

Contents

Prise en main

Concevez

Nouveautés en matière de conception

Configuration matérielle minimale requise

Configuration requise du processeur Windows

Facteurs de forme

2-en-1

Tout-en-un

PC de bureau

Notebook

Tablette

Serveurs

Périphériques intégrés

Performances des appareils

Expérience d'accueil de Windows 11 et de plusieurs écrans

Ancrage

Mode tablette

Windows Hello

Sécurité de connexion améliorée Windows Hello

Infrastructure d'appareils Windows Hello et Companion

Configuration biométrique requise par Windows Hello

Processus de signature de pilote d'empreinte digitale Windows Hello

Authentification faciale Windows Hello

Authentification par empreinte digitale Windows Hello

Veille moderne

Qu'est-ce que la mise en veille moderne ?

Mise en veille moderne et S3

Concepts clés

Vue d'ensemble des concepts clés

États de veille modernes

Préparation du logiciel pour la mise en veille moderne

Préparation du matériel pour la mise en veille moderne

Gestion de l'alimentation dirigée

Activeurs

Expériences utilisateur

Présentation de l'expérience utilisateur

Transition entre les États inactifs et actifs

Désactivation

Sources de mise en éveil

Mises à jour des applications et des vignettes simples

Notifications audio

Assistant concentration

Connectivité réseau

Conception pour la mise en veille moderne

Conception spécifique à la plateforme

Vue d'ensemble de la conception de plateforme

Sélection de composant

Notifications du microprogramme moderne de secours

Conception spécifique à l'appareil

Présentation de la conception spécifique à l'appareil

Audio

Bluetooth

Appareil photo

Capteur d'empreintes digitales

GNSS

Graphismes

Mise en réseau

NFP

PCI

Détecteurs

Stockage

Conception des applications

- Intégration des applications avec la mise en veille moderne

Configuration

- Options de configuration de l'alimentation

- Minuteries d'inactivité d'affichage, de mise en veille et de veille prolongée

- Paramètres d'alimentation avancés

- Stratégie OEM Windows pour les paramètres d'alimentation

- Optimisation de la mise en veille moderne

Test et diagnostics

- Vue d'ensemble

- Objectifs d'alimentation/de performances

- Outils disponibles

- Options de ligne de commande powercfg

Test

- Où commencer avec les tests de mise en veille modernes

- Conditions préalables pour le test de mise en veille moderne

- Scénarios de test de base

- Scénarios de test connecté

- Test de laboratoire automatisé

- Test de stress et de durée longue

- Reprendre le test de performances

Diagnostics

- Rapport SleepStudy

- Problèmes courants de SleepStudy

- Utilisation de WPA pour la mise en veille moderne

Questions fréquentes (FAQ)

Contrôleur radial

- Conceptions de contrôleur radiales

- Connectivité du bus de l'appareil

- Implémentation du protocole du contrôleur radial

- Rapports sur les fonctionnalités

- Collection de mises à jour de microprogramme

Rapports d'entrée

Rapports de sortie

Exemples de descripteurs de rapport

Considérations sur la sécurité pour les OEM

Exigences et fonctionnalités de sécurité Windows 10

Windows 10 sécurisé-PC de base

Protection DMA du noyau pour les OEM

Chiffrement de lecteur BitLocker dans Windows 10 pour les OEM

Démarrage sécurisé

Module de plateforme sécurisée (TPM) 2,0

Configuration requise pour le microprogramme UEFI

Sécurité basée sur la virtualisation (VBS)

Protection des ressources de la sécurité basée sur la virtualisation (VBS)

Activation de l'intégrité du code protégé par un hyperviseur

Fonctionnement de la table d'atténuation de la sécurité de Windows SMM (WSMT)

Configuration matérielle requise pour application Guard

Informations d'identification configuration matérielle requise

Lecteurs chiffrés par l'usine

Gestion thermique dans Windows

Guide de conception

Expérience utilisateur

Exemples, exigences et diagnostics

Types de données de gestion thermique

THERMAL_POLICY

THERMAL_WAIT_READ

IOCTL de gestion thermique

IOCTL_THERMAL_READ_POLICY

IOCTL_THERMAL_READ_TEMPERATURE

Plateforme d'entrée polyvalente

Projection sans fil

Fonctionnement de la fonctionnalité de projection sans fil Windows 10

Considérations et exigences pour les fabricants de PC

Considérations et exigences pour les fabricants de périphériques Wi-Fi (IHV)

Considérations et exigences pour les fabricants de récepteurs

Implémentation de la projection sans fil sur Miracast

Implémentation de la projection sans fil sur un réseau de Wi-Fi existant

Où trouver des détails d'implémentation supplémentaires sur chaque fonctionnalité

Validation de la projection sans fil

Configuration du laboratoire de stress de Miracast

Exécution du laboratoire de contrainte Miracast

Interprétation du résultat du laboratoire de contrainte Miracast

Matrice interoperability Miracast (IOP)

Validation de la projection sans fil sur un réseau de Wi-Fi existant

Détails de la validation divers

Informations de référence

Recommandations liées aux composants matériels

Audio

Batterie

Batterie et charge

Économiseur de batterie

Conditions requises pour le sous-système Windows Power and Battery

Principes de l'expérience utilisateur pour le chargement de la batterie

Implémentation du sous-système d'alimentation et de charge

Implémentation du microprogramme de batterie et de sous-système d'alimentation ACPI

Conception matérielle de la batterie et du sous-système d'alimentation

Configuration requise pour la plateforme et motivation

Liste de contrôle du sous-système d'alimentation et de batterie

Conditions d'utilisation de l'alimentation et de la batterie

Configuration requise pour l'implémentation du microprogramme ACPI

Exigences en matière d'implémentation matérielle de la plateforme

Gestion de l'alimentation pour les périphériques matériels de stockage

NVMe

SATA/AHCI

Bluetooth

- Pré-appariement Bluetooth

- Paire Bluetooth SWIFT

Affichage

- Affichages tactiles

Ethernet

Graphismes

Keyboard Japan-implémentation de ImeOn/ImeOff

Haut débit mobile

Proximité du champ proche (NFP/NFC)

Interface de composant périphérique Express

Bus de périphérique simple (SPB)

Module de plateforme sécurisée

Périphériques d'entrée de classe Windows digitaliseur

Appareils PEN

- Guide d'implémentation du stylet

 - Conceptions de stylet Windows

 - Connectivité du bus de l'appareil

 - Gestion de l'alimentation

 - Implémentation du protocole PEN

- Guide de validation du stylet

 - Vue d'ensemble de la validation du stylet

 - Configuration matérielle requise et informations sur le fournisseur

 - Instructions générales de test

 - Interface de test de stylet

 - Tests de stylet active

 - A

Périphériques tactiles de précision

- Guide d'implémentation du touchpad de précision

 - Connectivité du bus de l'appareil

 - Gestion de l'alimentation

 - Implémentation du protocole

Personnalisation de l'expérience

Intégration d'appareil

Conception de module pour les exigences HLK

Activer, désactiver le bouton bascule

Guide de validation du pavé tactile de précision

Instructions générales de test

Tests du pavé tactile de précision

A

Appareils tactiles

Guide d'implémentation de l'écran tactile

Connectivité du bus de l'appareil

Gestion de l'alimentation

Implémentation du protocole

Guide de validation d'un écran tactile

Présentation de la validation d'un écran tactile

Configuration matérielle requise et informations sur le fournisseur

Instructions générales de test

Tests de l'écran tactile

Validation simultanée du stylet et du toucher

A

Ressources d'écran tactile et de stylet héritées

Protocole de distribution de données de périphérique de pointeur Windows

Guide de conception

Vue d'ensemble de l'appareil de pointeur Windows

Descripteurs requis

Prise en charge des utilisations dans les descripteurs de rapport digitaliseur

Transitions d'état de bouton

Périphériques tactiles multiples

Collection de niveau supérieur de la configuration

Règles pour les éléments globaux

Prise en charge du toucher et du stylet

Pilotes tactiles Windows hérités

Guide de conception

- Vue d'ensemble de Windows Touch

- Prise en charge des utilisations dans les pilotes de digitaliseur tactile

- Prise en charge des utilisations dans les pilotes de digitaliseur multipoint

- Sélection des modes de création de rapports de paquets dans les pilotes multipoint

- Implémentation de regroupements de Top-Level dans des pilotes multipoint

- Utilisation des descripteurs de rapport pour prendre en charge la découverte des fonctionnalités

Exemples de fonctions tactiles Windows

- Pilote elotouch

- Pilote WacomKMDF

Guide d'implémentation du Windows Precision Touchpad

- Connectivité du bus de l'appareil

- Gestion de l'alimentation

- Implémentation du protocole

- Instructions de paramétrage

- Descripteurs HID requis

- Collections de Top-Level HID obligatoires

- Exemples de descripteurs de rapport

- Intégration d'appareil

- Conception des modules pour Windows TPM

- Activer ou désactiver le bouton bascule

Guide de conception industrielle Windows Precision Touchpad

- Traitement de la surface

- Intégration de Palm

- Mécanique

- Opt-in hérité des paramètres du PC Touchpad

- Détection forcée du pavé tactile hérité

Ressources supplémentaires

- Bus USB (Universal Serial Bus)

Livres blancs

- Profil d'appareil pour l'extension de l'emplacement des services Web

Utilisations des capteurs HID

Implémentation de services Web sur des appareils pour l'impression

Intégration de capteurs de lumière ambiante avec des ordinateurs exécutant Windows 10 Creators Update

Intégration de capteurs de mouvement et d'orientation

Améliorations du pilote d'imprimante v4

Dispositions de clavier Windows

Programme de compatibilité matérielle Windows

Personnaliser

Fabriquer

Service

Tester les performances et la compatibilité

Concevoir des appareils

25/06/2021 • 2 minutes to read

La création d'un appareil Windows 10 ou Windows 11 parfait commence par la sélection des composants appropriés. La compréhension de la différence entre les configurations matérielles minimales et optimales garantit l'utilisation et les performances optimales. Pour tirer parti des fonctionnalités les plus récentes telles que Cortana et continuum, votre matériel doit répondre à des exigences spécifiques pour garantir une expérience optimale des appareils.

Facteurs de forme



Windows 10 et Windows 11 prennent en charge un large éventail d'appareils, allant des tablettes aux ordinateurs portables aux appareils tout-en-un ou de bureau. Pour plus d'informations sur la création d'appareils Windows attrayants, consultez [facteurs de forme](#) pour choisir votre appareil et en savoir plus.

Instructions de conception

✔ Review the minimum hardware requirements

La spécification matérielle minimale requise définit la configuration matérielle minimale requise pour le démarrage et l'exécution de Windows 10 et Windows 11, la mise à jour et le service Windows 10 et Windows 11, et fournit une expérience utilisateur de base comparable à des appareils et des ordinateurs similaires.

La configuration matérielle minimale requise permet aux OEM, aux ODM, aux fournisseurs SoC et à d'autres fournisseurs de composants de prendre des décisions de conception précoces pour les appareils et les ordinateurs qui exécuteront Windows 10 ou Windows 11.

[Passer en revue la configuration matérielle minimale requise](#)

📱 Plan for a rich user experience

Créez des appareils qui tirent pleinement parti des fonctionnalités les plus récentes. Pour commencer, Découvrez le fonctionnement de la fonctionnalité, puis choisissez le matériel approprié.

[En savoir plus sur les dernières fonctionnalités de Windows](#)

⋮ Select the right components

La création d'un appareil de qualité pour Windows signifie que vous sélectionnez les composants appropriés. Microsoft émet des recommandations pour vous aider à mettre en place le meilleur système pour l'exécution de

Windows 10 et de Windows 11.

[En savoir plus sur les instructions relatives aux composants individuels](#)



Test it to make sure it's compatible and reliable

Nous fournissons des tests qui vous permettent de fournir des systèmes, des logiciels et des produits matériels compatibles avec Windows et exécutés de manière fiable sur Windows 10 et Windows 11. Nous vous offrons également la possibilité de promouvoir votre produit dans la liste des produits certifiés de Microsoft et avec le logo Windows.

[En savoir plus sur le programme de compatibilité matérielle de Windows](#)

Configuration matérielle minimale requise pour Windows

25/06/2021 • 2 minutes to read

La spécification définit la configuration matérielle minimale requise pour Windows nécessaire pour :

- Démarrer et exécuter Windows
- Mise à jour et service Windows
- Fournir une expérience utilisateur de base comparable à des appareils et des ordinateurs similaires

L'objectif de cette spécification est de permettre aux OEM, aux ODM, au silicium et à d'autres fournisseurs de composants de prendre des décisions de conception précoces pour les appareils et les ordinateurs qui exécuteront Windows.

Cette spécification ne fournit pas de compatibilité et de certification pour le composant et l'appareil qui exécutent Windows ou des conseils d'implémentation pour une expérience utilisateur exceptionnelle. Pour les spécifications du programme de compatibilité matérielle Windows, les stratégies et les kits de laboratoire Windows (HLK), reportez-vous à <https://aka/WHCP>

Télécharger la configuration matérielle minimale requise

- [Windows 11](#)
- [Windows 10](#)

Configuration requise du processeur Windows

25/06/2021 • 6 minutes to read

Cette spécification détaille les processeurs qui peuvent être utilisés avec les systèmes clients qui incluent des produits Windows (y compris des images personnalisées). Les mises à jour de cette spécification peuvent être publiées à l'avenir au fur et à mesure que les besoins évoluent.

Pour chaque édition de la liste, la société ne doit utiliser que les processeurs indiqués, comme indiqué dans les tableaux ci-dessous. Les conditions ci-dessous s'appliquent chaque fois que l'édition ci-dessous est préinstallée ou fournie sur un support externe, notamment en tant que logiciel de mise à niveau ou de version antérieure.

Pour plus de clarté, la société doit également respecter tous les processeurs et autres exigences spécifiées dans Configuration matérielle minimale requise pour Windows, à l'adresse <https://docs.microsoft.com/windows-hardware/design/minimum/minimum-hardware-requirements-overview> (ou URL mise à jour).

Si, après l'ajout d'une série de processeurs dans le cadre de cette spécification (« processeur listé »), un processeur est mis à la disposition commercial et utilise la même convention d'affectation de noms ou le même identificateur que le processeur indiqué, mais dispose de fonctionnalités ou de fonctionnalités supplémentaires ou différentes (« nouveau processeur ») Si la société estime qu'un processeur a été omis dans cette liste, contactez le responsable de compte Microsoft OEM ou ODM de l'entreprise.

Les processeurs répertoriés dans les tableaux ci-dessous représentent les derniers modèles et générations de processeur pris en charge pour l'édition Windows répertoriée.

Certaines éditions du produit ou configurations/configurations du processeur listées ci-dessous peuvent avoir une prise en charge illimitée ou limitée. Des informations sur le support sont disponibles à l'adresse [support Microsoft stratégie](#) et le [Forum aux questions sur le cycle de vie Microsoft](#). Pour obtenir une assistance matérielle spécifique, reportez-vous à votre fournisseur OEM (Original Equipment Manufacturer).

Processeurs Windows client Edition

ÉDITION WINDOWS	PROCESSEURS AMD	PROCESSEURS INTEL	PROCESSEURS QUALCOMM
Windows 7 et les éditions antérieures	Processeurs AMD pris en charge	Processeurs Intel pris en charge	N/A
Windows 8.1	Processeurs AMD pris en charge	Processeurs Intel pris en charge	N/A
Windows 10 entreprise LTSB 1507	Processeurs AMD pris en charge	Processeurs Intel pris en charge	N/A
Windows 10 1511	Processeurs AMD pris en charge	Processeurs Intel pris en charge	N/A
Windows 10 1607	Processeurs AMD pris en charge	Processeurs Intel pris en charge	N/A
Windows 10 entreprise LTSB 1607	Processeurs AMD pris en charge	Processeurs Intel pris en charge	N/A

Windows 10 1703	Processeurs AMD pris en charge	Processeurs Intel pris en charge	N/A
Windows 10 1709	Processeurs AMD pris en charge	Processeurs Intel pris en charge	Processeurs Qualcomm pris en charge
Windows 10 1803	Processeurs AMD pris en charge	Processeurs Intel pris en charge	Processeurs Qualcomm pris en charge
Windows 10 1809	Processeurs AMD pris en charge	Processeurs Intel pris en charge	Processeurs Qualcomm pris en charge
Windows 10 entreprise LTSC 1809	Processeurs AMD pris en charge	Processeurs Intel pris en charge	N/A
Windows 10 1903	Processeurs AMD pris en charge	Processeurs Intel pris en charge	Processeurs Qualcomm pris en charge
Windows 10 1909	Processeurs AMD pris en charge	Processeurs Intel pris en charge	Processeurs Qualcomm pris en charge
Windows 10 2004	Processeurs AMD pris en charge	Processeurs Intel pris en charge	Processeurs Qualcomm pris en charge
Windows 10 20H2	Processeurs AMD pris en charge	Processeurs Intel pris en charge	Processeurs Qualcomm pris en charge
Windows 10 21H1	Processeurs AMD pris en charge	Processeurs Intel pris en charge	Processeurs Qualcomm pris en charge
Windows 11	Processeurs AMD pris en charge	Processeurs Intel pris en charge	Processeurs Qualcomm pris en charge

Processeurs Windows IoT Core

ÉDITION WINDOWS	PROCESSEURS INTEL	PROCESSEUR QUALCOMM	BROADCOM	PROCESSEURS NXP
Windows 10 1703	Processeurs Intel Joule, Atom, Celeron et Pentium actuellement activés ⁽³⁾	Jusqu'aux processeurs Snapdragon Qualcomm actuellement activés ⁽³⁾	Jusqu'aux processeurs Broadcom actuellement activés ⁽³⁾	N/A
Windows 10 1709	Processeurs Intel Joule, Atom, Celeron et Pentium actuellement activés ⁽³⁾	Jusqu'aux processeurs Snapdragon Qualcomm actuellement activés ⁽³⁾	Jusqu'aux processeurs Broadcom actuellement activés ⁽³⁾	N/A

Windows 10 1803	Processeurs Intel Joule, Atom, Celeron et Pentium actuellement activés ^[3]	Jusqu'aux processeurs Snapdragon Qualcomm actuellement activés ^[3]	Jusqu'aux processeurs Broadcom actuellement activés ^[3]	N/A
Windows 10 IoT Core 1809 (SAC)	À l'aide de processeurs Intel Atom, Celeron et Pentium actuellement activés ^[3]	Jusqu'aux processeurs Snapdragon Qualcomm actuellement activés ^[3]	Jusqu'aux processeurs Broadcom actuellement activés ^[3]	Jusqu'au NXP actuellement activé , i. MXProcessors ^[3]
Windows 10 IoT Core 1809 (LTSC)	À l'aide de processeurs Intel Atom, Celeron et Pentium actuellement activés ^[3]	Jusqu'aux processeurs Snapdragon Qualcomm actuellement activés ^[3]	Jusqu'aux processeurs Broadcom actuellement activés ^[3]	Jusqu'au NXP actuellement activé , i. MXProcessors ^[3]

^[3] Les informations sur lesquelles les processeurs sont actuellement activés sont disponibles sur <https://www.microsoft.com/fr-fr/windows/iot-core/learn-about-hardware/socsandcustomboards>

Windows 10 IoT Entreprise

Passez en revue la matrice de prise en charge des [processeurs Windows client Edition](#) ci-dessus pour Windows 10 IoT Enterprise.

Remarque : La matrice de prise en charge du processeur reflète uniquement la prise en charge du système d'exploitation de base pour le processeur. Il peut y avoir d'autres dépendances telles que des pilotes spécifiques au matériel qui ne sont pas reflétés dans [cette matrice](#). Veuillez contacter votre fabricant d'ordinateurs OEM ou de processeur pour obtenir une assistance spécifique au matériel.

Processeurs Windows Server

ÉDITION WINDOWS	PROCESSEURS INTEL	PROCESSEURS AMD	PROCESSEURS HYGON ^[6]
Windows Server 2012 R2 ^[4]	Jusqu'à la septième génération de processeurs Intel suivants (Intel Core i3-7xxx/Celeron/Pentium ; Xeon E3 V6); Xeon SP 32xx, 42xx, 52xx, 62xx et 82xx ; Xeon D 15xx ; et Atom C33xx	Jusqu'à l'un des processeurs AMD 7 génération suivants (AMD série A de série AX-9xxx & ex-9xxx & FX-9xxx), famille AMD RYZEN, AMD EPYC 7XX1, AMD EPYC 7XX2 et AMD EPYC 7xx3	N/A
Windows Server 2016 ^[5]	Jusqu'aux processeurs Intel 9ème génération suivants (Core i3-9xxx, Pentium G5xxx, Celeron G49xx); Xeon E22xx ; Xeon SP 32xx, 43xx, 53xx, 63xx et 83xx ; Xeon D 21xx ; et Atom C33xx	Jusqu'à l'un des processeurs AMD 7 génération suivants (AMD série A de série AX-9xxx & ex-9xxx & FX-9xxx), famille AMD RYZEN, AMD EPYC 7XX1, AMD EPYC 7XX2 et AMD EPYC 7xx3	N/A

Windows Server 2019	Jusqu'aux processeurs Intel 9ème génération suivants (Core i3-9xxx, Pentium G5xxx, Celeron G49xx); Xeon E22xx ; Xeon SP 32xx, 43xx, 53xx, 63xx et 83xx ; Xeon D 21xx ; et Atom C33xx	Jusqu'à l'un des processeurs AMD 7 génération suivants (AMD série A de série AX-9xxx & ex-9xxx & FX-9xxx), famille AMD RYZEN, AMD EPYC 7XX1, AMD EPYC 7XX2 et AMD EPYC 7xx3	Hygon C86 7xxx
---------------------	--	---	----------------

[4] la société peut soumettre une certification (dans le programme de compatibilité matérielle de Windows) à des systèmes clients exécutant Windows Server 2012 R2 et aux processeurs identifiés jusqu'au 31 décembre 2018 ; après cette date, aucun nouveau système client ne sera certifié exécutant Windows Server 2012 R2.

[5] Microsoft continue d'évaluer la liste des processeurs et les dates de fin potentielles pour la certification (dans le programme de compatibilité matérielle de Windows) pour les systèmes clients qui exécutent windows server 2016.

[6] marché de la Chine uniquement

Remarque : La liste des processeurs pris en charge ci-dessus ne détermine pas en soi la prise en charge de Microsoft pour Windows Server. La liste est une condition préalable à la certification du système. Seuls les systèmes basés sur les processeurs approuvés ci-dessus peuvent être certifiés pour Windows Server.

Ressources supplémentaires

[Instructions d'installation et de prise en charge de Windows Server pour la famille de processeurs AMD Rome](#)

[Configuration requise pour Windows Server 2016](#)

[Comparatif des éditions Standard et Datacenter de Windows Server 2016](#)

[Configuration requise pour les systèmes Windows 10](#)

[Télécharger la feuille de données de gestion des licences de Windows Server 2016](#)

Facteurs de forme

08/05/2021 • 2 minutes to read

Facteur de forme décrit la taille d'un appareil et ses composants physiques (matériels). Windows 10 prend en charge un large éventail d'appareils à partir de petits appareils intégrés, des Notebooks traditionnels aux serveurs de grande taille. Selon le périphérique choisi, vous disposez d'un large éventail d'options et de spécifications. Cette section définit les facteurs de forme courants et fournit un exemple de configuration matérielle pour chaque type de facteur de forme.

Contenu de cette section

RUBRIQUE	DESCRIPTION
2-en-1	Un facteur de forme 2 en 1 est une évolution du bloc-notes traditionnel, également connu sous le terme de bloc-notes convertible qui se présente sous deux styles : amovible et convertible. Sa fonctionnalité clé est la possibilité de convertir un bloc-notes traditionnel en mode tablette.
Tout-en-un	Le facteur de forme tout-en-un (AIO) est une évolution du bureau traditionnel avec l'avantage de réduire l'espace. Il combine tous les composants du système et s'affiche dans un châssis, similaire à une tablette.
PC de bureau	Un facteur de forme de PC de bureau est traditionnellement présent dans une tour verticale ou un petit châssis de bureau.
Notebook	Un Notebook est un appareil portable à main latérale avec un clavier attaché.
Tablette	Les tablettes sont un facteur de forme polyvalent qui chevauche l'industrie des Notebooks et des smartphones. Un appareil tablette combine un écran tactile, une source d'alimentation refactorable et d'autres composants dans un châssis unique avec un clavier pouvant être attaché facultatif. Les configurations matérielles recommandées sont répertoriées ci-dessous.
Serveurs	Le facteur de forme serveur est fourni dans un large éventail de styles, y compris les socles, les montages montés en rack et les lames.
Smartphones	Les smartphones sont disponibles dans un large éventail de tailles provenant de téléphones à faible coût, de petits tablettes (phablets) et d'appareils de poche industriels.

RUBRIQUE	DESCRIPTION
Périphériques intégrés	Windows 10 IoT Core (IoT Core) peut être utilisé sur des appareils à faible encombrement et à faible encombrement qui prennent en charge les applications universelles.

2-en-1

09/05/2021 • 2 minutes to read

Un facteur de forme 2 en 1 est une évolution du bloc-notes traditionnel, également connu sous le terme de bloc-notes convertible qui se présente sous deux styles : amovible et convertible. Sa fonctionnalité clé est la possibilité de convertir un bloc-notes traditionnel en mode tablette. Les conversions sont généralement plus similaires à un bloc-notes qui se transforme en tablette. Les détachables sont généralement plus similaires à une tablette avec une base de clavier ou une pièce jointe de haute qualité. Windows 10 pour les éditions Desktop (édition familial, professionnel, entreprise et éducation) introduit une nouvelle fonctionnalité appelée continuum qui tire parti d'une conception unique de 2 en 1. La fonctionnalité ajuste l'expérience utilisateur en fonction du mode dans lequel se trouve l'appareil. Le tableau suivant décrit certaines configurations matérielles recommandées.

			
Type	Entrée 2-en-1 Détachables	Standard 2-en-1	Premium 2-en-1
Principales fonctionnalités	Continuum Windows Hello Station d'accueil et de cast câblées et sans fil (USB-C ; Miracast) Prise en charge de l'encrage et du stylet	Continuum Windows Hello Station d'accueil et de cast câblées et sans fil (USB-C ; Miracast) Prise en charge de l'encrage et du stylet	Continuum Windows Hello Station d'accueil et de cast câblées et sans fil (USB-C ; Miracast) Prise en charge de l'encrage et du stylet Durée de vie de batterie longue (plus de 12 heures) Pavé tactile de précision
Système d'exploitation	Windows 10 pour les éditions Desktop		
Composants recommandés			
UC	Mobile vers niveau intermédiaire x86	Milieu de gamme x86	Premium x86

Mémoire RAM/stockage	2 Go + /32 Go + ou 320 Go + HDD	4 Go + /32 Go + avec un emplacement SD	disque SSD de 4 Go – /64 Go – 1 To
Affichage	10,1" – 13,3" HD + Touch	10,1" – 12,5" FHD +	11,6" – 14" FHD-4 Ko/Touch
Dimensions	< 10mm & < .6kg Tablette	< 18mm & < 1.36 kg avec clavier	< 16 mm & < 1.36 kg (combiné avec clavier)
Batterie	plus de 8 heures	plus de 8 heures	plus de 12 heures
Connectivité	802.11ac 1 USB 3,0 BT LE HDMI Option ETL	802.11ac USB 3,0 BT LE HDMI Option ETL NFC	802.11ac 2 + USB 3. x BT LE Option ETL
Audio/vidéo	Caméras d'arrière-plan & Haut-parleurs Un casque Micros de tableau complet	Caméras d'arrière-plan & Haut-parleurs Un casque Micros de tableau complet	Haut-parleur stéréo Webcam HD Micros de tableau complet

Pour plus d'informations sur la sélection des composants matériels, consultez [instructions relatives aux composants matériels](#).

Tout-en-un

09/05/2021 • 2 minutes to read

Le facteur de forme tout-en-un (AIO) est une évolution du bureau traditionnel avec l'avantage de réduire l'espace. Il combine tous les composants du système et s'affiche dans un châssis, similaire à une tablette. Les configurations matérielles recommandées sont répertoriées ci-dessous.



		
Type	Portable tout-en-un	Premium tout-en-un
Principales fonctionnalités	Portable (< 5 livres, fin) Windows Hello Durée de vie de la batterie (plus de 6 heures) Applications multi-utilisateurs tactiles (Capteurs, conception de charnières pour les " préfixes, " toucher à 10 points)	& Prise en charge multi-moniteurs haute résolution (4 Ko) Windows Hello Prise en charge de l'encrage et du stylet Applications multi-utilisateurs tactiles
Système d'exploitation	Windows 10 pour les éditions Desktop (famille, professionnel, entreprise et éducation)	
Composants recommandés		
UC	X86 de niveau intermédiaire avec CS	X86 haut de gamme
Mémoire RAM/stockage	2 Go + /320 Go + HDD ou 64 Go + SSD	8 Go + /256 Go + SSD ou 1 to + HDD
Affichage < /p	17 " – 21 " /HD tactile	21 " – 30 " /FHD ou QHD Touch, DirectX 12
Dimensions	< 21 mm & < 2,3 kg	Conception élégante

Batterie	plus de 6 heures	-
Connectivité	802.11ac USB 3,0 HDMI BT le	802.11ac 1 USB 3,0 HDMI BT le
Audio/vidéo	Webcam HD	Webcam HD Haut-parleurs Premium micros de tableau complet

Pour plus d'informations sur la sélection des composants matériels, consultez [instructions relatives aux composants matériels](#).

PC de bureau

09/05/2021 • 2 minutes to read

Un facteur de forme de PC de bureau est traditionnellement présent dans une tour verticale ou un petit châssis de bureau. Les configurations matérielles recommandées sont répertoriées ci-dessous.

		
Type	Bureau grand public	Mini PC Desktop
Principales fonctionnalités	Expérience PC complète (Performances de base, ports hérités, lecteur de disque optique)	Expérience PC complète (Performances principales avec stockage optimal)
Système d'exploitation	Windows 10 pour les éditions Desktop (famille, professionnel, entreprise et éducation)	
Composants recommandés		
UC	Milieu de gamme x86	Milieu de gamme x86
Mémoire RAM/stockage	4 Go + /32 Go + SSD ou 500 Go + HDD	SSD 4 Go /32 Go ou 320 Go + HDD
Affichage	Prise en charge de plusieurs moniteurs	-
Dimensions	-	< taille compacte de 2,5 L
Connectivité	802.11ac USB 3,0 HDMI BT	802.11ac USB 3,0 HDMI BT le

Pour plus d'informations sur la sélection des composants matériels, consultez [instructions relatives aux composants matériels](#).

Notebook

08/05/2021 • 2 minutes to read

Un Notebook est un appareil portable à main latérale avec un clavier attaché. L'industrie du Notebook continue à croître avec un large éventail d'options allant des blocs-notes peu coûteux à des notebooks de jeux. Les avancées en matière de technologie et de fabrication ont apporté des blocs-notes plus proches des postes de travail. Les configurations matérielles recommandées sont répertoriées ci-dessous.



Type	Bloc-notes Entry	Bloc-notes standard	Notebook ultra-plat Premium	Notebook de station de travail	Notebook de jeu
Principales fonctionnalités	<ul style="list-style-type: none">Windows HelloAutonomie de la batterie de 8 heuresPavé tactile de précision	<ul style="list-style-type: none">Station d'accueil et de cast câblées et sans fil (USB-C ; Miracast)Prise en charge de l'encre et du styletPavé tactile de précision	<ul style="list-style-type: none">Haute résolution (4K)Durée de vie de batterie longue (plus de 12 heures)Station d'accueil et de cast câblées et sans fil (USB-C ; Miracast)Windows HelloPavé tactile de précision	<ul style="list-style-type: none">Station d'accueil et de cast câblées et sans fil (USB-C ; Miracast)Prise en charge de l'encre et du styletPavé tactile de précision	<ul style="list-style-type: none">Expérience Premium A/V (DirectX 12 ; prise en charge de 4 Ko, affichage & chipset), haut-parleurs Premium, prise en charge des chipsets PlayReady, h/w DRM, h. 265/décoder /w/codage)Contenu Xbox, contrôleur Xbox, Xbox LiveWindows HelloPavé tactile de précision

Système d'exploitation	Windows 10 pour les éditions Desktop (famille, professionnel, entreprise et éducation)				
Composants recommandés					
UC	X86 de niveau intermédiaire	Milieu de gamme x86	Premium x86 haut de gamme	Premium x86 haut de gamme	Premium x86 haut de gamme
Mémoire RAM/stockage	2 Go + /32 Go + eMMC ou SSD + carte SD	4 Go + /500 Go + HDD	disque SSD 8 go/256 Go ou 1 to HD avec cache SSD	8 Go /256 Go + SSD ou 750 Go – 1 to + HDD + cache SSD	8 Go + /1 to + HDD + cache SSD
Affichage	11,6 " + /HD + non-Touch	14,1 " – 15,6 " /FHD + Touch	11,6 " – 12,5 " affichage avec Touch ; FHD-WQHD, cadre sans zéro	14 " /FHD +	14 " – 19 " /FHD – Ko GPU DirectX 12 discret avec 2 Go – 4 Go
Dimensions	< 18 mm & < 1,36 kg	< 19 mm & 1,8 kg	< 15 mm & < .51 kg	< 20 mm & < 1,5 kg	< 20 mm & < 1,5 kg
Batterie	plus de 8 heures	plus de 6 heures	plus de 12 heures	-	-
Connectivité	802.11ac 1 USB 3,0 HDMI BT LE	802.11ac USB 3,0 HDMI BT le NFC	802.11ac 2 + USB 3. x HDMI BT le LTE	802.11ac 1 USB 3,0 HDMI BT le	802.11ac 1 USB 3,0 HDMI BT le LTE
Audio/vidéo	Haut-parleur stéréo Micros de tableau complet Webcam HD	Webcam Haut-parleurs Un casque	Haut-parleur stéréo Micros de tableau complet Webcam HD	Son Premium Webcam HD Micros de tableau complet	Son Premium Webcam HD Micros de tableau complet

Pour plus d'informations sur la sélection des composants matériels, consultez [instructions relatives aux composants matériels](#).

Tablette

09/05/2021 • 2 minutes to read

Les tablettes sont un facteur de forme polyvalent qui chevauche l'industrie des Notebooks et des smartphones. Un appareil tablette combine un écran tactile, une source d'alimentation reconfigurable et d'autres composants dans un châssis unique avec un clavier pouvant être attaché facultatif. Les configurations matérielles recommandées sont répertoriées ci-dessous.

			
	7 " tablette	8 " tablette	Grande tablette
Principales fonctionnalités	<p>Faible coût</p> <p>Continuum pour les téléphones</p>	<p>Autonomie de la batterie de 8 heures</p> <p>Station d'accueil et de cast câblées et sans fil (USB-C ; Miracast)</p>	<p>Robustesse pour une utilisation commerciale et éducative</p> <p>Prise en charge de l'encrage et du stylet</p> <p>Windows Hello</p> <p>Station d'accueil et de cast câblées et sans fil (USB-C ; Miracast)</p>
Système d'exploitation	Windows 10 mobile	Windows 10 pour les éditions Desktop (famille, professionnel, entreprise et éducation)	
Composants recommandés			
UC	SoC d'entrée prise en charge	Entrée x86	Entrée x86
Mémoire RAM/stockage	1-2 Go / 8-32 Go eMMC avec carte SD	1 Go + /32 Go + SSD	4 Go + /32 Go + SSD
Affichage	7 " 480 × 800 ou 1280 × 720 w/Touch	8 " /HD +	10,1 " – 12,5 " /FHD +

Dimensions	< 9 mm & < 36 kg	< 9 mm & < .6 kg	-
Batterie	plus de 10 heures	plus de 8 heures	plus de 8 heures
Connectivité	802.11 AC + 1 micro USB 2,0 Mini HDMI BT Option ETL	802.11ac USB 3,0 HDMI BT LE NFC Option ETL	802.11ac USB 3,0 HDMI BT LE NFC Option ETL
Audio/vidéo	Appareil photo avant Haut-parleurs Un casque	Appareil photo avant Haut-parleurs Un casque Micros de tableau complet	&Caméra avant arrière Haut-parleurs Un casque Micros de tableau complet

Pour plus d'informations sur la sélection des composants matériels, consultez [instructions relatives aux composants matériels](#).

Recherchez les options Windows Mobile et établissez un partenariat avec un fabricant agréé Windows Phone afin de développer un appareil utilisant votre marque. Pour plus d'informations, consultez [Windows 10 Hardware Developer Programs](#).

Serveurs

09/05/2021 • 2 minutes to read

Le facteur de forme serveur est fourni dans un large éventail de styles, y compris les socles, les montages montés en rack et les lames.

Les facteurs de forme de serveur incluent généralement des composants haute performance/capacité. Par exemple,

- Alimentation plus grande
- Ventilateur (s) supérieur (s)
- Prise en charge de plusieurs processeurs
- Baies de stockage multiples

Pour plus d'informations sur la configuration matérielle requise pour le serveur, consultez.

- [Présentation de la configuration matérielle minimale requise](#)
- [Configuration requise pour le programme de compatibilité matérielle Windows](#)

Périphériques intégrés

09/05/2021 • 2 minutes to read

Windows 10 IoT Core (IoT Core) peut être utilisé sur des appareils à faible encombrement et à faible encombrement qui prennent en charge les applications universelles. Pour plus d'informations, consultez <https://windowsondevices.com>.

Performances des appareils

25/06/2021 • 2 minutes to read

Pour créer des appareils avec une expérience utilisateur riche, vous devez choisir le matériel adapté à l'utilisation et aux performances. Cette section décrit les scénarios les plus importants en matière d'expérience des appareils et met en évidence le matériel qui tire parti des fonctionnalités de Windows 10.

Contenu de cette section

RUBRIQUE	DESCRIPTION
Ancrage	Fournit des conseils sur les scénarios d'ancrage filaire et sans fil.
Mode tablette	Le mode tablette est une nouvelle expérience utilisateur adaptative offerte dans Windows 10 qui optimise l'apparence et le comportement des applications et de l'interpréteur de commandes Windows pour le facteur de forme physique et les préférences d'utilisation du client's. Ce document explique comment implémenter le mode tablette sur des appareils et tablettes 2 en 1, en particulier comment basculer et sortir du " mode tablette."
Windows Hello	Microsoft Windows Hello, qui fait partie de Windows 10, offre aux utilisateurs une expérience personnelle et sécurisée dans laquelle l'appareil est authentifié en fonction de leur présence. Les utilisateurs peuvent se connecter à l'aide d'un aspect ou d'une touche tactile, sans avoir besoin d'un mot de passe. Conjointement à Microsoft Passport, l'authentification biométrique utilise des empreintes digitales ou la reconnaissance faciale et est plus sécurisée, plus personnelle et plus pratique. Windows Hello peut même offrir aux utilisateurs un Hello convivial et les accueillir par leur nom.
Veille moderne	La mise en veille moderne Windows 10 étend le Windows 8.1 modèle d'alimentation en veille connectée pour être plus inclusive et permet aux systèmes basés sur des supports de rotation et des médias hybrides (par exemple, SSD + HDD ou SSHD), et/ou une carte réseau qui ne prend pas en charge toutes les exigences antérieures pour la mise en veille connectée de tirer parti du modèle faible d'alimentation. En mode de mise en veille moderne, le PC utilise le modèle de faible consommation S0 S0. Le mode de veille moderne offre la possibilité de configurer le comportement par défaut pour limiter l'activité du réseau en mode faible consommation d'énergie.

RUBRIQUE	DESCRIPTION
Gestion thermique dans Windows	Fournit des informations sur la façon dont la gestion thermique de Windows joue un rôle clé dans la diffusion de PC qui offrent de bonnes performances et qui peuvent être utilisés en toute sécurité, même s'ils exécutent une charge de travail à forte consommation d'énergie.
Considérations sur la sécurité pour les OEM	Fournit des conseils sur l'intégrité de la plateforme et les fonctionnalités de protection des données, notamment le démarrage sécurisé et BitLocker.
Plateforme d'entrée polyvalente	Fournit des conseils sur l'expérience des appareils tactiles.
Projection sans fil	La projection sans fil permet à un utilisateur de mettre en miroir son écran ou son application sur un ensemble de récepteurs tels que des appareils multimédias ou des téléviseurs. Cela permet de créer des projets de contenu à partir d'un PC vers un écran plus grand à des fins de partage ou de collaboration.

L'ancrage et les expériences à plusieurs écrans

29/06/2021 • 3 minutes to read

Vue d'ensemble

L'utilisation de l'ancrage et de plusieurs moniteurs est améliorée dans Windows 11 pour faciliter le processus d'attachement et de suppression du moniteur en ajoutant des animations propres et en conservant les dispositions de la fenêtre de l'utilisateur sur la base de la disposition par moniteur.

Aujourd'hui, les câbles, les stations d'accueil et les différentes exigences de port peuvent compliquer la compréhension par un client des éléments compatibles avec l'appareil qu'ils achètent. Si un client utilise un connecteur qui est en dessous de la norme, il peut voir une résolution inférieure sur son moniteur (la résolution maximale du moniteur peut ne pas être prise en charge), une fréquence d'actualisation inférieure à celle annoncée, ou le scintillement de l'écran et d'autres artefacts visuels.

Méthodes recommandées

Lorsque les fonctionnalités et les scénarios de messagerie sont pris en charge, le plus de clarté possible dans la messagerie, en particulier pour les capacités techniques telles que 4 Ko et des taux d'actualisation plus élevés. De nombreux composants matériels publient la prise en charge 4K, mais 4 Ko ne peuvent être réalisés que dans un ensemble limité de scénarios. Par exemple, si une station d'accueil est connectée à plusieurs appareils, elle ne prend peut-être pas en charge la connexion à deux moniteurs 4K et à Ethernet et USB en même temps. Il peut être difficile pour les utilisateurs de parcourir les scénarios garantis par rapport aux scénarios maximaux/optimaux. Par conséquent, une meilleure clarté sera utile.

Recommandation de Bundle et de port

Si vous promouvez des regroupements qui incluent des ordinateurs portables, des câbles de station d'accueil/connecteur et des moniteurs externes, voici quelques recommandations pour les types de connexion et les exigences de port :

La colonne « recommandation recommandée » pour les normes de port est destinée à promouvoir une expérience intéressante. Par conséquent, bien qu'il soit possible d'avoir une bonne expérience d'accueil avec les ports à des normes inférieures, il est possible qu'il ne soit pas possible dans tous les scénarios, par exemple dans le scénario décrit ci-dessus, où une personne a connecté plusieurs éléments à sa station d'accueil.

Scénario : configuration Premium avec un moniteur de 4 Ko et un ordinateur portable

C'est l'un de nos scénarios en étoile qui nous intéressent à la mise en évidence des fonctionnalités exceptionnelles du matériel et des logiciels. Nous souhaitons surtout vous assurer que l'expérience est fluide, efficace et sans effort pour les clients.

	PRATIQUE RECOMMANDÉE	BONNE PRATIQUE	PRATIQUE NON RECOMMANDÉE
Normes de port	DisplayPort 1.2 +, HDMI 2.1 +, Thunderbolt 3 +, USB4	--	Les versions de port inférieures aux pratiques recommandées peuvent avoir des résultats différents en fonction de ce qui est connecté à la station d'accueil.

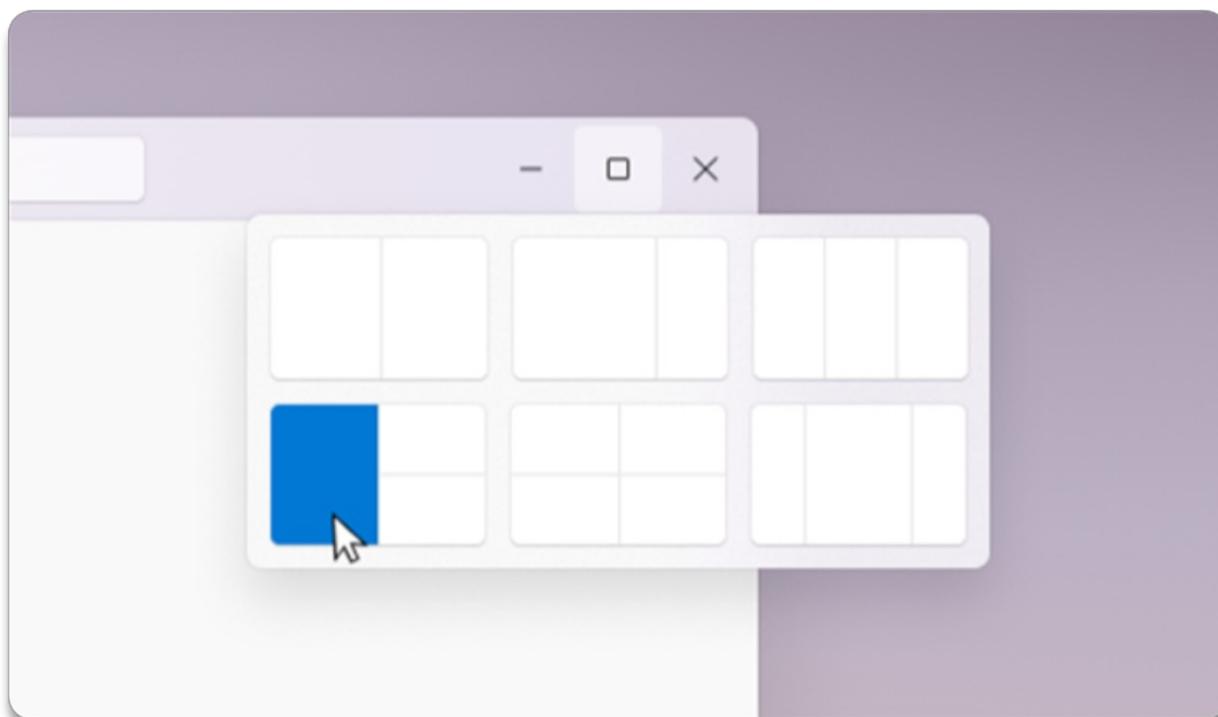
	PRATIQUE RECOMMANDÉE	BONNE PRATIQUE	PRATIQUE NON RECOMMANDÉE
Type de connexion	Les connexions directes par câble sont préférables.	Les ancrs sont possibles, mais peuvent être risquées avec HDR.	Les câbles de convertisseur doivent être évités si possible.

Scénario : configuration Premium avec deux moniteurs 4K et un ordinateur portable

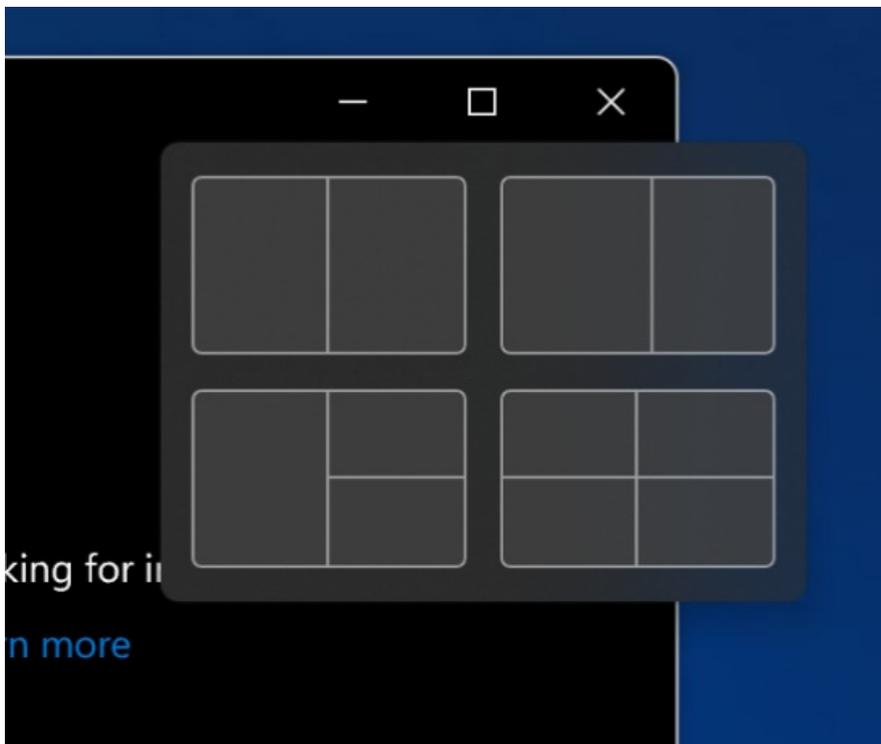
	BONNE PRATIQUE	BONNE PRATIQUE	PRATIQUE NON RECOMMANDÉE
Exigences relatives aux ports	DisplayPort 2.0 +, HDMI 2.1 +, Thunderbolt 3 +, USB4	--	Les versions de port ci-dessous peuvent avoir des résultats mixtes
Type de connexion	Connexions directes par câble	Les stations d'accueil sont risquées, mais sont possibles	Les câbles de convertisseur doivent être évités si possible.

Aligner les dispositions et les contrôles

Windows offre désormais un moyen plus simple d'aligner vos fenêtres d'application. Les nouvelles dispositions sont visibles lorsque vous placez le pointeur de la souris sur le bouton Agrandir d'une fenêtre. Lorsque vous cliquez sur une zone pour y aligner la fenêtre, vous êtes guidé pour aligner Windows sur le reste des zones dans la disposition que vous avez choisie, avec l'assistance par accrochage guidé. Sur les écrans plus grands, vous verrez également de nouvelles dispositions d'accrochage avec 3 colonnes de zones. Outre le pointage de la souris sur le bouton Agrandir, vous pouvez également appeler le menu volant Snap en appuyant sur Win + Z. L'illustration suivante montre les options de disposition d'alignement disponibles sur les affichages de plus de 24 pouces et à 1920 pixels effectifs.



L'illustration suivante montre les choix de disposition d'alignement disponibles sur les affichages inférieurs à 24 pouces et 1920 pixels effectifs.



Groupes Snap

Les groupes Snap offrent une plus grande facilité de basculement vers les fenêtres alignées. Pour utiliser cette fonctionnalité, vous pouvez regrouper au moins 2 fenêtres sur votre écran. Pointez sur l'une de vos applications ouvertes dans la barre des tâches pour trouver le groupe Snap, puis cliquez pour revenir en arrière.

Ancrage

09/05/2021 • 14 minutes to read

Pour permettre des connexions rapides et fluides entre les ordinateurs de bureau et les appareils mobiles et les équipements externes, Windows 10 prend en charge l'amarrage d'un câble unique et la connexion sans fil. L'interopérabilité est l'objectif clé des recommandations d'ancrage incluses ici. Ces recommandations comportent les recommandations système et d'ancrage pour s'assurer qu'un utilisateur peut ancrer en toute confiance ses appareils de bureau et leurs appareils mobiles.

Une ancre est un appareil destiné à améliorer la productivité d'un système. Au minimum, une ancre offre les fonctionnalités suivantes :

1. Contient une option d'affichage ou une analyse intégrée
2. Permet à l'utilisateur de se connecter à des périphériques externes

Le fabricant de l'ancrage est chargé de publier et de commercialiser correctement le type d'écran et les périphériques pris en charge par le Dock.

Station d'accueil câblée

Une configuration d'ancrage filaire utilise une connexion unique à un dock. La connexion s'effectue à l'aide d'un câble ou d'un appareil à une pièce jointe d'ancrage adjacente. L'ancre fournit des ports pour les périphériques d'entrée, tels que les souris et les claviers, et pour les périphériques de sortie tels que les écrans et les imprimantes. Un équipement de station d'accueil de meilleure qualité fournit une connexion d'alimentation pour l'utilisation et la facturation de l'appareil, ainsi qu'une connexion réseau câblée.

Fonctionnalités d'ancrage filaires à prendre en compte :

- Utilisation d'un câble unique entre l'appareil et l'ancrage
- Prise en charge des téléphones, des tablettes et des ordinateurs portables
- Entrée au clavier et à la souris câblées ou sans fil
- Connexions multiples sur le Dock
- Surveiller les sorties en utilisant HDMI, DisplayPort, ou les deux
- Une connexion d'alimentation à l'appareil
- Un port Ethernet

Recommandations générales

La connexion appareil-à-Dock doit être de type USB-C. L'introduction du connecteur USB type-C nous permet de véritablement atteindre une solution à un seul câble qui prend en charge les stations d'accueil, les écrans, les périphériques de données et la puissance pour la majorité des ordinateurs portables (téléphones, tablettes et ordinateurs portables). Nous pensons que les modifications les plus importantes de l'espace d'ancrage filaire concernent les modes de remplacement de type C-C, avec des modifications mineures qui sont associées à des mises à jour de normes graphiques.

Le type USB-C a introduit le concept de modes alternatifs (protocoles autres que USB sur un connecteur et un câble de type C symétrique et réversible), mais comme cette technologie est toujours « jeune », nous pensons que d'autres modes sont définis à l'avenir. À mesure que d'autres modes sont ajoutés, nous continuerons à réévaluer nos recommandations de type C USB.

Actuellement, nous recommandons d'utiliser DisplayPort sur le type-C comme mode de remplacement pour les stations d'accueil et les affichages. Bien que nous puissions autoriser les stations d'accueil et les affichages à

utiliser d'autres modes USB de type C, ces appareils doivent être en mesure de revenir au DisplayPort sur le mode de remplacement type-C pour garantir l'interopérabilité. Par exemple, les stations d'accueil et les affichages Thunderbolt 3 doivent continuer à fonctionner lorsque l'ancrage ou l'affichage est connecté à un système qui prend uniquement en charge DisplayPort sur le mode de remplacement type-C.

En outre, Windows 10, version 1607 prend en charge l'affichage indirect sur USB. par conséquent, toute station d'accueil qui prend en charge l'affichage indirect sur USB doit également avoir une solution de secours pour DisplayPort. L'affichage indirect est un modèle de pilote simple en mode utilisateur permettant de prendre en charge des analyses qui ne sont pas connectées à des sorties d'affichage d'unité de traitement graphique (GPU) traditionnelles. Il peut s'agir, par exemple, d'une clé USB connectée à un ordinateur équipé d'une carte vidéo standard (VGA), DVI (Digital Visual Interface), HDMI (High-Definition Multimedia Interface) ou d'un moniteur DisplayPort qui lui est associé. L'interface d'affichage indirecte fonctionne sur tous les ports USB, y compris le type A et le type-C (avec et sans le mode alternatif). Pour plus d'informations sur l'affichage indirect, consultez [vue d'ensemble du modèle de pilote d'affichage indirect](#).

Comme les spécifications de protocole HDMI et DisplayPort sont matures, nos recommandations changent pour tirer parti des nouvelles fonctionnalités.

Recommandations relatives au système d'ancrage filaire

Tous les systèmes doivent respecter au moins la [Configuration matérielle minimale requise](#) et les [spécifications de compatibilité matérielle de Windows](#). En plus de ces exigences, nous recommandons que les systèmes fonctionnent avec les stations d'accueil intégrées aux recommandations d'ancrage filaires. Cette section décrit ce qui est en outre nécessaire côté système.

Connexion système à la station d'accueil	<p>Le système doit inclure au moins un port de type C USB qui prend en charge l'hôte USB ou le rôle Dual USB/USB on-the-Go (OTG). Tous les ports de type C USB doivent inclure la prise en charge des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Données USB, avec usb 3,1 Gen 2 optimal • Le récepteur d'alimentation (PD) USB pour permettre aux systèmes de payer à l'aide de la norme USB-C à partir de la station d'accueil, afin qu'un utilisateur ait uniquement besoin de connecter un câble à son système pour être productif pendant plusieurs heures • Le mode d'alternance DisplayPort, l'affectation de pin C, D, E et F, la prise en charge de la vitesse de transmission élevée (HBr) et la signalisation HBR2 (High bits rate 2) sur ces attributions de code confidentiel, ainsi que la possibilité de source DisplayPort sur au moins deux couloirs DisplayPort pour toutes les attributions de code confidentiel prises en charge <p>Pour les systèmes avec plusieurs ports de type C USB, nous recommandons que tous les ports prennent en charge les spécifications ci-dessus. Si les spécifications ne sont pas prises en charge par tous les ports de type-C USB inclus, nous vous recommandons d'attribuer visuellement ces ports à l'utilisateur, comme défini dans le contrat de licence de marque USB (If) dans la section « Instructions de logo pour les produits USB de type C et les câbles qui prennent en charge d'autres modes ».</p> <p>Si vous prévoyez d'inclure un autre mode autre que DisplayPort sur le mode de remplacement USB type-C, passez en revue les conditions requises de secours dans la section recommandations globales ci-dessus.</p> <p>Pour plus d'informations sur l'implémentation du type USB-C, consultez développement de pilotes Windows pour les connecteurs USB de type c sur MSDN.</p>
RAM	Le système doit avoir au moins 2 Go de RAM.
Stockage flash	Le système doit disposer d'au moins 16 Go de mémoire flash amovible.
Latence audio/vidéo	La latence audio ou vidéo ne doit pas dépasser 80 millisecondes.

Recommandations relatives aux appareils filaires

L'objectif final de ces recommandations d'ancrage est d'optimiser la compatibilité et l'interopérabilité. Pour les stations d'accueil qui prennent en charge d'autres modes USB de type C (par exemple, Thunderbolt 3), nous vous recommandons vivement de prendre en charge les spécifications suivantes, en plus de garantir l'interopérabilité avec tous les systèmes. Ces recommandations s'ajoutent aux [spécifications de compatibilité matérielle de Windows](#).

<p>Connexion d'ancrage au système</p>	<p>Nous recommandons que l'ancre se connecte au système à l'aide du type USB-C. Au minimum, le connecteur de type-C d'ancrage doit prendre en charge les fonctionnalités suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Données USB (usb 3,1 Gen 2) pour activer les périphériques connectés à un périphérique USB • Fournisseur d'alimentation (PD) USB pour charger un système lorsqu'il est ancré, avec une puissance de 30W minimale, en suivant les règles de gestion de l'alimentation de PD (voir la section 10 de la spécification de la fourniture d'alimentation); Pour plus d'informations, consultez la " section Stratégie de budget d'alimentation. " • Mode alternatif de type USB-c DisplayPort, attributions de code confidentiel C et D, avec prise en charge de la signalisation HBr et HBR2 sur ces affectations de code confidentiel (et des affectations de pin E et F, si elles sont prises en charge) et la possibilité de recevoir DisplayPort sur au moins deux couloirs DisplayPort pour toutes les affectations de code confidentiel prises en charge <p>Si vous prévoyez d'inclure un autre mode autre que DisplayPort sur le mode de remplacement USB type-C, passez en revue les conditions requises de secours dans la section recommandations globales ci-dessus.</p>
<p>Ports d'e/s d'ancrage (en aval)</p>	<p>Les ports d'e/s de périphérique en aval entre un dock et d'autres périphériques doivent toujours interagir avec tout système qui répond aux exigences d'ancrage du système.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pour la connectivité des périphériques périphériques, combinaison d'au moins trois ports USB type A et/ou USB type-C 3,1 Gen 2 <ul style="list-style-type: none"> ◦ Les ports de type C USB doivent fournir un minimum de 15W aux appareils par le biais de la version USB de type C, et éventuellement USB PD ; consultez la section Stratégie de budget d'alimentation. ◦ Le type USB : les ports A doivent fournir 2,5, 4,5 ou 7,5 W aux appareils en fonction du type de port défini dans la norme 1,2 de charge de la batterie USB ; consultez la section Stratégie de budget d'alimentation. • Entrée de l'alimentation de type USB-C ; consultez la recommandation relative à l' " alimentation " • Connectivité Ethernet (facultatif), pour vous assurer que vous choisissez une carte Ethernet USB qui fonctionne sur des appareils mobiles • Port de sortie audio (facultatif) • Une connexion de moniteur externe, si la station d'accueil n'inclut pas de moniteur intégré (voir la " recommandation afficher la sortie ")

<p>Power</p>	<p>Pour les entrées d'alimentation sur le Dock, nous avons les recommandations suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le port d'entrée de l'alimentation doit être un port de type C USB. • Si le port d'entrée de puissance est un port de type C USB et ne peut pas être utilisé pour se connecter au système hôte ou à d'autres appareils, il doit être clairement marqué de manière à ce que l'utilisateur puisse facilement déterminer qu'il s'agit du port d'entrée de puissance. • Si l'adaptateur d'alimentation fourni avec l'ancrage est un adaptateur d'alimentation de type C USB, il doit suivre les règles de gestion de l'alimentation (voir la section 10 de la spécification de la livraison de l'alimentation). Par exemple, un approvisionnement 36W doit prendre en charge les contrats suivants : 15V/2.4 A, 9V/3A et 5V/3A. • L'adaptateur d'alimentation fourni avec l'ancrage doit prévoir suffisamment de puissance pour charger le système connecté à la station d'accueil, ainsi que les autres appareils en aval connectés à l'ancre, conformément aux indications suivantes : <ul style="list-style-type: none"> ◦ Pour l'hôte USB-C en amont, budgétisez un minimum de 30W (15V/2A). ◦ Pour chaque port USB-C en aval, budget 15W (5 v/3A). ◦ Pour chaque port USB en aval 2,0, le budget 2.5 W (5 v/0,5 A). ◦ Pour chaque port USB en aval 3,0, le budget est 4,5 W (5 v/0,9 A). ◦ Pour chaque port USB en aval qui charge un port en aval, le budget 7,5 W (5 v/1.5 A). <p>Par exemple, si une station d'accueil a un port USB-C pour l'ordinateur hôte (30W), deux ports USB-A 3,0 (2 x 4,5 W) et un port USB-A en aval (7,5 W), l'adaptateur d'alimentation doit budgéter au moins 46.5 W.</p> • Le port de type amont-C de l'ancre qui se connecte à l'hôte doit être capable d'effectuer des échanges de rôles de données et d'alimentation, et il doit demander à être une source d'alimentation PD quand elle est connectée à l'ordinateur hôte. • Le port de type amont-C de l'ancre qui se connecte à l'hôte doit prendre en charge l'échange de rôle rapide afin que les fonctionnalités fournies par les appareils connectés ne soient pas interrompues lorsque l'alimentation externe est connectée ou déconnectée.
<p>Stratégie d'allocation de réserve d'énergie</p>	<p>L'allocation de réserve d'énergie est la quantité totale d'énergie que la station d'accueil peut fournir à l'hôte connecté et aux appareils connectés. L'ancrage peut recevoir son budget d'alimentation à partir d'une combinaison de sources internes et de sources externes (par exemple, une batterie et un adaptateur d'alimentation, respectivement). Une stratégie d'allocation de réserve d'énergie est nécessaire pour allouer de la puissance de manière cohérente si les besoins en alimentation totale de l'ordinateur hôte connecté et des appareils connectés dépassent le budget d'alimentation de la station d'accueil, par exemple si un chargeur 30W est connecté à l'ancre connectée à un PC qui demande 27W, alors qu'un appareil demande 15W.</p>

Voici les recommandations pour la stratégie d'allocation de réserve d'énergie :

- Si un ordinateur hôte est en charge à partir de la station d'accueil et qu'un appareil est connecté, ce qui entraînerait le dépassement du budget d'alimentation total de la station d'accueil, le Dock doit déterminer si la quantité d'énergie nécessaire à l'appareil connecté peut être satisfaite en réduisant la quantité d'énergie fournie à l'ordinateur hôte.
 1. Si la réponse à la question est oui, réduisez la quantité d'énergie fournie à l'ordinateur hôte en fonction de la quantité nécessaire pour répondre aux besoins d'alimentation de l'appareil connecté et avertissez l'hôte en conséquence.
 - Les règles d'alimentation PD peuvent entraîner la réduction de la tension offerte à l'hôte et/ou l'arrêt de la charge de l'hôte à partir de la station d'accueil.
 - Plus tard, si l'allocation de réserve d'énergie est augmentée, ou si un autre appareil est déconnecté, ce qui permet à la station d'accueil de récupérer de l'électricité, celle-ci doit allouer cette alimentation à l'ordinateur hôte et l'informer en conséquence.
 2. Si la réponse à la question est non, ne fournissez aucune alimentation à l'appareil connecté. Plus tard, si l'allocation de réserve d'énergie est augmentée, ou si un autre appareil est déconnecté, ce qui permet à la station d'accueil de récupérer de l'énergie, elle doit déterminer si elle peut allouer suffisamment d'énergie à l'appareil connecté qui n'a pas été initialement alimenté.
- Si un ordinateur hôte n'est pas déjà en charge à partir de la station d'accueil et que la charge de l'ordinateur hôte dépasse le montant total de l'alimentation de la station d'accueil, le Dock doit permettre à l'hôte d'énumérer la station d'accueil et les appareils connectés sur le Dock comme d'habitude, et l'ancre doit maintenir l'alimentation des appareils connectés au lieu de charger l'ordinateur. Plus tard, si l'allocation de réserve d'énergie est augmentée, ou si un autre appareil est déconnecté, ce qui permet à la station d'accueil de récupérer de l'énergie, elle doit déterminer si elle peut allouer suffisamment de puissance pour charger l'ordinateur hôte.
- En général, les ancres doivent éviter de recevoir de l'alimentation des hôtes. Toutefois, si la station d'accueil n'est pas connectée à une alimentation externe, elle peut tenter de recevoir l'alimentation de l'hôte afin que ses appareils connectés puissent fonctionner.

Afficher la sortie	<p>La connexion entre la station d'accueil et un moniteur externe doit être fournie par au moins un connecteur numérique au minimum pour HDMI 1,4 ou DisplayPort 1,2 (prenant en charge DP + +). Toutefois, si l'appareil est un affichage d'ancrage (autrement dit, si le Dock et le moniteur se trouvent sur le même appareil), il est facultatif d'inclure une sortie d'affichage supplémentaire pour activer une expérience multimoniteur. La résolution prise en charge doit au minimum être de 1080p, que l'affichage soit connecté en externe via un port vidéo externe ou qu'il soit connecté en interne à l'affichage.</p> <p>Si vous prévoyez d'inclure un autre mode que DisplayPort, passez en revue les exigences de secours dans la section recommandations globales ci-dessus.</p>
Sortie audio	<p>Si la station d'accueil dispose d'une ou de plusieurs prises jacks de sortie audio de 3,5 mm, un minimum de sorties stéréo doit être pris en charge au format 16 bits/44,1 kHz. La prise en charge audio dans le Dock doit être conforme à la spécification de la classe 2 du périphérique audio USB et implémenter la détection de l'insertion de la prise comme indiqué dans la spécification.</p>
Latence audio/vidéo	<p>La latence audio et vidéo des appareils connectés par le biais d'une connexion USB (ou pour le son via une prise jack 3,5 mm) ne doit pas dépasser 40 millisecondes.</p>
Pavé tactile (facultatif)	<p>Si la station d'accueil a un pavé tactile incorporé, le pavé tactile doit être un touchpad de précision (PTP). Nous recommandons aux IHV de suivre le Guide de mise en œuvre de la norme PTP pour créer des PTPs qui sont associés à des PTPs d'ordinateurs portables traditionnels. Les sections intégration de l' appareil, personnalisation de l'expérience et conception du module pour les exigences de HLK dans le Guide d'implémentation décrivent les meilleures pratiques pour créer un pavé tactile plus esthétique et plus efficace.</p>

Toutes ces recommandations s'ajoutent aux exigences du pavé tactile détaillées dans la [Configuration matérielle minimale requise](#).

Ancrage sans fil

À l'instar d'une station d'accueil câblée, une station d'accueil sans fil dispose de ports pour les périphériques d'entrée et de sortie. La connexion à l'appareil est uniquement sans fil. La station d'accueil ne fournit pas d'alimentation ou de connexion réseau câblée à l'appareil.

Fonctionnalités d'ancrage sans fil à prendre en compte :

- Une connexion sans fil entre l'appareil et la station d'accueil
- Prise en charge des téléphones, des tablettes et des ordinateurs portables
- Entrée au clavier et à la souris câblées ou sans fil
- Surveiller les sorties en utilisant HDMI, DisplayPort, ou les deux

Détection d'ancrage sans fil

Windows 10 Découvre, couple, connecte et gère les ancrages.

Recommandations

- Inclut les extensions Wifi-Display (Miracast) dans le microprogramme du récepteur.
- Prennent en charge WSB et MA-USB.
- Prise en charge de WiGig pour l'équipement d'accueil de classe entreprise.

Rubriques connexes

[Prise en charge Windows pour les connecteurs USB de type C](#)

[Continuum](#)

Mode Tablette

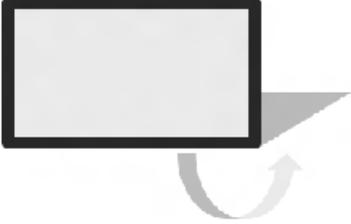
09/05/2021 • 21 minutes to read

Vue d'ensemble

Le mode tablette est une nouvelle expérience utilisateur adaptative offerte dans Windows 10 qui optimise l'apparence et le comportement des applications et de l'interpréteur de commandes Windows pour le facteur de forme physique et les préférences d'utilisation du client. Ce document explique comment implémenter le mode tablette sur des appareils et tablettes 2 en 1, en particulier comment basculer et sortir du « mode tablette ».

Le mode tablette est une fonctionnalité qui bascule votre expérience d'appareil du mode tablette vers le mode Bureau, et inversement. Le principal moyen pour un utilisateur d'entrer et de quitter le « mode Tablet PC » est manuel dans le centre de maintenance, en cliquant sur l'icône dans le coin inférieur droit de la barre des tâches. En outre, les fabricants d'ordinateurs OEM peuvent signaler des transitions matérielles (par exemple, la transformation de l'appareil 2 en 1 de l'ouverture latérale à la tablette et vice versa), ce qui permet le basculement automatique entre les deux modes. Toutefois, une promesse clé du mode tablette est que l'utilisateur reste en mesure de contrôler son expérience à tout moment. Par conséquent, ces transitions matérielles sont signalées par le biais d'une invite Toast qui doit être confirmée par l'utilisateur. Les utilisateurs ont également la possibilité de définir la réponse par défaut.

Appareils cibles

		
Tablettes	Detachables	Convertibles
Tablettes et appareils purs qui peuvent s'ancrer sur un moniteur externe + clavier + souris.	Appareils de type tablette avec des claviers amovibles personnalisés conçus.	Appareils similaires à des ordinateurs portables avec des claviers pliés ou pivotés.

Lorsque l'appareil bascule en mode tablette, voici ce qui se produit :

- Commencez le redimensionnement sur tout l'écran, en fournissant une expérience immersive.
- Les barres de titre d'Microsoft Store applications se masquent automatiquement pour supprimer le chrome inutile et permettre au contenu de s'afficher.
- Les applications Microsoft Store et Win32 peuvent optimiser leur disposition en mode tactile en mode tablette.
- L'utilisateur peut fermer les applications, y compris les applications Win32, en passant du bord supérieur.
- L'utilisateur peut s'aligner sur deux applications côte à côte, y compris les applications Win32, et les redimensionner facilement simultanément avec leur doigt.
- Les applications peuvent être lancées automatiquement côte à côte pour créer des dispositions multitâches sans effort utilisateur.

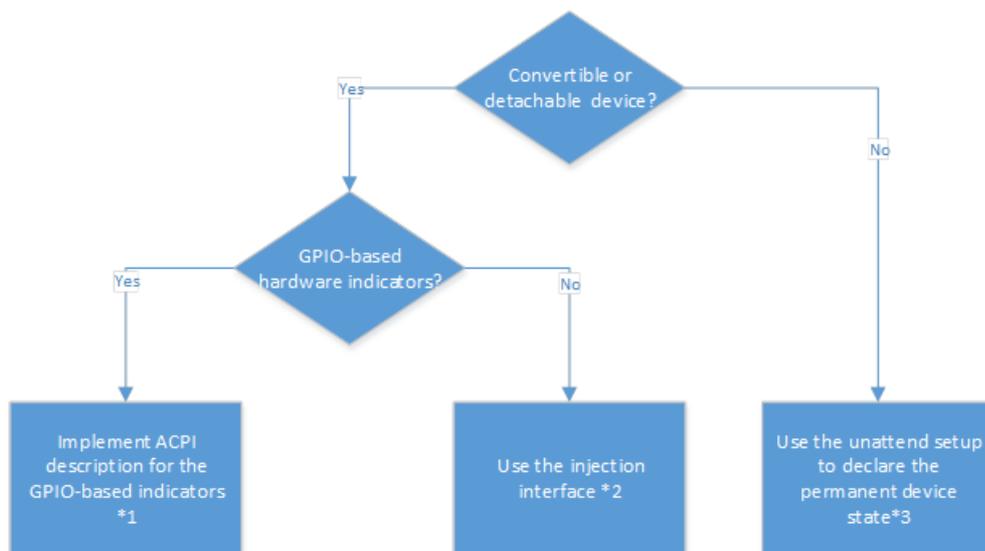
- La barre des tâches est transformée en une barre de navigation et d'État plus appropriée pour les tablettes.
- Le clavier tactile peut être appelé automatiquement.

Bien entendu, même en « mode tablette », les utilisateurs peuvent profiter de fonctionnalités Windows 10 telles que l'assistance à la fonctionnalité d'accrochage, l'affichage des tâches et le centre de maintenance. Sur les appareils tactiles, les clients ont accès à des appels tactiles pour ces fonctionnalités : ils peuvent faire défiler le bord gauche pour afficher la vue des tâches ou faire défiler le bord droit pour afficher le centre de maintenance.

Le mode tablette offre aux clients la possibilité d'utiliser leur appareil de la manière la plus confortable pour eux. Par exemple, un client peut souhaiter utiliser sa tablette 8 « en mode tablette » exclusivement jusqu'à ce qu'il l'ancre à un moniteur, une souris et un clavier externes. À ce stade, le client quitte « mode tablette » et utilise toutes ses applications comme des fenêtres traditionnelles sur le bureau, de la même façon que dans les versions précédentes de Windows. De même, un utilisateur d'un appareil convertible 2-in-1 peut vouloir entrer et quitter « mode tablette », car ils utilisent leur appareil tout au long de la journée (par exemple, le trajet sur un bus, assiste sur un bureau dans son bureau), en utilisant des signaux du matériel pour suggérer les moments de transition appropriés.

Conception de votre appareil pour le mode tablette

Si vous concevez un appareil 2 en 1 qui est convertible ou détachable, nous vous recommandons de passer en revue l'organigramme suivant lors de la conception de votre produit. Cela permet de s'assurer que l'implémentation appropriée est en place pour permettre à l'invite du mode tablette de s'afficher lorsque l'état de l'appareil change. Chacune des zones de l'organigramme contient une option d'implémentation.



Méthode 1 : implémenter la description ACPI pour les indicateurs basés sur GPIO

Si votre système est un appareil 2 en 1 qui utilise des GPIOs physiques pour indiquer des transitions d'État, vous pouvez décrire l'indicateur de transition d'État dans ACPI et Windows transfère automatiquement les interruptions GPIO déclenchées par cet indicateur jusqu'au système d'exploitation.

Pour plus d'informations, consultez les ressources suivantes sur MSDN.

- [Implémentation d'indicateur](https://msdn.microsoft.com/library/windows/hardware/dn457884.aspx) (https://msdn.microsoft.com/library/windows/hardware/dn457884.aspx)
- [Exemples de descripteur ACPI](https://msdn.microsoft.com/library/windows/hardware/dn457868.aspx) (https://msdn.microsoft.com/library/windows/hardware/dn457868.aspx)

Méthode 2 : utiliser l'interface d'injection

Si votre système est un appareil 2-en-1 qui n'utilise pas de GPIOs physique pour indiquer des transitions d'État, vous devez développer soit un pilote de mode utilisateur ou noyau qui injecte l'indication de transition d'État dans le « pilote d'indicateur d'ordinateur portable et d'appareil mobile GPIO » de Microsoft.

L'interface d'injection sur le « pilote d'indicateur d'ordinateur portable et d'ardoise GPIO » est définie comme

suit :

```
/* 317Fc439-3f77-41c8-b09e-08ad63272aa3 */ DEFINE_GUID(GUID_GPIOBUTTONS_LAPTOPSLATE_INTERFACE, 0x317fc439, 0x3f77, 0x41c8, 0xb0, 0x9e, 0x08, 0xad, 0x63, 0x27, 0x2a, 0xa3);
```

L'appel de WriteFile par rapport à l'interface vous permet de basculer l'état de l'indicateur. Vous trouverez un exemple de code sur la façon dont un pilote utilise l'interface d'injection sur la page MSDN ici :

<https://msdn.microsoft.com/library/windows/hardware/dn457889.aspx>

Si vous créez un pilote qui utilise l'interface d'injection, vous devez toujours déclarer la description ACPI de l'indicateur de mode de l'ordinateur portable/ardoise pour garantir le chargement du « pilote d'indicateur d'ordinateur portable et de tablette GPIO » de Microsoft. Toutefois, il n'est pas nécessaire d'ajouter une ressource GPIO à la déclaration ACPI pour l'indicateur « Laptop and ardoise ».

Remarque Lorsque l'appareil démarre, le « pilote d'indicateur d'ordinateur portable et d'ardoise GPIO » s'initialise d'abord en mode « ardoise ». Par conséquent, il est important que votre pilote d'injection vérifie l'état du système d'exploitation pour s'assurer qu'il est synchronisé avec l'état réel du système immédiatement après le démarrage de l'appareil.

Votre partenaire SOC de IHV peut déjà proposer un pilote ou une autre solution qui injecte la transition d'État dans le pilote de boîte de réception de Microsoft. Si c'est le cas, vous pouvez gagner du temps et de l'énergie en tirant parti de la solution de votre IHV en fonction de leurs instructions particulières.

Méthode 3-utiliser le paramètre d'installation sans assistance pour déclarer l'état permanent de l'appareil

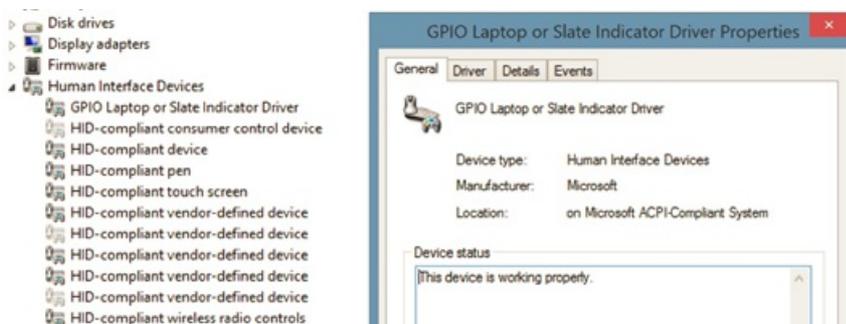
Si votre appareil n'est pas un appareil 2-en-1, par exemple un ordinateur portable ou un ordinateur de bureau standard, vous pouvez désactiver les invites en utilisant le paramètre `ConvertibleSlateModePromptPreference` dans votre fichier de réponses. Définissez la valeur sur 0 et l'invite ne s'affiche pas et l'interface utilisateur n'est pas basculée. Si aucune valeur n'est spécifiée, la valeur par défaut est 1, où le système est invité à basculer entre les modes.

Remarque Il est également recommandé de spécifier le type de facteur de forme que vous générez à l'aide du paramètre `DeviceForm` dans votre fichier de réponses.

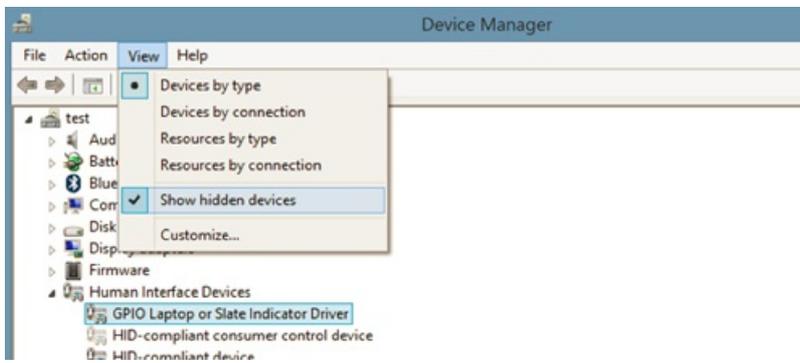
Tester votre appareil

Vérifiez que votre appareil implémente `ConvertibleSlateMode`

Si vous ne savez pas si votre appareil implémente correctement `ConvertibleSlateMode`, vérifiez si le « pilote d'indicateur de tablette ou d'ordinateur portable GPIO » existe dans le gestionnaire de périphériques.



Veillez à activer le « afficher les périphériques cachés » dans le Gestionnaire de périphériques pour confirmer la présence de ce pilote :



Il existe deux méthodes principales pour entrer/quitter « mode tablette » :

- **Manuellement** : l'utilisateur peut entrer/quitter le « mode tablette » manuellement en appuyant sur le bouton « mode tablette » situé dans le centre de maintenance.
- **Action matérielle déclenchée** : le système d'exploitation peut demander à l'utilisateur s'il souhaite entrer/quitter le « mode Table PC » si le matériel a indiqué que le facteur de forme a été modifié par le biais de [ConvertibleSlateMode](#).

L'utilisation de la présence d'un clavier Bluetooth comme déclencheur de mode tablette n'est pas prise en charge. Le principal problème lié à l'utilisation de Bluetooth en tant que déclencheur est que les événements Bluetooth sont corrélés au couplage et à la proximité des appareils et que ces événements ne signalent pas de manière fiable si le clavier est en cours d'utilisation (par exemple, s'il ne se trouve pas près du client) et ne signalent donc pas de manière fiable l'intention du client d'entrer ou de

Si vous souhaitez vous assurer qu'un appareil livré avec un clavier Bluetooth offre une indication matérielle permettant au client de changer de mode, nous vous recommandons d'implémenter un capteur qui comprenait le facteur de forme actuel, puis signalera au système d'exploitation par le biais de [ConvertibleSlateMode](#).

Étant donné que l'invite Windows à entrer/quitter « mode tablette » dépend de l'implémentation de [ConvertibleSlateMode](#), il est important de s'assurer que le microprogramme qui bascule [ConvertibleSlateMode](#) est testé de manière approfondie. Les implémentations de [ConvertibleSlateMode](#) de qualité inférieure peuvent entraîner une mauvaise expérience de l'utilisateur final, par exemple demander à l'utilisateur d'entrer plusieurs fois « mode tablette ».

En outre, quand un appareil 2-en-1 passe d'un tour à un autre, le clavier et le pavé tactile peuvent recevoir des presses accidentelles de l'utilisateur qui détient la tablette. Windows ne prend pas en charge l'entrée ignorée à partir du clavier intégré et du pavé tactile en cas de modifications convertibles dans une tablette. Nous pensons que les fabricants d'appareils fonctionnent dans leur matériel ou logiciel afin d'éviter une entrée non intentionnelle pendant la modification du facteur de forme et de les tester minutieusement. Le tableau suivant présente quelques-unes des erreurs courantes qui peuvent se produire, ainsi que les cas d'usage qui peuvent en être à l'origine. Ces cas d'utilisation doivent être testés pour empêcher l'utilisateur d'avoir une expérience de basculement médiocre :

ERREUR	CAS D'USAGE QUI PEUVENT PROVOQUER L'ERREUR
<p>Les commutateurs ConvertibleSlateMode même s'il n'y a aucune raison visible par le client (par exemple, un faux déclenchement).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Problèmes mécaniques/électriques • Raisons techniques entraînant le basculement (par exemple, le fait d'avoir à mettre hors tension un composant tôt à la mise en veille du système, ce qui entraîne une transition parasite)

ERREUR	CAS D'USAGE QUI PEUVENT PROVOQUER L'ERREUR
ConvertibleSlateMode pense que le système est actuellement un facteur de forme d'ardoise, lorsqu'il s'agit en fait d'un facteur de forme de portable (ou vice versa).	<ul style="list-style-type: none"> • Modification du facteur de forme de l'appareil lorsque ce dernier se trouve dans une transition d'état d'alimentation (par exemple, la mise sous tension, la mise en veille, etc.). • Modification très lente du facteur de forme du système • Modification très rapide du facteur de forme du système
ConvertibleSlateMode bascule plusieurs fois en succession rapide, ce qui amène le système d'exploitation à inviter l'utilisateur à entrer/quitter le « mode tablette » à plusieurs reprises.	<ul style="list-style-type: none"> • Modification très lente du facteur de forme du système • Modification très rapide du facteur de forme du système

Paramètres d'installation sans assistance

Les paramètres d'installation sans assistance suivants sont utiles si vous concevez un appareil qui prend en charge le mode tablette :

PARAMÈTRES D'INSTALLATION SANS ASSISTANCE	DESCRIPTION	VALEUR
ConvertibleSlateMode	Avec le paramètre ConvertibleSlateMode , vous spécifiez la capacité physique de l'appareil, ce qui a un impact sur les comportements physiques de l'appareil (par exemple, la rotation et le clavier à l'écran) et vous aidez à définir la première expérience d'utilisation appropriée qui sera présentée à un utilisateur final. Si vous spécifiez le mode ordinateur portable, un utilisateur final peut taper sur un clavier physique. Si vous spécifiez le mode tablette, un utilisateur final ne peut pas taper sur un clavier physique, car le clavier est supprimé ou le clavier est retourné pour être inaccessible.	<ul style="list-style-type: none"> • 0 – tablette, convertible ou amovible (par défaut) • 1 – ordinateur portable

PARAMÈTRES D'INSTALLATION SANS ASSISTANCE	DESCRIPTION	VALEUR
<p>ConvertibleSlateModePromptPreference</p>	<p>Avec le paramètre ConvertibleSlateModePromptPreference, vous pouvez spécifier s'il faut inviter l'utilisateur à entrer ou à quitter le mode tablette. Le facteur de forme de périphérique ou la conception du produit déterminent si vous choisissez d'afficher l'invite. Si vous choisissez de masquer l'invite, le mode n'est pas basculé. (Autrement dit, si le mode tablette est activé, il reste allumé et si le mode tablette est désactivé, il reste désactivé.) Si vous souhaitez que l'invite s'affiche lorsque l'événement matériel se produit, vous devez implémenter une solution matérielle ou logicielle pour activer ou désactiver ce paramètre.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 0 – désactivé ; l'invite n'apparaît pas, et l'interface utilisateur ne change pas de mode • 1 – activé (par défaut); l'invite s'affiche et l'interface utilisateur change de mode si l'utilisateur accepte
<p>SignInMode</p>	<p>Utilisez le paramètre SignInMode pour spécifier s'il faut définir l'affichage sur le mode tablette ou le mode Bureau après qu'un utilisateur se soit connecté. Si vous ne définissez pas explicitement cette valeur, la valeur par défaut est tablette si la taille de l'écran est inférieure à 10 pouces et si votre profil de gestion de l'alimentation préféré (rôle de plateforme Power) est ardoise (c'est-à-dire un facteur de forme Tablet). Dans le cas contraire, la valeur par défaut est le dernier paramètre utilisé. S'il n'existe aucun paramètre précédent, le dernier paramètre utilisé est considéré comme étant Desktop.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 0 – tablette (valeur par défaut si la taille de l'écran est inférieure à 10 pouces et le rôle Power Platform est ardoise) • 1 – Bureau • 2 – dernier paramètre utilisé (valeur par défaut si les conditions requises par défaut de la tablette ne sont pas remplies); s'il n'existe aucun dernier paramètre réel, Desktop est considéré comme le dernier paramètre
<p>DeviceForm</p>	<p>Vous spécifiez le paramètre DeviceForm afin qu'une variété d'applications (par exemple, Bing et Cortana) puissent déterminer le contenu correct pour le facteur de forme de périphérique spécifié. Vous utilisez également ce paramètre pour les fonctionnalités telles que le mode de démonstration de la vente au détail pour spécifier le contenu de démonstration le plus approprié pour le type d'appareil.</p>	<p>Il y a 30 valeurs possibles. Les valeurs principales sont répertoriées ci-dessous :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Inconnu (par défaut) • 2 – tablette • 4 – ordinateur portable • 5 – convertible • 6 – détachable

Comportement du « mode tablette »

Pour obtenir une expérience de tablette exceptionnelle dans Windows, les aspects suivants de la barre des tâches sont optimisés pour le mode tablette :

- **Présentation des applications en cours d'exécution** : cela suggère aux personnes qui ont besoin de gérer le cycle de vie des applications en cours d'exécution.
- **Plusieurs points d'entrée sur le bureau** : un utilisateur de tablette n'a pas besoin d'accéder facilement au bureau en « mode tablette ».
- **Une disposition dense dans la barre des tâches**, ce qui peut s'adapter à plus d'éléments mais en « mode tablette », Touch est probablement la principale entrée et nécessite une disposition moins dense.
- **En indiquant les icônes de notification Deskbands et Win32 au niveau supérieur et au niveau de dépassement de capacité**, la majorité de celles-ci ne sont pas intentionnellement placées par l'utilisateur et ne sont généralement pas utilisées.

Verrou de rotation

Le verrou de rotation est défini sur activé (ou verrouillé) par défaut. À moins que les OEM n'aient défini le verrou de rotation sur déverrouillé, les clients qui font des nouvelles tablettes peuvent être frustrés par OOBE qui ne pivote pas en mode paysage ou portrait en fonction de la façon dont ils conservent leurs nouveaux appareils. En désactivant le verrou de rotation, les fabricants OEM peuvent s'assurer que les clients sont ravis de la réactivité de leurs nouveaux appareils, avant même qu'ils explorent la facilité de gestion du paramètre de verrouillage de rotation dans la zone actions rapides du centre de maintenance.

Pour définir le verrou de rotation sur désactivé et activer la rotation par défaut :

1. En mode audit, affectez la valeur 1 à `HKLM\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\AutoRotation\Enable`, où 1 signifie que la rotation est activée.
2. Utilisez Sysprep pour préparer la machine au client comme vous le feriez normalement.

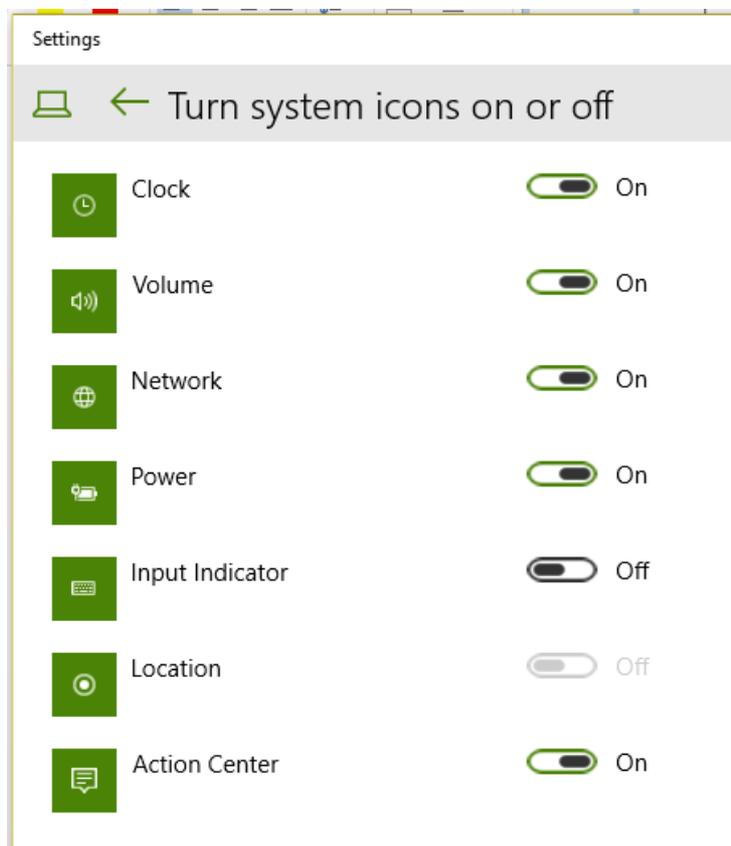
Icônes de la zone de notification

Lorsque vous entrez en mode tablette, la zone de notification passe en revue plusieurs modifications. Les icônes suivantes s'affichent :

- Batterie
- Réseau
- Volume
- Centre de maintenance

Plus spécifiquement, si l'utilisateur a rétrogradé l'une de ces quatre icônes dans le débordement, il est rétabli au niveau supérieur ou, si l'OEM a rétrogradé l'icône de la batterie dans le débordement, il est rétabli au niveau supérieur.

Toutefois, si le client a désactivé l'un de ceux-ci dans paramètres sous **activer ou désactiver les icônes système** (voir ci-dessous), Windows suit le paramètre Manuel du client et n'active pas l'icône.



Les icônes de notification épinglées par l'OEM sont masquées, les icônes de notification épinglées par l'utilisateur sont masquées et le chevron de dépassement est masqué, masquant ainsi la fenêtre de dépassement de capacité.

La promotion automatique des icônes de notification au niveau supérieur est bloquée, mais les applications doivent continuer à être en mesure de déclencher une notification Toast, même si l'icône ne peut pas venir au niveau supérieur. La seule exception est l'icône Services d'emplacement. Lorsqu'il est activé sous **activer ou désactiver les icônes système**, il est en mesure de se promouvoir lui-même au niveau supérieur, à gauche de l'icône de la batterie. Toutefois, si l'utilisateur a choisi manuellement de désactiver l'icône Services d'emplacement à l'aide du paramètre **activer ou désactiver les icônes système**, Windows ne force pas l'icône à promouvoir.

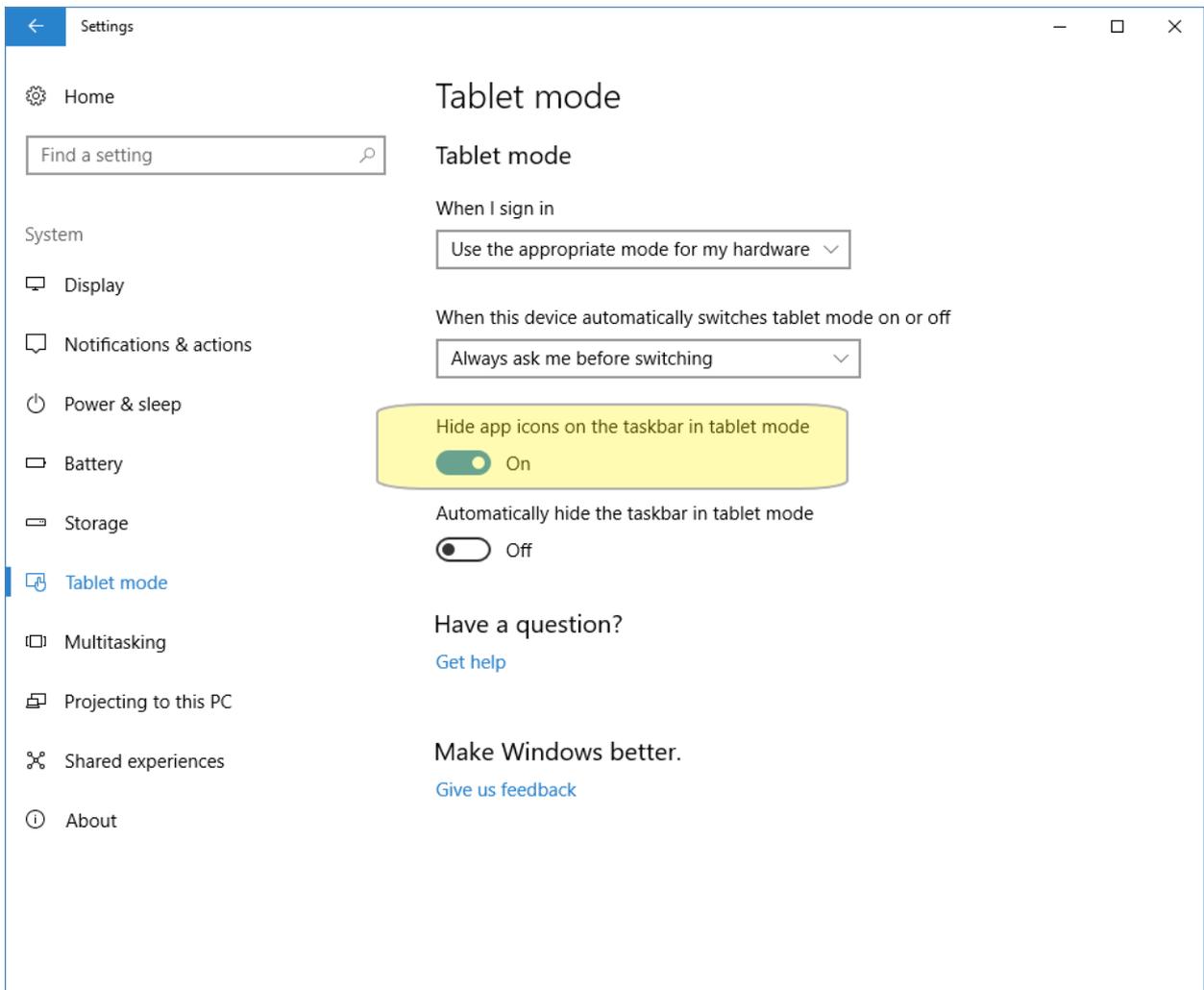
Si les clients sélectionnent **toujours afficher toutes les icônes dans la zone de notification**, le comportement ci-dessus est désactivé, et la zone de notification rétablit le même contenu et le même comportement que si le mode tablette n'était pas utilisé.

Bouton clavier tactile

Lorsque vous entrez en mode tablette, le bouton clavier tactile est masqué. Sa visibilité peut être contrôlée via le paramètre **afficher le bouton clavier tactile** dans le menu contextuel de la barre des tâches en mode tablette.

Icônes d'application

Par défaut, les icônes d'application sont masquées dans la barre des tâches en mode tablette. Cela est contrôlé par les icônes **masquer l'application dans la barre des tâches en mode tablette** :



Création d'une application qui interagit avec les API en mode tablette

Vous pouvez tirer parti du mode tablette à l'aide des API plateforme Windows universelle (UWP) et Windows classiques dans vos applications. À l'aide de ces API, vous pouvez adapter l'expérience utilisateur de votre application pour qu'elle soit d'abord touchée pour le mode tablette ou la souris pour l'utilisation du bureau. Cette section décrit comment utiliser les API Windows UWP et Classic dans vos applications pour détecter et réagir en mode tablette.

Les API permettent aux applications de bureau Windows et aux applications Windows universelles de rechercher le mode d'interaction actuel et de répondre aux modifications apportées au mode, comme décrit ici.

API des applications Windows classiques

UIViewSettings	Permet aux applications d'interroger l'état de préférence de l'appareil du pointeur actuel du système pour une application particulière. Il s'agit d'une classe non activable que vous avez obtenue à partir de <code>GetForCurrentView</code> .
UserInteractionMode	Propriété de <code>GetForWindow</code> qui prend une valeur dans l'énumération <code>Windows.UI.ViewManagement.UserInteractionMode</code> , dont les valeurs autorisées sont <code>touch</code> et <code>Mouse</code> .
<code>_SETTINGSCHANGE WM</code>	Les applications sont averties lorsque l'état actuel de l'entrée change en diffusant <code>WM _SETTINGSCHANGE</code> avec « <code>UserInteractionMode</code> ».

API des applications Windows universelles

UIViewSettings	Permet aux applications d'interroger l'état de préférence de l'appareil du pointeur actuel du système pour une application particulière. Il s'agit d'une classe non activable que vous avez obtenue à partir de <code>GetForCurrentView</code> .
UserInteractionMode	Propriété de <code>UIViewSettings</code> qui prend une valeur dans l'énumération <code>Windows.UI.ViewManagement.UserInteractionMode</code> , dont les valeurs autorisées sont <code>touch</code> et <code>Mouse</code> .
<code>SizeChanged</code>	L'événement est déclenché lorsque l'état actuel de l'entrée change. Les applications doivent rechercher cet événement.

Exemple 1 : optimiser la disposition au lancement de l'application

Quand une application est lancée, elle peut demander l'état actuel du système et optimiser sa disposition pour le mode d'interaction actuel, comme dans l'exemple suivant.

Exemple d'application Windows universelle (C#)

```
using Windows.UI.Xaml;
using Windows.UI.ViewManagement;

public sealed partial class MainPage : Page
{
    public MainPage()
    {
        InitializeComponent();
        // Every view gets an initial SizeChanged, so we will do all our
        // work there. This means that our view also responds to dynamic
        // changes in user interaction mode.
        Window.Current.SizeChanged += SizeChanged;
    }

    private void SizeChanged(object sender, RoutedEventArgs e)
    {
        switch(UIViewSettings.GetForCurrentView().UserInteractionMode)
        {
            case UserInteractionMode.Mouse:
                VisualStateManager.GoToState(this, "MouseLayout", true);
                break;

            case UserInteractionMode.Touch:
            default:
                VisualStateManager.GoToState(this, "TouchLayout", true);
                break;
        }
    }
}
```

Exemple d'application Windows classique (C++)

```

using namespace Microsoft::WRL::Wrappers;
using namespace Microsoft::WRL;
HRESULT OnLayout()
{
    ComPtr<IUIViewSettingsInterop> uiViewSettingsInterop;
    HRESULT hr = GetActivationFactory(
        HStringReference(RuntimeClass_Windows_UI_ViewManagement_UIViewSettings).Get(),
        &uiViewSettingsInterop);
    if (SUCCEEDED(hr))
    {
        ComPtr<IUIViewSettings> uiViewSettings;
        hr = uiViewSettingsInterop->GetForWindow(hwndApp, IID_PPV_ARGS(&uiViewSettings));
        if (SUCCEEDED(hr))
        {
            Windows::UI::ViewManagement::UserInteractionMode mode;
            hr = uiViewSettings->get_UserInteractionMode(&mode);
            if (SUCCEEDED(hr))
            {
                switch (mode)
                {
                    case UserInteractionMode_Mouse:
                        hr = LayoutForMouse();
                        break;

                    case UserInteractionMode_Touch:
                    default:
                        hr = LayoutForTouch();
                        break;
                }
            }
        }
    }
    return hr;
}

```

Exemple 2 : réagir à l'entrée/sortie du mode tablette

Lorsque votre appareil entre ou quitte le mode tablette, le shell invite l'utilisateur à changer de mode. Vous pouvez l'utiliser en tant que déclencheur pour optimiser votre application pour le mode d'interaction actuel. Vous devez interroger l'état actuel du système, comme dans les exemples suivants.

Exemple d'application Windows universelle (C#)

Identique à l'exemple 1.

Exemple d'application Windows classique (C++)

```

// WM_SETTINGCHANGE handler
void OnSettingsChange(LPARAM lParam)
{
    if (lParam != 0)
    {
        PCWSTR message = reinterpret_cast<PCWSTR>(lParam);
        if (CSTR_EQUAL == CompareStringOrdinal(message, -1,
L"UserInteractionMode", -1, TRUE))
        {
            OnLayout();
        }
    }
}

```

#	QUESTION	RÉPONSE
1	L'une des associations de fichiers change-t-elle lorsque l'appareil est en « mode tablette » ?	Non, Windows ne modifie pas les associations de fichiers, car toutes les applications sont prises en charge en « mode tablette ».
2	L'invite automatique à entrer/quitter le « mode tablette » s'affiche-t-elle lors de l'insertion d'un clavier USB externe ?	Non, l'invite automatique est déclenchée par le basculement de la valeur ConvertibleSlateMode, et non par la présence d'un clavier.
3	Qu'est-ce qui déclenche l'affichage du « pilote d'indicateur de tablette ou d'ordinateur portable GPIO » dans Gestionnaire de périphériques ?	La définition de PNP0C60 (indicateur d'état de mode ordinateur portable/ardoise) déclenche l'affichage du pilote dans Gestionnaire de périphériques. Vous devez choisir l'option « Afficher l'appareil masqué » dans Gestionnaire de périphériques pour afficher ce pilote.
4	Pouvons-nous utiliser l'ensemble de l'environnement « tout-en-un » (AiO) avec un clavier et une souris externes pour activer le même scénario ?	Oui, AiOs peut tirer parti du « mode Tablet PC » en implémentant le basculement de ConvertibleSlateMode sur le point de transition approprié pour le matériel.
5	Le clavier tactile est-il désactivé automatiquement quand « mode tablette » est désactivé ?	Le clavier tactile ne s'appelle automatiquement qu'en mode tablette. Pendant l'utilisation du bureau, le clavier tactile doit être appelé manuellement. Si un utilisateur n'est pas en « mode Tablet PC », mais qu'il supprime le clavier de l'appareil, le clavier tactile s'affiche.
6	Un clavier Bluetooth sera-t-il considéré comme un « dock » ?	Non, un clavier Bluetooth n'est pas considéré comme une « station d'accueil », car ce scénario n'est pas toujours vrai. Le mode tablette n'utilise jamais la présence d'un clavier (USB, Bluetooth, etc.) pour déclencher une invite. Vous pouvez implémenter une conception amovible à l'aide de Bluetooth en basculant ConvertibleSlateMode au moment opportun.
7	Applications Win32 : pour qu'une application Win32 utilise le mode tablette, l'application doit-elle être compilée avec des API plateforme Windows universelle (UWP) ?	Les applications Win32 auront une API spécifique à Win32 qu'elles peuvent consommer pour s'adapter à l'utilisation des fonctions tactiles et de la souris.

#	QUESTION	RÉPONSE
8	Pour un développeur d'applications, est-il nécessaire d'appeler n'importe quelle API pour gérer le basculement du mode tablette et bureau ? Ou est-ce que Windows le gère automatiquement ?	Si vous souhaitez modifier la disposition à l'intérieur de votre application, vous devrez utiliser une API UWP ou une API Win32 pour indiquer « mode tablette ». Le redimensionnement réel de l'application lors de l'entrée/sortie du « mode tablette » est géré automatiquement.
9	Mon système implémente ConvertibleSlateMode, mais les transitions d'État n'entraînent pas l'invite à saisir/quitter « mode tablette ».	Si votre appareil 2-en-1 bascule ConvertibleSlateMode correctement, mais que le système ne vous invite pas à entrer/quitter le « mode tablette », la fonctionnalité peut être désactivée. Pour activer le mode tablette, accédez à paramètres \ \ mode tablette système . Dans la liste déroulante, sélectionnez « quand mon appareil souhaite changer de mode » et sélectionnez « toujours m'inviter à confirmer ».
10	Pour les tablettes, est-ce que nous avons besoin d'un pilote virtuel si GPIO est pris en charge ? Si GPIO est disponible, des modifications du BIOS sont-elles nécessaires ?	Vous avez le choix entre l'approche physique GPIO ou le pilote d'injection. Tant que vous basculez correctement les ConvertibleSlateMode, aucune modification n'est nécessaire. Important : l'implémentation de Windows 10 ConvertibleSlateMode est différente de Windows 8.1. Vous devez tester minutieusement votre appareil pour garantir un comportement correct.
11	Existe-t-il des exigences ou des modifications du BIOS UEFI pour prendre en charge le mode tablette ?	Aucune modification inhérente au BIOS UEFI n'est requise pour prendre en charge le mode tablette. Vous êtes libre de basculer les ConvertibleSlateMode en fonction de ce qui est le mieux adapté à vos besoins.
12	La rotation de l'écran est-elle liée au mode tablette ?	Non, la rotation d'écran n'est pas nécessairement liée au mode tablette. La rotation d'écran est liée à la configuration actuelle de votre appareil, qui peut ou non être mappée à si l'appareil est en « mode tablette ».
13	Que se passe-t-il lorsque la barre des tâches se trouve sur le côté gauche ?	La barre des tâches reste à l'emplacement où elle a été positionnée.

#	QUESTION	RÉPONSE
14	Existe-t-il des plans pour l'activation d'un scénario dans lequel le système peut activer ou désactiver automatiquement le mode tablette en fonction du mode de l'ordinateur portable ou de l'ardoise signalé par le système, sans montrer de confirmation au client final ?	Non pris en charge. Nous voulons toujours que les utilisateurs soient sous contrôle et choisir s'ils souhaitent basculer le mode. Les utilisateurs peuvent le remplacer s'ils le souhaitent.
15	L'interface utilisateur qui demande à « entrer en mode tablette » doit-elle être modifiée ? Prévoyez-vous d'ajouter une case à cocher pour permettre à l'utilisateur de décider d'effectuer cette action à chaque fois ?	Oui, il sera modifié à partir de la conception actuelle. Il doit inclure un bouton « Oui/non » et une liste déroulante pour permettre à l'utilisateur de choisir ce qu'il doit faire la prochaine fois (par exemple, « toujours demander », etc.).
16	Pouvez-vous afficher l'emplacement du bouton précédent en mode tablette ?	Il se trouve en regard du bouton Démarrer.

Windows Hello

09/05/2021 • 2 minutes to read

Microsoft Windows Hello, qui fait partie de Windows 10, offre aux utilisateurs une expérience personnelle et sécurisée dans laquelle l'appareil est authentifié en fonction de leur présence. Les utilisateurs peuvent se connecter à l'aide d'un aspect ou d'une touche tactile, sans avoir besoin d'un mot de passe. Conjointement à Microsoft Passport, l'authentification biométrique utilise des empreintes digitales ou la reconnaissance faciale et est plus sécurisée, plus personnelle et plus pratique.

Contenu de cette section

RUBRIQUE	DESCRIPTION
Windows Hello et l'infrastructure de l'appareil mobile	Windows Hello fonctionne avec l' infrastructure d'appareil associée pour améliorer l'expérience d'authentification des utilisateurs. S'appuyant sur l'infrastructure du dispositif complémentaire Windows Hello, un dispositif complémentaire peut enrichir considérablement l'expérience Windows Hello même en l'absence de biométrie (par exemple, si l'ordinateur de bureau Windows 10 ne dispose pas d'appareil photo pour l'authentification faciale ou d'un lecteur d'empreintes digitales).
Configuration biométrique requise par Windows Hello	Découvrez la configuration matérielle requise par le matériel biométrique (caméra infrarouge et lecteurs d'empreintes digitales) pour la prise en charge de Windows Hello.
Authentification faciale Windows Hello	L'authentification Microsoft face dans Windows 10 est un mécanisme de vérification de l'identité de niveau entreprise qui's intégré dans le Windows Biometric Framework (WBF) en tant que composant principal de Microsoft Windows appelé Windows Hello. L'authentification Windows Hello face utilise une caméra spécialement configurée pour l'acquisition d'images en proche infrarouge (IR) pour authentifier et déverrouiller des appareils Windows, ainsi que pour déverrouiller votre Microsoft Passport.

Rubriques connexes

[API WBF \(Windows Biometric Framework\)](#)

Sécurité de connexion améliorée Windows Hello

09/05/2021 • 11 minutes to read

Windows Hello permet à un utilisateur de s'authentifier à l'aide de sa biométrie ou d'un code PIN éliminant la nécessité d'un mot de passe. L'authentification biométrique utilise la reconnaissance faciale ou l'empreinte digitale pour prouver l'identité d'un utilisateur d'une manière sécurisée, personnelle et pratique. La sécurité de connexion améliorée offre un niveau supplémentaire de sécurité en tirant parti des composants matériels et logiciels spécialisés, tels que [la sécurité basée sur la virtualisation \(VBS\)](#) et [module de plateforme sécurisée \(TPM\) 2,0](#) pour isoler et protéger les données d'authentification d'un utilisateur et sécuriser le canal de communication des données.

Comment la sécurité de connexion améliorée protège-t-elle les données biométriques ?

Visage

Lorsque la sécurité de connexion améliorée est activée, l'algorithme face est protégé à l'aide de VBS pour l'isoler du reste de Windows. L'hyperviseur est utilisé pour spécifier et protéger les régions de mémoire, afin qu'elles soient accessibles uniquement par les processus exécutés dans VBS. L'hyperviseur permet à la caméra de visage d'écrire dans ces régions de mémoire en fournissant une voie isolée pour fournir les données de face de la caméra à l'algorithme de correspondance des visages.

Les modèles de visage sont générés en VBS par l'algorithme face protégé. Lorsqu'elles ne sont pas utilisées, les données du modèle de visage sont chiffrées à l'aide de clés générées et uniquement accessibles à VBS, puis stockées sur le disque.

Empreinte digitale

La sécurité de connexion améliorée est prise en charge uniquement sur les capteurs d'empreintes digitales avec des fonctionnalités de capteur identiques. Ce type de capteur comprend un microprocesseur et une mémoire qui peuvent être utilisés pour isoler la correspondance d'empreintes digitales et le stockage de modèle à l'aide du matériel.

Les capteurs qui prennent en charge la sécurité de connexion améliorée ont un certificat incorporé pendant la fabrication. Ce certificat peut être validé par les composants de biométrie Windows exécutés en VBS et utilisé pour établir une session sécurisée avec le capteur. Le capteur et les composants de biométrie Windows utilisent cette session pour communiquer des opérations d'inscription et faire correspondre les résultats en toute sécurité.

Opérations d'informations d'identification

Les composants de biométrie Windows exécutés dans VBS établissent un canal sécurisé vers le module de plateforme sécurisée en utilisant les informations partagées avec VBS par le module de plateforme sécurisée au démarrage. Quand une opération de correspondance est réussie, les composants biométriques de VBS utilisent ce canal pour autoriser l'utilisation des clés Windows Hello pour authentifier l'utilisateur auprès de son fournisseur d'identité, ses applications et ses services.

Comment faire bénéficier d'une sécurité de connexion améliorée

L'activation dépend du matériel spécialisé, des pilotes et du microprogramme qui sont préinstallés sur le système. Les fabricants de périphériques peuvent choisir d'activer la sécurité de connexion améliorée sur leurs appareils lors de la configuration de l'appareil en usine.

Compatibilité du système

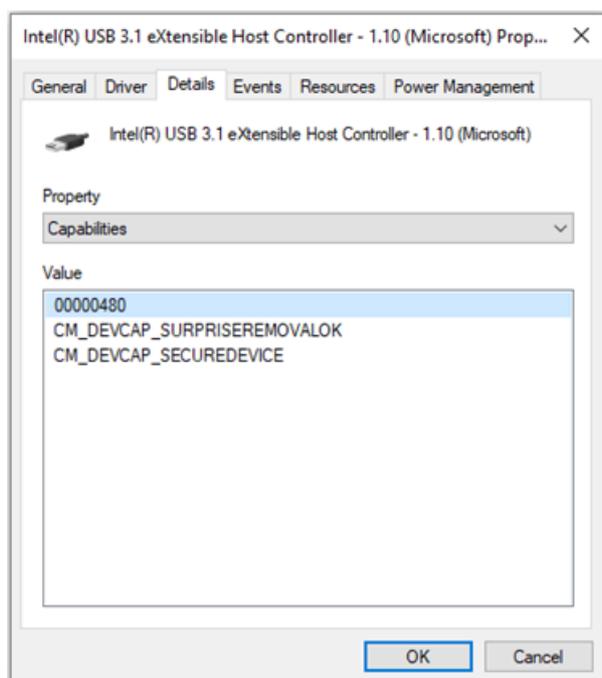
Des composants matériels et logiciels compatibles sont requis pour activer la sécurité de connexion améliorée :

- Appareils avec Windows 10 octobre 2020 mise à jour configurée à partir de l'usine
- Respectez la configuration requise pour la [sécurité basée sur la virtualisation \(VBS\)](#) , y compris l'activation de Device Guard et [module de plateforme sécurisée \(TPM\) 2,0](#)
- Matériel de capteur biométrique qui prend en charge la sécurité de connexion améliorée
- Pilotes de capteurs biométriques compatibles avec la sécurité de connexion améliorée
- Microprogramme de l'appareil avec une [table ACPI SDEV \(Secure Devices\)](#) correctement configurée par le fabricant de l'appareil pour le matériel biométrique inclus

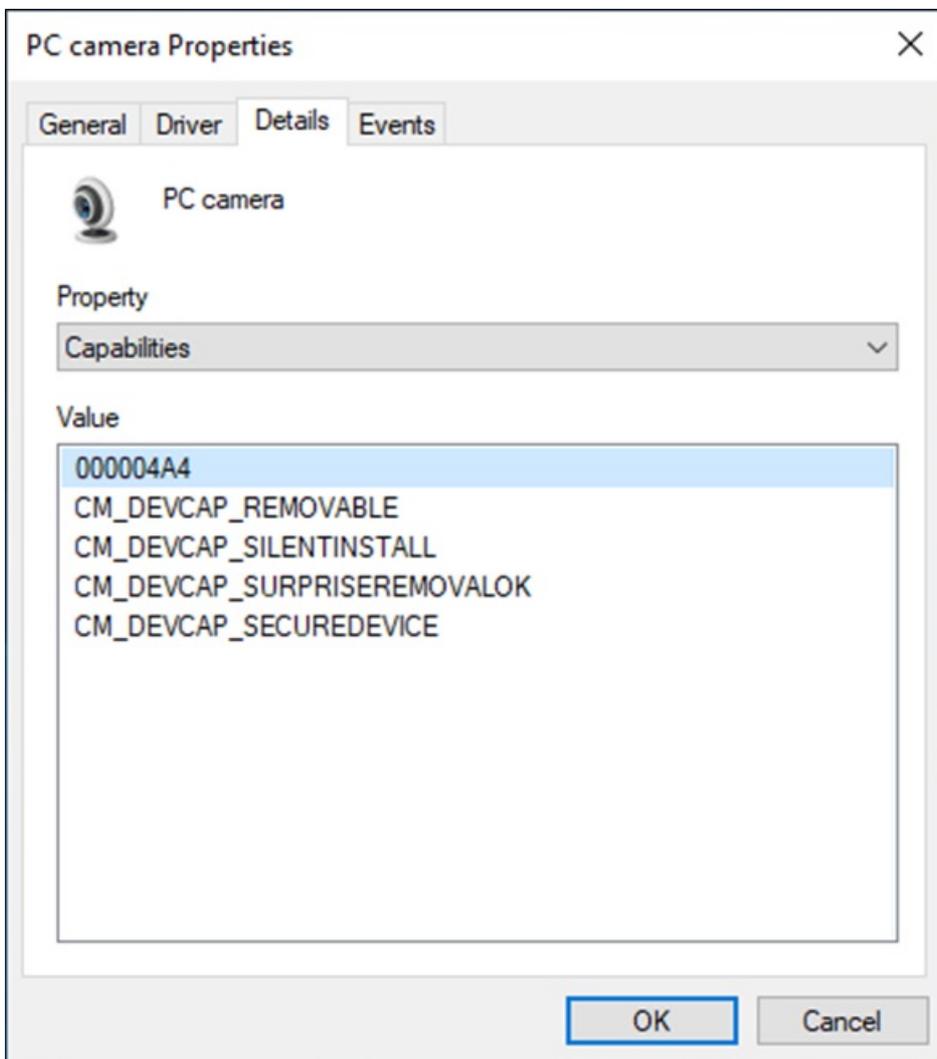
Compatibilité des capteurs biométriques

Capteur biométrique de visage

La sécurité de connexion améliorée ne prend en charge que certaines caméras USB IR sur les jeux de processeurs Intel. Les appareils photo pris en charge doivent prendre en charge la sécurité de connexion améliorée dans le microprogramme. L'utilisation du pilote de caméra UVC de la boîte de réception Windows est requise. Pour vérifier si le module d'appareil photo est doté d'une sécurité de connexion améliorée, accédez d'abord à Gestionnaire de périphériques et développez la section « contrôleurs de bus série universel ». Cliquez avec le bouton droit sur l'appareil nommé « Intel (R) USB 3,1 eXtensible hôte Controller – 1,10 (Microsoft) » et sélectionnez l'option Propriétés pour afficher les propriétés de l'appareil. S'il existe plusieurs entrées pour un contrôleur hôte, consultez la section Propriétés pour les deux. Accédez à l'onglet Détails du pilote et sélectionnez fonctionnalités dans le menu déroulant des propriétés. L'un des périphériques doit montrer qu'il dispose de la fonctionnalité « CM_DEVCAP_SECUREDEVICE ».



Ensuite, examinez les sections propriétés des appareils photo PC en accédant à la section « caméras » dans Gestionnaire de périphériques. S'il existe plusieurs entrées pour les caméras PC, consultez la section Propriétés pour les deux. Accédez à l'onglet Détails des pilotes et sélectionnez fonctionnalités dans le menu déroulant des propriétés. L'un des appareils photo PC doit disposer de la fonctionnalité « CM_DEVCAP_SECUREDEVICE ».



Capteur biométrique par empreinte digitale

Les capteurs d'empreintes digitales avec compatibilité avec la sécurité de connexion améliorée doivent correspondre à la puce. Le capteur doit avoir un certificat émis par Microsoft gravé sur l'appareil pendant la fabrication. Le pilote de périphérique et le microprogramme doivent prendre en charge la fonctionnalité de sécurité de connexion améliorée. Pour vérifier si un module d'empreintes digitales est optimisé pour la sécurité des connexions, accédez d'abord à ouvrir le gestionnaire de périphériques, puis développez la section périphériques biométriques. Il doit y avoir une entrée pour un capteur d'empreintes digitales. Cliquez avec le bouton droit sur l'entrée Fingerprint Reader et accédez à propriétés, puis détails. Sous l'option propriété, sélectionnez « chemin d'accès à l'instance de l'appareil ».



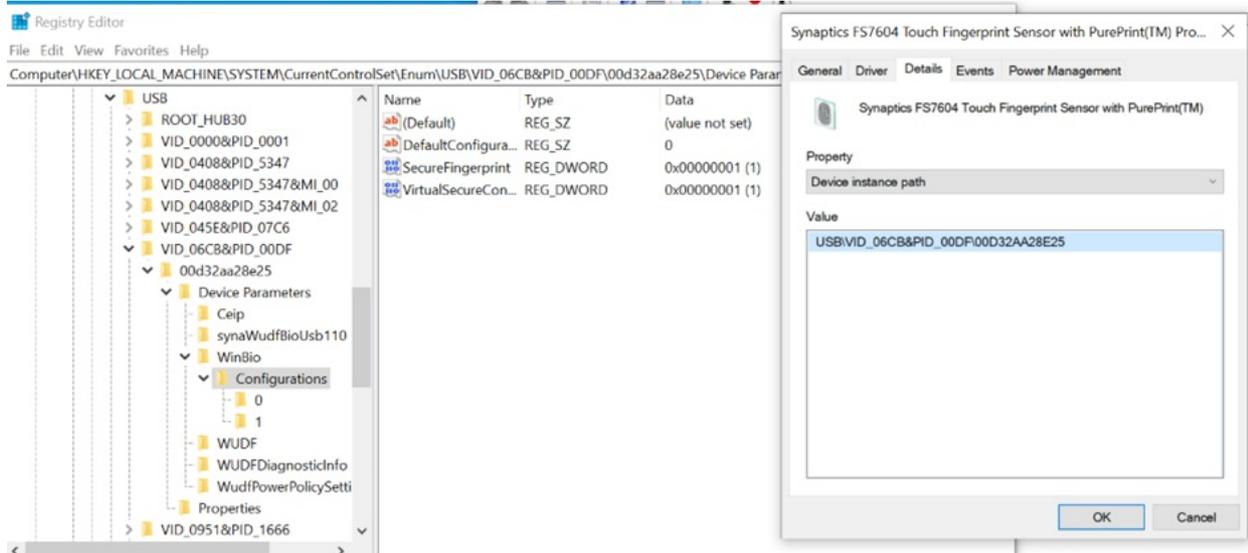
Ouvrez regedit.exe et accédez à

`HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Enum\[DeviceInstancePath]\Device Parameters\WinBio\Configurations` où

DeviceInstancePath est le chemin d'accès indiqué dans Gestionnaire de périphériques. Sélectionnez « configurations ». Il doit y avoir une clé de Registre nommée « SecureFingerprint » avec une valeur de données de 1. S'il n'existe pas, l'appareil n'est pas sécurisé.

Les configurations doivent également avoir deux dossiers sous celle-ci : un intitulé « 0 » et un intitulé « 1 ». S'il

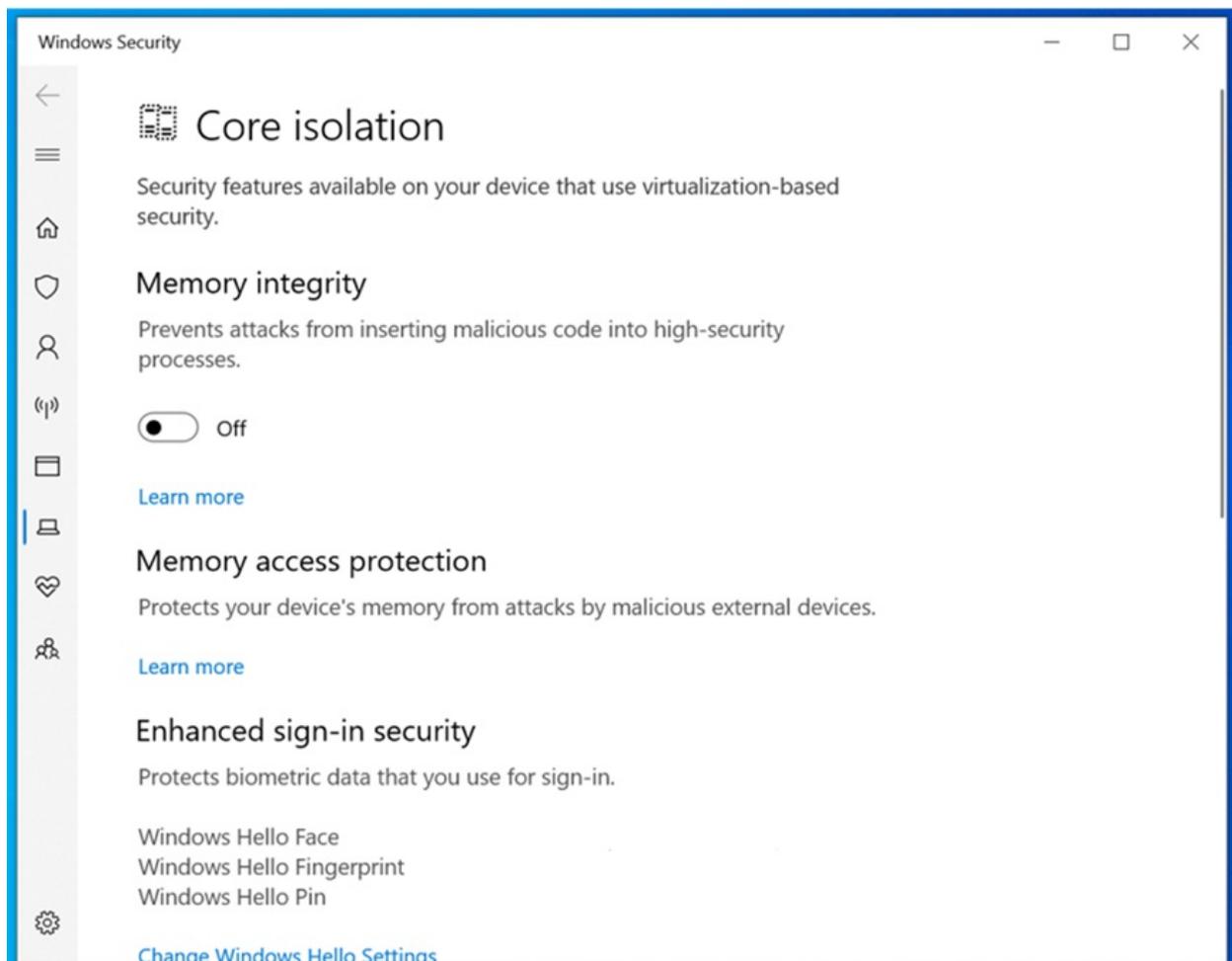
n'existe qu'un seul dossier et non pas deux, l'appareil n'est pas sécurisé.



Comment faire savoir si la sécurité de l'authentification avancée est activée

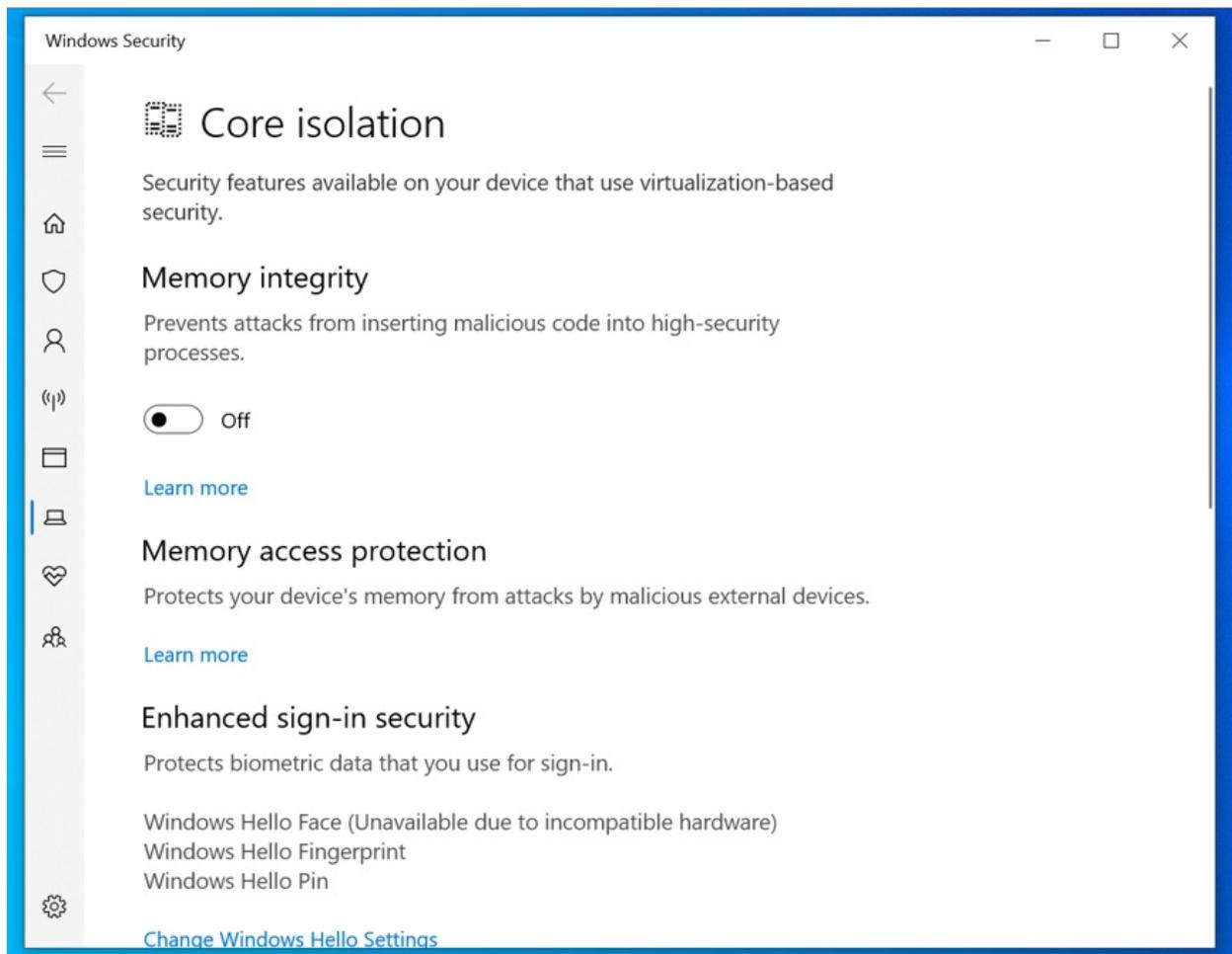
Security Center

Dans la section sécurité de l'appareil de l'application de sécurité Windows, il y aura une entrée pour la sécurité de la connexion améliorée si elle est activée sur le système. Cette entrée décrira les capacités matérielles du système. Si la section sécurité de la connexion améliorée n'est pas présente, la fonctionnalité n'est pas activée sur le système.



Si un capteur biométrique est incorporé dans l'appareil qui ne prend pas en charge la sécurité de connexion

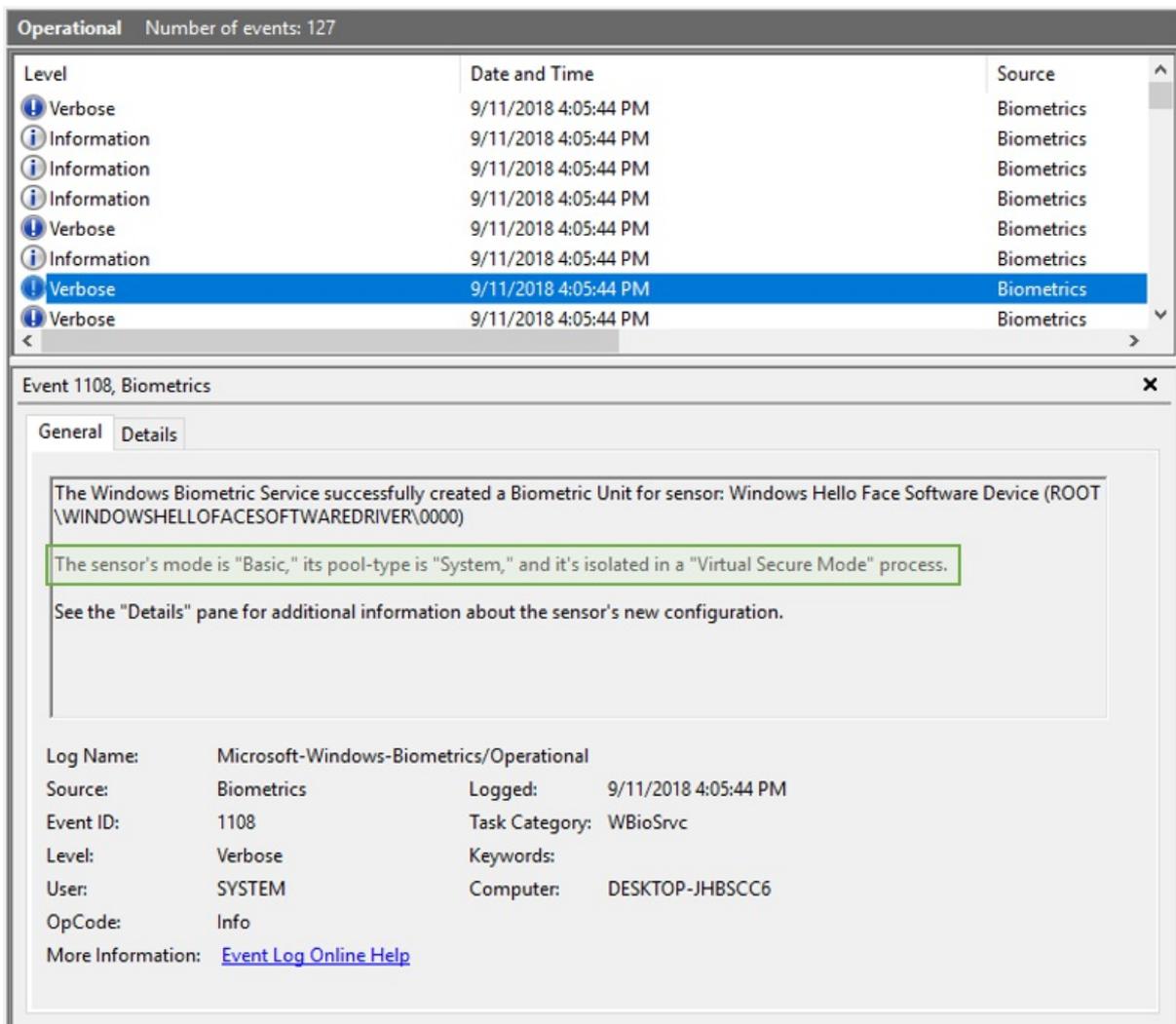
améliorée ou si ce type de matériel biométrique est absent du système, il est indiqué par la description « non disponible en raison d'un matériel incompatible » à côté du capteur correspondant. Ce message indique que le matériel ne respecte pas les exigences de capteur nécessaires pour prendre en charge la sécurité de la connexion améliorée.



Observateur d'événements

L'infrastructure de biométrie Windows génère des événements de journal lorsque chaque capteur sur un système est énuméré. Ces journaux incluent des informations indiquant si un capteur fonctionne avec la sécurité de connexion améliorée activée. Les journaux des événements biométriques se trouvent dans observateur d'événements sous *observateur d'événements > journaux des applications et des Services > Microsoft > Windows > biométrie > opérationnel*.

Si le périphérique biométrique a été chargé correctement par l'infrastructure de biométrie Windows, il y aura un événement de journal avec l'ID 1108 pour le capteur correspondant. Si l'appareil fonctionne avec la sécurité de connexion améliorée activée, le capteur est spécifié comme étant isolé dans un processus de « mode sécurisé virtuel ». Si l'appareil n'utilise pas la sécurité de connexion avancée, il est spécifié comme étant isolé dans un processus « système ».



Dans l'événement 1108, les caméras sont décrites à l'aide de « Windows Hello face Software Device (ROOT\WINDOWSHELLOFACESOFTWAREDRIVER\0000) » et les appareils dactyloscopiques sont décrits à l'aide du module et de l'ID d'appareil spécifiques à l'appareil. Pour les appareils d'empreintes digitales, l'ID de l'appareil se trouve dans le gestionnaire de périphériques sous appareils biométriques > *[module Fingerprint]* > *propriétés* > *détails* > *chemin d'accès à l'instance du périphérique*.

Compatibilité des applications

Pour les appareils avec des caméras de sécurité de connexion améliorées, une table SDEV (Secure Devices) est requise. Lorsqu'une table SDEV est implémentée et que VBS est activé, la table SDEV est analysée par le noyau sécurisé et des restrictions sont appliquées lors de l'accès à l'espace de configuration de l'appareil PCI. Ces restrictions sont appliquées pour empêcher les processus malveillants de manipuler l'espace de configuration des appareils sécurisés spécifiés dans la table SDEV.

Les applications qui tentent de lire et d'écrire l'espace de configuration PCI, sauf par le biais d'une prise en charge explicite par Windows, entraînent des vérifications des bogues lors de l'analyse et de l'application de la table SDEV.

La compatibilité de tous les pilotes et logiciels inclus dans l'image de l'appareil doit être testée, étant donné ces restrictions logicielles. Les logiciels ou pilotes distribués au système via Windows Update, le Microsoft Store ou d'autres canaux acceptables par le fabricant du périphérique doivent également être vérifiés pour vérifier leur compatibilité. Sans cette vérification, il peut y avoir un comportement inattendu sur le système.

Scénarios non pris en charge

Activation de la prise en charge de la connexion améliorée sur Windows Upgrade

La sécurité de connexion améliorée est actuellement prise en charge uniquement sur les appareils configurés par un fabricant d'appareils pour activer la fonctionnalité avec la mise à jour 2020 d'octobre de Windows 10. Sur les appareils de marché qui sont compatibles avec le matériel, la mise à niveau vers cette version du système d'exploitation n'est pas prise en charge actuellement.

Capteurs pris en charge pour la connexion non améliorée

Lorsque la sécurité de connexion améliorée est activée, seuls les capteurs biométriques qui prennent en charge la sécurité de connexion améliorée fonctionnent sur le système. Tous les capteurs non-ne peuvent pas être énumérés par l'infrastructure de biométrie Windows. Pour utiliser un capteur qui est incompatible avec la sécurité de connexion améliorée, l'utilisateur doit désactiver VBS.

C'est la décision du fabricant sur le matériel qu'il inclut dans le système et si la sécurité de connexion améliorée est activée par défaut. Si vous rencontrez des problèmes de blocage des modaux biométriques, contactez le fabricant de l'appareil pour obtenir de l'aide.

Capteurs biométriques enfichables/périphériques

La sécurité de connexion améliorée n'est pas prise en charge pour les capteurs d'empreintes digitales externes ou les modules d'appareil photo. Une fois la sécurité de connexion améliorée activée, les opérations de capteur biométriques externes ou périphériques sont bloquées, qu'elles soient compatibles ou non.

L'éveil par appel tactile pour les capteurs d'empreinte digitale

Les PC qui prennent en charge le [mode de veille moderne](#) activent normalement le comportement de capteur Wake on Touch (WOT). WoT décrit la capacité du capteur d'empreintes digitales à sortir le système en éveil et à se connecter à l'utilisateur sans que l'utilisateur n'ait besoin de toucher le capteur à deux reprises. Cette fonctionnalité est bloquée quand la sécurité de connexion améliorée est activée, mais fonctionne normalement sur les systèmes compatibles lorsque la sécurité de connexion améliorée est désactivée.

Résolution des problèmes

L'authentification face/empreinte digitale ne fonctionne pas

Si l'authentification biométrique ne fonctionne pas, vérifiez d'abord que VBS est en cours d'exécution et que le composant sécurisé a démarré. Pour vérifier si VBS est en cours d'exécution, ouvrez informations système et cochez la case « Résumé système ». il doit y avoir une entrée pour « sécurité basée sur la virtualisation » dans la liste comme étant en cours d'exécution.

Kernel DMA Protection	On
Virtualization-based security	Running
Virtualization-based security Requir...	Base Virtualization Support, Secure Boot, DMA Prot...
Virtualization-based security Availa...	Base Virtualization Support, DMA Protection, UEFI ...
Virtualization-based security Service...	Credential Guard
Virtualization-based security Service...	Credential Guard
Device Encryption Support	Elevation Required to View

Vérifiez également que l'approbation d'isolation biométrique autorise l'exécution. Ceux-ci doivent être listés sous informations système > environnement logiciel > exécutant des tâches en tant que « bioiso.exe » et « ngciso.exe ». Si l'une de ces vérifications échoue, il se peut que le système ne réponde pas aux conditions requises pour la sécurité de la connexion améliorée. Essayez de redémarrer le service biométrique en utilisant (3) ci-dessous.

Pour vérifier que la connexion sécurisée a réussi, reportez-vous à la section «[Comment faire savoir si la sécurité de connexion améliorée est activée ?](#)» un peu plus loin dans cet article, aborde l'actualisation de chaque type de source de données.

1. Dans paramètres sous options de connexion, supprimez l'inscription et la réinscription qui ne fonctionnent pas. Si l'entrée pour Windows Hello face/Fingerprint n'est pas disponible avec la condition « impossible de

trouver un scanner d'empreintes digitales compatible avec Windows Hello face », ou un élément similaire, passez à (2) Vérifiez si l'authentification fonctionne.

2. Dans le gestionnaire de périphériques, le capteur doit être listé sous appareils biométriques. Réinstallez le pilote en cliquant avec le bouton droit sur le nom de l'appareil et sélectionnez désinstaller l'appareil. Redémarrez le PC. à partir de là, Windows tentera de réinstaller le pilote. Vérifiez si l'authentification fonctionne.
3. Pour redémarrer le service biométrique, commencez par supprimer le PIN du système en accédant à options de connexion et en supprimant PIN. Ouvrez une invite de commandes en tant qu'administrateur et entrez « net stop wbiosrvc », puis « net start wbiosrvc ». Vérifiez si l'authentification par empreinte digitale fonctionne.
4. Si la biométrie ne fonctionne toujours pas sur l'appareil, déposez un élément de commentaires à l'aide de feedback Hub.

Le code PIN ne fonctionne pas

Le code PIN peut être réinitialisé dans l'écran de verrouillage sous options de connexion. Pour ce faire, supprimez PIN et rajoutez-le. Cette action affiche la réinitialisation du code PIN, qui doit restaurer la fonctionnalité de code confidentiel.

Que se passe-t-il si un utilisateur désactive la sécurité de connexion améliorée ?

La désactivation de la sécurité de connexion améliorée n'est pas recommandée. Toutefois, si, pour une raison quelconque, la fonctionnalité est désactivée, l'utilisateur doit être obligé de passer à la réinitialisation du code PIN. Les informations d'identification précédemment établies ne seront plus accessibles à travers la limite de sécurité une fois la sécurité de connexion améliorée désactivée. L'utilisateur doit être en mesure de réinscrire son code confidentiel et/ou la biométrie, qu'il ait été utilisé en mode sécurisé ou non lorsque la sécurité de connexion améliorée est désactivée. En outre, le matériel qui n'était pas pris en charge lors de l'activation de la sécurité de connexion améliorée devrait maintenant fonctionner avec la sécurité de connexion améliorée désactivée.

Infrastructure d'appareils Windows Hello et Companion

09/05/2021 • 2 minutes to read

Windows Hello fonctionne avec l' [infrastructure d'appareil associée](#) pour améliorer l'expérience d'authentification des utilisateurs. S'appuyant sur l'infrastructure du dispositif complémentaire Windows Hello, un dispositif complémentaire peut enrichir considérablement l'expérience Windows Hello même en l'absence de biométrie (par exemple, si l'ordinateur de bureau Windows 10 ne dispose pas d'appareil photo pour l'authentification faciale ou d'un lecteur d'empreintes digitales).

NOTE

L'API pour l'infrastructure d'appareil Windows Hello Companion est dépréciée dans Windows 10, version 2004 et versions ultérieures.

Configuration biométrique requise par Windows Hello

09/05/2021 • 3 minutes to read

Découvrez la configuration matérielle requise par le matériel biométrique (caméra infrarouge et lecteurs d'empreintes digitales) pour la prise en charge de Windows Hello.

Terminologie

TERME	DÉFINITION
Taux d'acceptation faux (FAR)	Représente le nombre d'instances qu'une solution d'identification biométrique vérifie une personne non autorisée. Cela est normalement représenté sous la forme d'un rapport entre le nombre d'instances dans une taille de remplissage donnée, par exemple 1 dans 100 000. Cela peut également être représenté sous la forme d'un pourcentage d'occurrence, par exemple, 0,001 pour cent. Cette mesure est largement considérée comme la plus importante en ce qui concerne la sécurité de l'algorithme biométrique.
Taux d'acceptation réel (TAR)	Représente le nombre d'instances qu'une solution d'identification biométrique vérifie correctement l'utilisateur autorisé. Cela est normalement représenté sous la forme d'un pourcentage. Il est toujours tenu que la somme du taux d'acceptation réel et du taux de rejets faux est 1.
Taux de rejet false (FRR)	Représente le nombre d'instances qu'une solution d'identification biométrique ne parvient pas à vérifier correctement un utilisateur autorisé. Ce taux est généralement exprimé sous forme de pourcentage, la somme du taux de vraies acceptations et du taux de faux rejets étant égale à 1.
Confiance	La confiance dans une affirmation bien tendue représente la robustesse de l'analyse effectuée dans la vérification d'un bien fait. Selon la cible ou revendiquée et l'importance du cas d'usage cible, les niveaux de confiance peuvent varier.
Exemple biométrique	Cela fait référence à l'exemple complet de biométrie requis pour effectuer une opération de vérification. Par exemple, une seule empreinte digitale est nécessaire pour effectuer une vérification.
Usurpation biométrique	Cela fait référence à un réplique synthétique d'un échantillon biométrique.

Configuration requise pour le lecteur d'empreintes digitales

Capteurs de grande zone (matrice de capteurs de 160 x160 pixels ou plus à une résolution de 320 ou supérieure) :

- JUSQU'à < 0,001%.

- FRR efficaces et réalistes avec détection d'usurpation d'identité ou de détection d'activité < 10%.
- les mesures de protection contre les attaques de présentation sont obligatoires.

Capteurs de petite zone (matrice de capteurs inférieure à 160x160 à une résolution de 320 ou supérieure) :

- JUSQU'à < 0,002%.
- FRR efficaces et réalistes avec détection d'usurpation d'identité ou de détection d'activité < 10%.
- Les mesures de protection contre les attaques de présentation sont obligatoires.

Capteurs de balayage :

- JUSQU'à < 0,002%.
- FRR efficaces et réalistes avec détection d'usurpation d'identité ou de détection d'activité < 10%.
- Les mesures d'usurpation d'identité sont des exigences.

Spécifications relatives à la reconnaissance des fonctionnalités faciales

- JUSQU'à < 0,001%.
- TAR > 95%.

Annexe

Le nombre de comparaisons nécessaires à la vérification d'un niveau de confiance particulier à un moment donné est indiqué ci-dessous :

$$\# \text{ of Unique Comparisons} = C = 1/((1-\text{Conf})) \times 1/((\text{FAR}))$$

jusqu'à présent, le taux d'acceptation faux souhaité et *conf* est la confiance souhaitée.

Par exemple, avec une distance souhaitée de 0,001%, à une confiance de 96% :

$$\# \text{ of Unique Comparisons} = C = 1/((1-0.96)) \times 1/((0.0001))$$

$$C = 25 \times 100,000$$

$$C = 2,500,000$$

Dans ce cas, les comparaisons 2,5 millions seraient nécessaires pour atteindre la confiance souhaitée dans le prétendu bien.

Pour déterminer le nombre d'exemples biométriques uniques, n , à collecter pour obtenir ces comparaisons, la formule ci-dessous peut être utilisée :

$$\# \text{ of Comparisons} = n!/2(n-2)!$$

$$C = n(n-1)/2$$

$$\therefore n^2 - n = 2C$$

où n est le nombre d'échantillons biométriques uniques.

Dans les cas où $n^2 \gg n$, la formule ci-dessus peut être simplifiée pour :

$$n^2 \approx 2C$$

$$\therefore n \approx \sqrt{2C}$$

Pour continuer avec l'exemple ci-dessus, le nombre d'échantillons biométriques uniques nécessaires est le suivant :

$$n \approx \sqrt{(2 \times 2,500,000)}$$

$$n \approx 2,236.1$$

La signification d'exemples biométriques uniques 2 237 est nécessaire pour vérifier la confiance dans le prétendu.

Rubriques connexes

[Authentification faciale Windows Hello](#)

[Windows Hello](#)

Windows Hello : étapes pour soumettre un pilote d'empreinte digitale

09/05/2021 • 4 minutes to read

Envoi d'un pilote d'empreintes digitales pour la compatibilité avec Windows Hello

Microsoft a introduit de nouvelles exigences sur les capteurs biométriques pour se conformer aux instructions de qualité Windows Hello. Un nouveau processus de révision manuelle sera nécessaire pour obtenir l'approbation de l'interopérabilité avec Windows Hello. Le processus sera mis en œuvre avec une vérification du système d'exploitation pour une signature spécifique obtenue par le biais du centre de partenaires Windows <https://partner.microsoft.com/dashboard/home> qui ne peut être obtenue qu'en effectuant le processus dans ce document. Les pilotes qui ont été créés et signés par WHQL avant le 6/1/17 sont déconseillés. Les pilotes nouveaux et mis à jour qui n'obtiennent pas cette signature après cette date ne fonctionneront pas avec Windows Hello dans la fenêtre 10, version 1703 ou ultérieure après la date d'application.

Un pilote sera toujours soumis à une approbation manuelle pour obtenir la signature Windows Hello. Les mises à jour apportées aux pilotes approuvés peuvent faire référence à des soumissions précédentes pour une approbation plus rapide. Les pilotes doivent être soumis à une nouvelle révision s'ils s'appliquent à un nouveau capteur, ou si des modifications ont été apportées au moteur correspondant qui ont un impact sur la détection des attaques FAR, FRR ou Presentation.

La date d'application de la signature biométrique est 6/1/2017, après quoi les pilotes qui ne contiennent pas la signature biologique ne seront pas chargés et ne fonctionneront plus avec Windows Hello.

Étape 1 : créer un pilote biométrique

Suivez les instructions ici pour créer un pilote biométrique : [Windows Biometric Framework](#)

Étape 2 : tester votre capteur et effectuer une validation automatique

Auto-validez le capteur et le pilote pour vous assurer qu'ils répondent aux exigences biométriques de Microsoft et aux résultats des rapports dans le modèle de révision de sécurité par empreinte digitale. Les documents relatifs aux spécifications et au modèle se trouvent dans le package du partenaire d'empreintes digitales sur Connect. Si vous n'avez pas accès à Connect, contactez votre représentant Microsoft.

Étape 3 : modifier le fichier XML de configuration du pilote

Lorsque vous soumettez votre pilote, le test HLK d'empreinte digitale Windows 10, version 1703 vérifie que la <vendorCompliance> <securityReview> balise et est incluse dans les champs suivants :

bugId: numéro d'identification de la soumission de HLK précédente qui contient les informations de révision de sécurité précédemment approuvées ou 0 si la soumission subit une révision de sécurité entièrement nouvelle.

updateExistingSubmission: true si la soumission sert de mise à jour d'une soumission précédente ayant subi la révision de sécurité et false dans le cas contraire.

Exemple

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<bioTestConfiguration version="0" runOptional="false" runInteractive="true" abortOnFailure="false"
manualStep="false" priority="3" logType="WTT">
  <vendorCompliance>
    <securityReview bugId="12345678" updateExistingSubmission="true"/>
  </vendorCompliance>
  <testSuites>
    <testSuite deviceRequired="false" id="StorageAdapter">
      <library>storagetest.dll</library>
      <description>storage Adapter Test Suite</description>
    </testSuite>
  </testSuites>
  <deviceInfo>
    <sensorAdapterLib>WinbioSensorAdapter.dll</sensorAdapterLib>
    <engineAdapterLib>vcsWBFEngineAdapter.dll</engineAdapterLib>
    <storageAdapterLib>winbiostorageadapter.dll</storageAdapterLib>
    <indicatorSupported>0</indicatorSupported>
    <supportedModes>
      <supportedMode>0x01</supportedMode>
    </supportedModes>
    <supportedPurposes>
      <supportedPurpose>0x01</supportedPurpose>
      <supportedPurpose>0x02</supportedPurpose>
      <supportedPurpose>0x04</supportedPurpose>
    </supportedPurposes>
  </deviceInfo>
</bioTestConfiguration>

```

Étape 4 : modifier le fichier INF de configuration du pilote

Les packages de pilotes biométriques devront être envoyés au nouveau portail DevCenter pour obtenir la signature Windows Hello requise et être téléchargés vers WU. Les packages devront inclure des propriétés spécifiques dans le fichier INF du pilote pour spécifier correctement la signature numérique de la dll de l'adaptateur. L'exemple suivant illustre la mise en forme pour obtenir la signature biologique sur les fichiers binaires de l'adaptateur et leurs bibliothèques associées.

Par exemple, si le package de pilotes contenait un capteur, un moteur et un adaptateur de stockage nommés sensor.dll, engine.dll et storage.dll respectivement, et un stringparser.dll chargé, pour obtenir la signature biologique sur chacun d'eux, le fichier INF doit inclure les composants suivants :

```

[SignatureAttributes]
sensor.dll = SignatureAttributes.WindowsHello
engine.dll = SignatureAttributes.WindowsHello
storage.dll = SignatureAttributes.WindowsHello
stringparser.dll = SignatureAttributes.WindowsHello

[SignatureAttributes.WindowsHello]
WindowsHello = true

```

Cette étape est la plus importante pour s'assurer que votre pilote reçoit la certification appropriée. Tous les fichiers adaptateurs biométriques tiers et toutes les dll tierces chargées par ces adaptateurs devront être étiquetés et inclus de cette manière, s'ils doivent obtenir la signature biométrique lorsqu'ils sont envoyés à DevCenter.

Étape 5 : exécuter la suite de tests HLK

Les tests HLK s'assurent que les modifications apportées ci-dessus ont été effectuées aux étapes 3 et 4 et échouent si les informations de configuration ne sont pas là. Lors de l'emballage du HLK final dans HLK Studio, incluez le modèle de révision de sécurité soumis dans le bogue sous la forme d'un fichier supplémentaire.

Étape 6 : envoyer le package de pilotes et les journaux HLK

Envoyez le fichier HLK empaqueté à DevCenter pour examen. L'équipe de fonctionnalités de Microsoft sera informée de la soumission lorsqu'elle atteindra le processus de révision manuelle. L'équipe examinera le modèle soumis dans le package HLK pour s'assurer que les informations auto-validées répondent aux exigences biométriques de Microsoft.

Étape 7 : attendre l'approbation et la signature Microsoft

Microsoft approuve la soumission, à condition qu'elle réponde à toutes les exigences biométriques, l'obtention de la signature biométrique n'est pas certifiée que le pilote fonctionnera avec Windows Hello. Par exemple, un fichier peut être exclu du fichier de configuration INF qui est vérifié pour la signature. Si ce fichier est chargé au moment où le système d'exploitation applique la signature, le chargement échoue et le pilote ne fonctionne pas avec Windows Hello. Le pilote signé doit être testé par le IHV et l'OEM pour s'assurer qu'il fonctionne dans le système collectif.

Étape 8 : mettre à jour un pilote existant

Si une mise à jour d'un pilote précédemment signé doit être effectuée, suivez les instructions de l'étape 3 pour renseigner les champs bugId et updateExistingSubmission dans le fichier XML de configuration du pilote pour le pilote mis à jour. Si une mise à jour est effectuée sur un pilote avec un niveau de conséquence, vous devez utiliser les mêmes étapes. Le champ bugId doit être défini sur l'ID de soumission du pilote de la valeur par-dessus et le champ updateExistingSubmission doit avoir la valeur true. Le fichier XML de configuration du pilote doit être inclus dans le package de pilotes qui est envoyé.

Rubriques connexes

[Authentification faciale Windows Hello](#)

[Windows Hello](#)

Authentification faciale Windows Hello

09/05/2021 • 5 minutes to read

L'authentification Microsoft face dans Windows 10 est un mécanisme de vérification de l'identité d'entreprise intégré à l'Windows Biometric Framework (WBF) en tant que composant principal de Microsoft Windows appelé Windows Hello. L'authentification Windows Hello face utilise une caméra spécialement configurée pour l'acquisition d'images en proche infrarouge (IR) pour authentifier et déverrouiller des appareils Windows, ainsi que pour déverrouiller votre Microsoft Passport.

Principaux avantages et fonctionnalités de l'authentification Windows Hello face

Voici les principaux avantages de l'utilisation de l'authentification Windows Hello face :

- La reconnaissance faciale sur l'ensemble des appareils et plateformes Windows 10 avec un matériel compatible (à proximité du capteur IR).
- Interface conviviale qui fournit une forme de signature unique de vérification pour déverrouiller votre Microsoft Passport.
- Une authentification et un accès de qualité professionnelle à Microsoft Passport contenu pris en charge, notamment les ressources réseau, les sites Web et les instruments de paiement.
- La possibilité de fournir une image cohérente (à l'aide de l'IR) dans diverses conditions d'éclairage, ce qui permet également d'apporter des modifications subtiles à l'aspect, notamment les cheveux, le maquillage cosmétique, etc.

Scénarios

Les deux principaux scénarios d'authentification de visages Windows Hello dans Windows 10 sont l'authentification pour la connexion ou le déverrouillage, et la réauthentification pour prouver que vous êtes toujours là.

Authentification

TYPE	DESCRIPTION
durée moyenne	< 2 secondes
fréquence attendue	Élevé
Description de la fréquence	Se produit chaque fois qu'un utilisateur souhaite déverrouiller son appareil ou se déplace au-delà de l'écran de verrouillage

Nouvelle authentification

TYPE	DESCRIPTION
durée moyenne	< 2 secondes
fréquence attendue	Faible
Description de la fréquence	Se produit lorsqu'une application ou un site Web souhaite vérifier à nouveau que l'utilisateur est devant son appareil

Fonctionnement

Le moteur de reconnaissance faciale Windows Hello se compose de quatre étapes distinctes qui permettent à Windows de comprendre qui est devant le capteur :

1. Trouver le visage et découvrir des points de repère

Dans cette première étape, l'algorithme détecte la face de l'utilisateur dans le flux de l'appareil photo, puis localise les points de recherche faciale (également appelés points d'alignement), qui correspondent aux yeux, au nez, à la bouche, et ainsi de suite.

2. Orientation de la tête

Pour vous assurer que l'algorithme dispose de suffisamment de votre visage en vue de prendre une décision d'authentification, il garantit que l'utilisateur est dirigé vers l'appareil +/-15 degrés.

3. Vecteur de représentation

À l'aide des emplacements géographiques comme points d'ancrage, l'algorithme prend des milliers d'échantillons à partir de différentes zones de la face pour créer une représentation. La représentation de la forme la plus basique est un histogramme représentant les différences claires et sombres autour des points spécifiques. Aucune image de la face n'est jamais stockée, il s'agit uniquement de la représentation.

4. Moteur de décision

Une fois qu'il y a une représentation de l'utilisateur devant le capteur, il est comparé aux utilisateurs inscrits sur l'appareil physique. La représentation doit franchir un seuil d'apprentissage sur l'ordinateur avant que l'algorithme l'accepte comme correspondance correcte. Si plusieurs utilisateurs sont inscrits sur le système, ce seuil augmente en conséquence afin de garantir que la sécurité n'est pas compromise.

Inscription

L'inscription est l'étape de génération d'une représentation ou d'un ensemble de représentations de vous-même (par exemple, si vous avez des verres, vous devrez peut-être vous inscrire avec eux et sans eux) et les stocker dans le système pour une comparaison ultérieure. Cette collection de représentations est appelée votre profil d'inscription. Microsoft ne stocke jamais d'image réelle et vos données d'inscription ne sont jamais envoyées à des sites Web ou à des applications à des fins d'authentification.

La plupart des utilisateurs devront probablement s'inscrire une seule fois par appareil. Des inscriptions supplémentaires sont requises pour les utilisateurs qui :

- Portez parfois certains types de lunettes
- Des modifications majeures ont été apportées à la forme ou à la texture faciale
- Déplacer vers les environnements avec une haute température ambiante proche de la lumière IR (par exemple, si vous prenez votre appareil en dehors du soleil)

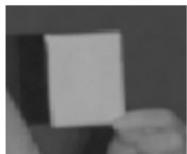
Avantages du proche infrarouge

Après le lancement de la reconnaissance faciale avec la première Kinect sur Xbox 360, Microsoft a appris que l'utilisation de la lumière ambiante pour fournir une image cohérente offrait une expérience utilisateur médiocre. Les gens travaillent dans divers environnements, avec un large éventail de conditions d'éclairage. Les systèmes de reconnaissance de couleurs traditionnels s'appuient sur l'activation de la luminosité, de l'exposition ou d'autres paramètres pour créer une image utilisable, qui expose tous les artefacts qui ont un impact sur la robustesse du système.

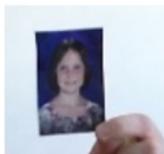
En revanche, les images proches infrarouge sont cohérentes dans les scénarios d'éclairage ambiant, comme vous pouvez le voir ci-dessous.

SCÉNARIO	IMAGE COULEUR DE L'APPAREIL PHOTO INTÉGRÉ	IMAGE IR DU CAPTEUR DE RÉFÉRENCE MICROSOFT
Un peu moins clair pour regarder la télévision ou donner une présentation PowerPoint		
Éclairage latéral lorsqu'il se trouve à proximité d'une lampe de bureau ou de fenêtre		

L'utilisation de la fonction IR permet également d'usurper l'identité, car elle permet d'éviter les attaques les plus accessibles. Par exemple, l'IR ne s'affiche pas dans les photos, car il s'agit d'une autre longueur d'onde, et comme vous pouvez le voir ci-dessous, les images ne s'affichent pas dans les photos ou sur un écran LCD.



School Portrait



Lumia 1020



Surface Pro 3



Mesure de la précision

Lorsque Microsoft parle de la précision de l'authentification par visages Windows Hello, trois mesures principales sont utilisées : faux positifs, vrais positifs et faux négatifs.

TERME	FAUX POSITIF	VRAI POSITIF	FAUX NÉGATIF
Description	Parfois également calculé comme un faux taux d'acceptation, cela représente la probabilité qu'un utilisateur aléatoire qui obtient l'accès physique à votre appareil soit reconnu comme vous. Ce nombre doit être le plus faible possible.	Le taux réel positif représente la probabilité qu'un utilisateur soit correctement mis en correspondance avec son profil inscrit chaque fois qu'il est positionné devant le capteur. Ce nombre doit être élevé.	Représente la probabilité qu'un utilisateur ne corresponde pas à son profil inscrit. Ce nombre doit être faible.
Algorithme Windows 10	Moins de 0,001% ou 1/100 000	Plus de 95% avec un seul utilisateur inscrit	Moins de 5% avec un seul utilisateur inscrit

La comptabilisation des erreurs dans la mesure est importante. par conséquent, Microsoft les catégorise de deux

manières : erreurs de décalage (erreurs systématiques) et erreurs aléatoires (échantillonnage).

Erreurs de décalage

Des erreurs de décalage peuvent se produire en raison de l'absence d'utilisation de données représentatives des environnements et des conditions dans lesquelles l'algorithme est utilisé. Ce type d'erreur peut résulter de différentes conditions environnementales (telles que l'éclairage, l'angle jusqu'au capteur, la distance, etc.), ainsi que du matériel qui n'est pas représentatif en cas d'expédition des appareils.

Erreurs aléatoires

Les erreurs aléatoires résultent de l'utilisation de données qui ne correspondent pas à la diversité de population qui utilisera réellement la fonctionnalité. Par exemple, en vous concentrant sur un petit ensemble de visages sans lunettes, Beards ou caractéristiques faciales uniques.

Rubriques connexes

[API WBF \(Windows Biometric Framework\)](#)

Authentification par empreinte digitale Windows Hello

09/05/2021 • 2 minutes to read

À compter de Windows 10, version 19H1, Windows prend en charge une nouvelle expérience d'inscription pour l'empreinte digitale. Cette modification offre une expérience intuitive qui facilite l'inscription pour les utilisateurs. Windows 10 offre cette nouvelle expérience, quel que soit le type d'appareil ou le capteur.

La nouvelle expérience utilise des informations sur un capteur pour fournir des instructions améliorées. Ces informations doivent être fournies par un fabricant d'ordinateurs OEM ou un fabricant de matériel sous la forme de clés de Registre qui peuvent être écrites par le pilote de capteur.

Informations sur le capteur pour obtenir des instructions améliorées

Windows utilise les informations du capteur d'empreintes digitales pour déterminer s'il faut charger des instructions graphiques et textuelles spécifiques lors de l'inscription par empreinte digitale. Les informations que les fabricants peuvent fournir sont les suivantes :

- Emplacement du capteur sur l'appareil.
- Forme du capteur.
- Indique si le capteur est également mappé à un autre bouton.

Windows peut ne pas utiliser toutes les informations fournies dans la première implémentation.

Format des informations de capteur

Chemin d'accès au Registre

Les informations relatives à un capteur d'empreintes digitales doivent être écrites dans le chemin de Registre suivant par le package de pilotes du capteur :

HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\WbioSrv\Service Providers\Fingerprint\Sensor disposition \<ID de matériel pour > le capteur

NOTE

L'ID de matériel doit être nettoyé pour supprimer les barres obliques inverses avant de pouvoir être utilisé comme nom de clé de registre. Les barres obliques inverses doivent être remplacées par un seul espace vide.

Valeurs de Registre

Les informations de capteur réelles sont écrites en tant que REG_DWORDS dans le chemin d'accès indiqué ci-dessus. Ces valeurs de Registre sont des décimales qui correspondent à des caractéristiques de capteur spécifiques. Les noms des valeurs de Registre qui peuvent être fournies sont les suivants :

- location
- shape
- powerbutton
- startButton

Les valeurs suivantes et leurs mappages sont définis pour les catégories suivantes :

location

VALEUR	MAPPAGE
0	Non spécifié
1	Avant de l'appareil
2	Périphérique de retour
3	Côté gauche
4	Côté droit
5	Périphérique en haut
6	Capteur externe
7	Double écran droit
8	Touche droite de la première ligne du clavier
9	Première clé de la ligne droite du clavier
10	Ligne du bas du clavier n'importe quelle touche
11	Touche clavier non spécifiée

shape

VALEUR	MAPPAGE
0	Non spécifié
1	Carré
2	Rectangle
3	Circle
4	Ovale

powerbutton

VALEUR	MAPPAGE
0	Non
1	Oui

startButton

VALEUR	MAPPAGE
0	Non

VALEUR	MAPPAGE
1	Oui

Valeurs par défaut

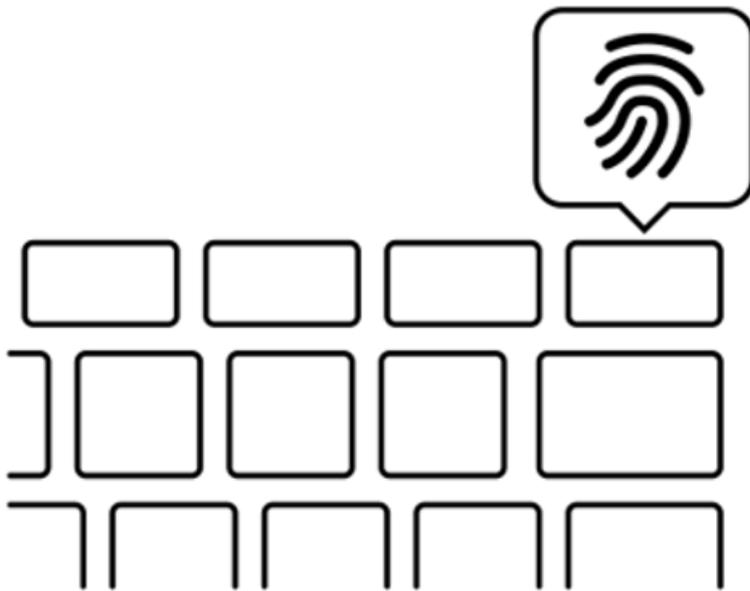
- Emplacement : non spécifié (0)
- Shape : non spécifié (0)
- Bouton d'alimentation : non (0)
- Bouton Démarrer : non (0)

Exemples de dispositions de clavier

Les images suivantes illustrent l'utilisation des valeurs de Registre pour les modèles de claviers.

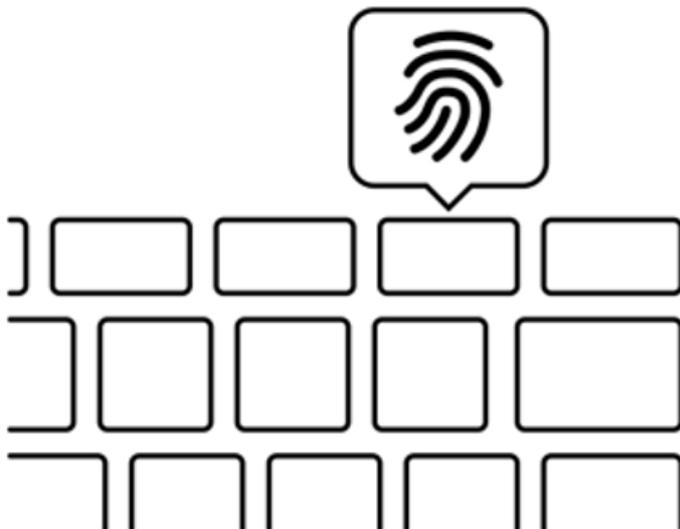
Capteur sur le bouton d'alimentation du clavier supérieur droit

Emplacement des jeux OEM : 8 et PowerButton : 1



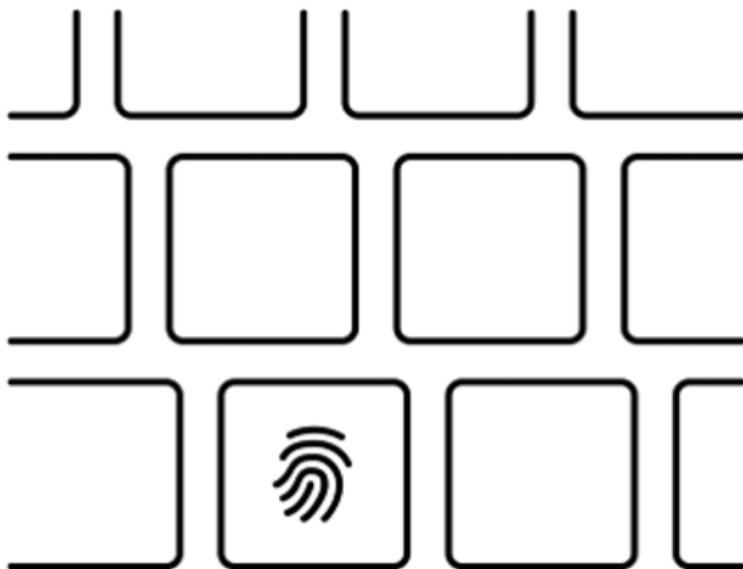
Capteur à la seconde à partir du bouton d'alimentation du clavier droit

L'emplacement OEM définit l'emplacement : 9 et PowerButton : 1



Capteur sur la ligne inférieure du clavier

Emplacement des jeux OEM : 10



Capteur situé de façon générique sur le clavier

Emplacement des jeux OEM : 11



Exemple

Les paramètres de registre suivants décrivent un capteur d'empreintes digitales à l'avant de l'appareil, qui n'est ni un bouton d'alimentation ni un bouton d'alimentation :

```
[HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\WbioSrv\Service Providers\Fingerprint\Sensor
Layout\USB VID_0000&PID_0000]
"location"=dword:00000001
"shape"=dword:00000003
"powerbutton"=dword:00000000
"startbutton"=dword:00000000
```

Qu'est-ce que la mise en veille moderne ?

08/05/2021 • 5 minutes to read

La mise en veille moderne de Windows 10 (mise en veille moderne) développe le modèle d'alimentation Windows 8.1 en veille connectée. La veille connectée et, par conséquent, la mise en veille moderne, permettent une expérience utilisateur instantanée/instantanée, similaire aux modèles d'alimentation smartphone. À l'instar du téléphone, le modèle de faible alimentation S0 permet au système de rester connecté au réseau en mode faible puissance.

Bien que la mise en veille moderne autorise une expérience utilisateur active/inactive comme la veille connectée, la mise en veille moderne est plus inclusive que le Windows 8.1 modèle d'alimentation en veille connectée. La mise en veille moderne permet d'obtenir des segments de marché précédemment limités au modèle de mise en veille classique (S3) pour tirer parti du modèle de faible consommation d'énergie. Les exemples de systèmes incluent des systèmes basés sur des supports de rotation et des médias hybrides (par exemple, SSD + HDD ou SSHD) et/ou une carte réseau qui ne prend pas en charge toutes les exigences précédentes pour la mise en veille connectée.

Le nombre de systèmes qui prennent en charge la mise en veille moderne plutôt que S3 évolue au fil du temps. La section de mise en veille moderne décrit les modifications importantes, les besoins des partenaires et les meilleures pratiques pour l'activation de la mise en veille moderne.

NOTE

La mise en veille moderne est disponible pour Windows 10 Desktop et Windows 10X.

Le basculement entre S3 et le mode de veille moderne ne peut pas être effectué en modifiant un paramètre dans le BIOS. Le changement de modèle d'alimentation n'est pas pris en charge dans Windows sans réinstallation complète du système d'exploitation.

Vue d'ensemble fonctionnelle du mode de veille moderne

Une session de secours moderne englobe l'intégralité du scénario de l'utilisateur à l'écran. Toutefois, les segments de l' *écran* et du *sommeil* individuels constituent une session de secours moderne globale. Ces États font la différence entre les périodes de suspension du comportement des logiciels et les périodes de faible puissance à long terme. Pour cette raison, Microsoft conceptualizes le sommeil moderne comme équivalent à la veille S3 traditionnelle, avec l'avantage supplémentaire de permettre l'exécution régulière des activités logicielles à valeur ajoutée.

Dans Windows 10, la faible puissance est obtenue en sortant uniquement de l'état d'alimentation le plus faible lorsque cela est absolument nécessaire et en autorisant uniquement les logiciels à s'exécuter en quelques petites parties contrôlées, ce qui réduit considérablement les possibilités d'exécution des composants logiciels. Windows et le matériel SoC écoutent toujours des événements intéressants (tels qu'un paquet réseau ou une entrée utilisateur au clavier) et se réveillent instantanément quand cela est nécessaire. Le système se met en éveil quand une action en temps réel est requise, par exemple pour la maintenance du système d'exploitation ou lorsqu'un utilisateur sort du système.

Le mode de veille moderne est constitué de plusieurs modes de gestion du matériel et des logiciels, qui se produisent tous avec l'écran désactivé. La complexité de la mise en veille moderne est le résultat du maintien du système actif pour traiter les tâches en arrière-plan, tout en veillant à ce que le système reste suffisamment calme pour atteindre une autonomie de batterie longue.

Entrée vers le mode de veille moderne

Le mode veille moderne démarre lorsque l'utilisateur amène le système à passer en mode veille (par exemple, en appuyant sur le bouton d'alimentation, en fermant le capot, en le ralentissant ou en sélectionnant l'option veille dans le bouton d'alimentation du menu Démarrer de Windows). Lors de la mise en veille moderne, les applications et les logiciels système doivent être prêts pour la transition vers le fonctionnement à faible consommation d'énergie. (Voir [préparer les logiciels pour la mise en veille moderne](#).) Une fois que les composants logiciels et les applications ont été préparés en mode de fonctionnement à faible consommation d'énergie, les composants matériels, y compris leurs pilotes de périphérique logiciel, doivent être préparés de la même manière pour les opérations de faible consommation d'énergie. (Voir [préparer le matériel pour la mise en veille moderne](#).) **Les logiciels et le matériel doivent être prêts à fonctionner en mode faible consommation d'énergie.**

Activité pendant la mise en veille moderne

Les transitions à la demande vers le mode actif peuvent se produire en réponse à des entrées d'utilisateur, des interruptions de périphériques réseau et d'autres événements matériels. Windows fait passer le SoC du mode actif au mode inactif une fois que toutes les activités logicielles sont arrêtées et que les appareils allumés et hors du SoC sont entrés dans un état de faible consommation d'énergie. (Voir [transition entre les États actifs et inactifs](#).)

Les périphériques réseau et de communication basculent automatiquement entre les modes actif et faible, en fonction de l'activité logicielle du système pendant la mise en veille moderne. Lorsqu'il n'existe aucun service système ou Microsoft Store tâches en arrière-plan de l'application qui requièrent le réseau, le périphérique de mise en réseau est en mode de faible puissance, de déchargement de protocole et de modèles WoL. Lorsqu'un service système ou une tâche en arrière-plan requiert un accès réseau, Windows fait automatiquement passer le périphérique réseau en mode actif.

À l'occasion, le système reste en mode actif (avec l'écran désactivé) pour un intervalle de temps plus long. Ces intervalles de temps actifs plus longs se produisent pour diverses raisons, par exemple, le traitement des messages électroniques entrants ou le téléchargement des mises à jour Windows critiques. Les composants Windows qui sont autorisés à laisser le SoC dans l'état d'alimentation actif sont appelés [activateurs](#), car ils sont inscrits auprès du gestionnaire d'alimentation comme pouvant bloquer la transition vers le mode d'alimentation inactif. Les durées de ces activités varient considérablement, mais sont contrôlées pour prolonger la durée de vie de la batterie. Les durées des activités peuvent être consultées à l'aide de l'[outil logiciel SleepStudy](#) intégré ou par le biais d'une instrumentation basée sur suivi d'événements pour Windows (ETW).

Sur Windows 8.1 systèmes en veille connectée, pendant la mise en veille moderne, Windows fait passer le SoC du mode inactif au mode actif au moins toutes les 30 secondes pour effectuer des tâches de maintenance du noyau. Cette activité de maintenance est extrêmement courte en durée (généralement inférieure à quelques centaines de millisecondes) et ne peut pas être ajustée. Cela ne se produit pas sur les systèmes Windows 10 modernes en veille.

Reprendre à partir de la mise en veille moderne

Lorsque l'utilisateur fait en sorte que le système quitte le mode veille, par exemple, appuie sur le bouton d'alimentation, l'affichage est immédiatement activé et les périphériques réseau sont restaurés à leur mode de fonctionnement normal et actif. L'heure du bouton d'alimentation sur lequel l'affichage est activé est inférieure à une seconde. Une fois que l'affichage est activé et que le périphérique réseau revient au mode de fonctionnement normal, les applications de bureau reprennent et le comportement normal de l'écran est rétabli sur le système.

Articles connexes

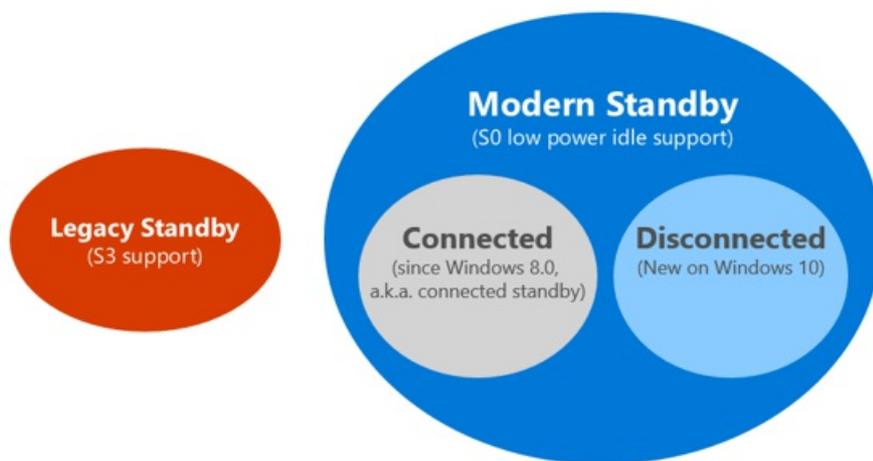
- [Mise en veille moderne et S3](#)
- [Vue d'ensemble des concepts de clé de secours moderne](#)
- [États de veille modernes](#)

- Préparer le matériel pour la mise en veille moderne
- Préparer les logiciels pour la mise en veille moderne
- Activeurs
- SleepStudy

Mise en veille moderne et S3

08/05/2021 • 5 minutes to read

Dans Windows 10, il existe deux modes d'alimentation pour les PC : S3 et moderne en veille. Le modèle d'alimentation S3 est une norme plus ancienne et n'est pas capable de s'attendre à ce que les consommateurs s'attendent à des appareils modernes. La mise en veille moderne est capable d'exploiter toutes les fonctionnalités d'un chipset moderne et peut être intégrée à la gamme de tablettes et de PC aujourd'hui. La première itération de la mise en veille moderne était en veille connectée, qui a été fournie pour la première fois dans Windows 8 et Windows 8.1. Le mode de veille moderne se développe sur le concept de veille connectée de Windows 8. x, ce qui permet de bénéficier d'une flexibilité dans la sélection des composants et de la capacité du système d'exploitation à gérer la connectivité réseau en veille.



La figure ci-dessus illustre les relations entre les modèles et la façon dont les systèmes de secours modernes peuvent rester connectés ou se déconnecter du réseau en veille.

Sur tout système de secours moderne, le système reste en mode S0 en état de veille, ce qui permet aux scénarios suivants de fonctionner :

- Activité en arrière-plan
- Reprise plus rapide à partir d'un état de faible consommation d'énergie

Sur les systèmes qui peuvent rester connectés en mode veille, les réveils basés sur des modèles de réseau spécifiques peuvent également être définis par le système d'exploitation pour permettre aux applications de recevoir le contenu le plus récent, par exemple les courriers électroniques entrants, les appels VoIP ou les nouveaux articles.

Conceptualisation

À compter de la version 2004 de Windows, Microsoft a défini des [États de mise en veille modernes](#) pour mieux s'aligner sur le modèle d'alimentation S3. Le mode de mise en veille moderne comprend les États de *désactivation* et de *veille*, où l'état de *désactivation* de l'écran englobe les comportements actifs pour suspendre le système en mode veille, et l'état de *veille* est équivalent à la mise en veille S3 avec l'avantage supplémentaire qui est explicitement autorisé, l'activité des logiciels qui ajoute des valeurs peut s'exécuter.

Différences techniques

Dans l'état d'alimentation le plus faible, les systèmes peuvent ressembler à ceux de l'état S3. les processeurs sont hors tension et la mémoire est en cours d'auto-actualisation. La différence réside dans le chemin d'accès à

l'entrée et à la sortie de l'état de faible consommation d'énergie. Pour les systèmes S3, le système est actif ou en S3. Pour la mise en veille moderne, la transition de l'état actif à l'État faible consommation d'énergie est une série d'étapes permettant de réduire la consommation d'énergie. Les [composants sont mis hors tension](#) lorsqu'ils ne sont pas utilisés. Ainsi, la transition vers et à l'extérieur d'un état d'alimentation inférieur est bien plus rapide sur un système de secours moderne que sur un système S3. Cette conception aide également à la vitesse d'entrée et à la sortie du mode veille, car elle ne nécessite pas d'interaction du microprogramme.

Alimentation secteur et batterie

Les systèmes de secours modernes peuvent passer en [mode maintenance](#) pendant les alimentations secteur. Si une tâche de maintenance se produit pendant une alimentation secteur, des mises à jour et d'autres activités peuvent se produire et utiliser le réseau si une connexion est disponible.

Avantages de l'utilisation du mode de veille moderne sur S3

Instant

Une expérience instantanée est une valeur clé disponible en veille moderne. Les données de télémétrie indiquent que le temps de reprise du modèle de faible consommation d'énergie est au moins deux fois plus rapide qu'à partir d'une reprise S3.

Les utilisateurs s'attendent à ce que leurs PC et leurs appareils tablettes se allument instantanément, de la même façon que leurs smartphones. Le temps nécessaire à la mise sous tension des PC et des tablettes diminue considérablement et les appareils Windows doivent avoir des capacités presque instantanées.

Activité en arrière-plan alors que le système est « désactivé »

Lorsque des systèmes de secours modernes entrent en veille, le système est toujours S0 (état d'exécution complet, prêt et en mesure de fonctionner). Les applications de bureau sont arrêtées par le modérateur de l'activité du Bureau (DAM); Toutefois, les tâches en arrière-plan des applications Microsoft Store sont autorisées à travailler. Dans la veille connectée, le réseau est toujours actif et les utilisateurs peuvent recevoir des événements tels que les appels VoIP dans une application du Windows Store. Tandis que les appels VoIP entrant dans Wi-Fi ne seraient pas disponibles en veille déconnectée, les événements en temps réel tels que les rappels ou la synchronisation d'un appareil Bluetooth peuvent toujours se produire.

Mise en éveil simplifiée

L'éveil de l'appareil, même dans le modèle S3, nécessite une fonctionnalité intégrée dans le BIOS. Cela rend le temps de réveil plus lent et plus lourd à développer. Avec la mise en veille moderne, un système reste à l'État S0 et l'éveil nécessite simplement une interruption matérielle. Par conséquent, elle peut éliminer toute interaction de microprogramme.

Windows 8.1 systèmes de secours connectés réveillent le SoC au moins une fois toutes les 30 secondes pour traiter le travail.

Windows 10 est optimisé pour fournir une autonomie de batterie plus longue en différant le travail non critique et en supprimant les réveils inutiles pendant la mise en veille moderne, en particulier lorsque le système fonctionne sur batterie. Les interruptions d'appareil continuent de fonctionner normalement pour autoriser les messages instantanés entrants, les notifications, les appels téléphoniques, etc. Certains minuteurs sont reportés indéfiniment jusqu'à ce que le système soit réveillé ou branché sur secteur pour réduire la quantité d'énergie consommée par le traitement d'un travail non critique lorsque le système est « en veille ».

Les systèmes de secours modernes ont les mêmes fonctionnalités de mise en éveil qu'Windows 8.1 systèmes de veille connectée en fonction des événements. Les fonctionnalités de mise en éveil facilitent la prise en charge d'un plus grand nombre de scénarios de mise en éveil, tels que les événements de l'appareil Wake-on-Bluetooth.

L'utilisation d'événements de réveil hérités est possible ; Toutefois, il est nécessaire de pouvoir brasser un appareil pour sortir de veille lorsqu'il est dans un État D3. Par exemple, un éveil par appel réseau devrait

fonctionner de la même façon sur un système de secours moderne et un système S3.

Pour plus d'informations sur la prise en charge de la sortie de veille, consultez [sources de mise en éveil modernes](#).

Vue d'ensemble des concepts clés

09/05/2021 • 2 minutes to read

La mise en veille moderne offre une faible puissance et une connectivité constante en passant la majorité du temps dans un état de faible consommation dans lequel la SoC est hors tension (DRIPS).

Une fois l'affichage mis hors tension, Windows passe par un ensemble de phases pour préparer les applications et les logiciels système pour obtenir une faible puissance. L'objectif de ces phases est d'arrêter ou de réduire au maximum l'activité des logiciels sur le système. Une fois que les composants logiciels et les applications ont été préparés en mode de fonctionnement à faible consommation d'énergie, les composants matériels, y compris leurs pilotes de périphérique logiciel, doivent être préparés de la même manière pour les opérations de faible consommation d'énergie.

Windows n'alimente le SoC que lorsque les [activateurs](#) bloquent la transition vers le mode d'alimentation inactif pour effectuer une activité d'arrière-plan planifiée ou pour répondre à des interruptions d'appareil ou d'activité réseau entrante. Windows atteint une faible consommation d'énergie en entrant de manière agressive le mode d'alimentation inactif et en contrôlant le volume d'activité.

Si les appareils bloquent les DRIPS logiciels (SW DRIPS) pendant une certaine durée en l'absence d'une activité de logiciel répartie par l'activateur, le système d'exploitation peut diriger les appareils pour qu'ils entrent dans leurs États inactifs de faible consommation, par le biais de mécanismes d' [État de plateforme inactifs \(DDRIPS\) approfondis](#) .

Les systèmes de secours modernes peuvent entrer en mode veille connectée ou hors connexion en mode autonome pour une session de secours moderne en fonction de l'abonnement de l'utilisateur aux scénarios connectés, décrits plus en détail dans [connectivité réseau](#).

Si le système est en veille déconnectée, très peu d'activité se produit pendant la mise en veille. Le système doit passer la majeure partie de son temps en mode inactif (DRIPS).

Si le système est en veille connectée, la quantité d'activité est généralement plus élevée. Cette activité est principalement le résultat des tâches d'arrière-plan de l'application qui nécessitent une connexion réseau utilisable. Par exemple, la messagerie électronique ne sera pas synchronisée sans connexion Internet. Lorsque le système est en veille connectée et qu'une connexion Internet active est présente, le système passe de la transition entre les modes inactif et actif à la demande si les paquets réseau entrants correspondent aux modèles Wake on LAN (WoL).

États de veille modernes

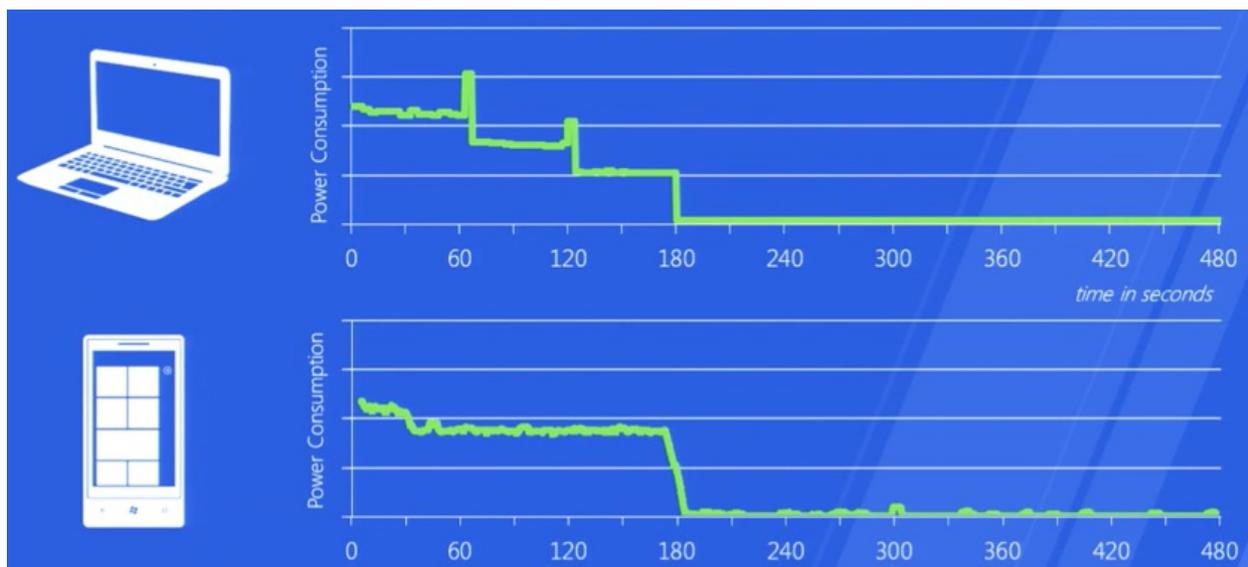
09/05/2021 • 3 minutes to read

Du point de vue d'un utilisateur, une « session » de secours moderne est conceptuelle en tant que délai entre deux événements système : écran à partir de l'écran. Toutefois, dans cette session globale, plusieurs couches d'activités système s'exécutent lorsque le système est suspendu pour entrer dans son état d'alimentation le plus faible. C'est la raison pour laquelle Microsoft conceptualise l'écran sur l'écran de la session de secours moderne sous la forme de deux États distincts : à l' *écran* et en *veille*. Cet article vise à expliquer la distinction entre ces États. Consultez les [notifications du microprogramme de secours modernes](#) pour en savoir plus sur les notifications de transition disponibles pour les concepteurs de systèmes.

États du système de secours moderne

Il existe une distinction claire entre l'activité des logiciels qui peut s'exécuter lorsque le système est suspendu et l'activité des logiciels qui peut s'exécuter pendant que le système est dans sa vraie phase de mise en veille. Ainsi, les comportements et les normes de performances attendus diffèrent entre l'état *éteint* et l'état de *veille*.

Après la désactivation de l'écran, un flot de phases entraîne un silence du système à son état de veille. Pour obtenir des informations plus détaillées sur ce processus, consultez la [page](#) relative à la préparation du logiciel pour la mise en veille moderne. Lorsque le système atteint la « phase de faible puissance », toutes les charges de travail auxiliaires et de plus grande taille sont terminées et peuvent passer en état de *veille*. Au cours de l'état de *veille*, l'activité de logiciel ajoutée spécifique peut s'exécuter, par exemple, le système reçoit une notification par courrier électronique, actualise une connexion réseau, etc., tout en conservant un très faible alimentation. Par conséquent, comme un smartphone, un système de secours moderne vise à consommer une énergie très faible tout en fournissant aux utilisateurs une connectivité en temps réel et des temps de réveil rapides. En *veille*, le système reste principalement dans DRIPS--où aucune activité logicielle n'est exécutée, mais il est possible qu'il soit en éveil brièvement pour effectuer des activités logicielles à valeur ajoutée.



Une illustration générique du modèle d'alimentation classique (haut) par rapport au modèle d'alimentation moderne de secours pour smartphone (en bas). Dans le modèle S3 traditionnel, le système exécute quelques tâches principales, car il est suspendu à la veille S3, dans laquelle aucune activité de logiciel n'est exécutée. Dans le mode de mise en veille moderne, le système est progressivement mis en veille, où de petites rafales d'activités de logiciels à valeur ajoutée bien gérées sont exécutées.

À compter de Windows 10 version 2004, la différenciation entre l' *écran* et la mise en *veille* est également

répercutée dans le rapport SleepStudy (« powercfg SPR »), comme indiqué ci-dessous. Le titre de niveau supérieur indique si le système est en mode veille moderne ou s'il suit le mode de mise en veille classique (S3). Sur les systèmes modernes de secours, le résumé de la session se distingue par l' *écran* et le *mode veille*.

States:

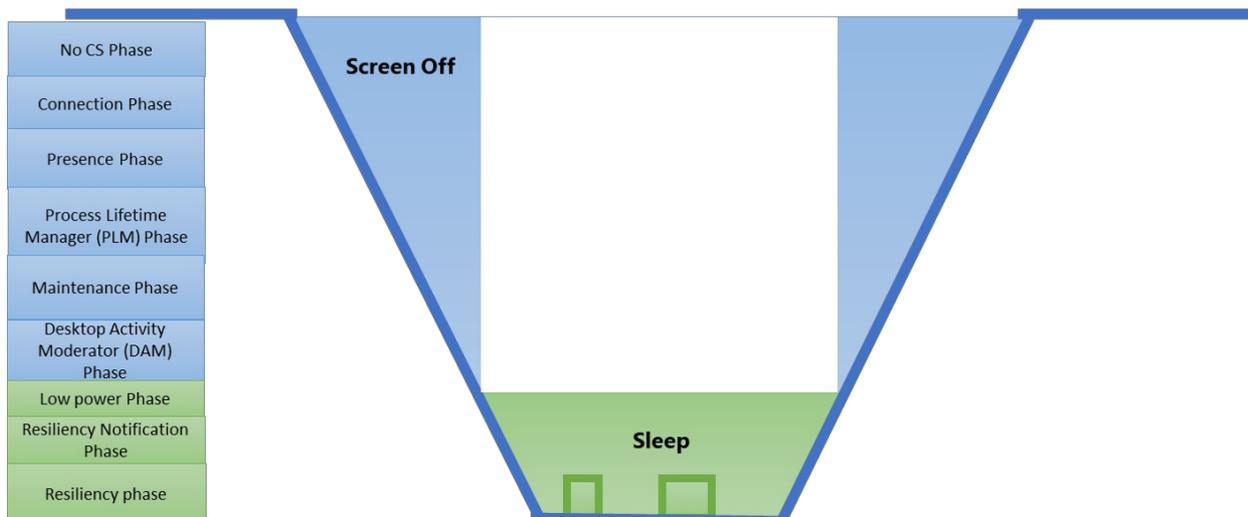
● All ● Active ● Screen Off ● Sleep ● Hibernate ● Shutdown ● Bug Check

	START TIME	DURATION	STATE	ENERGY CHANGE	CHANGE RATE	% LOW POWER STATE TIME	% CAPACITY REMAINING AT START
1	2019-05-02 16:46:20	00:02:13	Screen Off	612 mWh	0% of battery	204 mW	100%
2	16:48:33	3:00:14	Sleep	3,792 mWh	6% of battery	1,263 mW	100%
3	19:48:13	89:38:06	Hibernate	-	-	-	-
4	2019-05-06 13:26:54	0:01:44	Active	473 mWh	1% of battery	16,373 mW	94%
5	15:59:13	0:00:31	Screen Off	51 mWh	0% of battery	153 mW	93%
6	15:59:44	0:02:57	Sleep	268 mWh	0% of battery	5,600 mW	93%
7	16:20:10	00:04:11	Screen Off	36 mWh	1% of battery	843 mW	93%
8	16:48:33	2:04:17	Sleep	1,874 mWh	3% of battery	978 mW	92%
9	18:52:37	0:27:10	Active	3,435 mWh	5% of battery	7,586 mW	89%
10	19:27:01	0:00:00	Report Generated	-	-	-	-

Pour plus d'informations sur la façon d'interpréter les rapports d'étude de veille, consultez la page de [rapport Sleepstudy](#) .

Résumé des points clés

- L'état de *désactivation* de l'écran englobe la période d'une session de secours moderne dans laquelle le comportement de suspension et les charges de travail plus volumineuses sont exécutés. L'état de *veille* englobe la période d'une session de mise en veille moderne lorsque le système est à long terme et à faible consommation d'énergie et n'est autorisé explicitement que si les activités à valeur ajoutée sont autorisées à s'exécuter.
- L'état de *désactivation* de l'écran est généralement supposé avoir une durée réduite. Pour plus d'informations sur les comportements pouvant étendre un segment d' *écran* , consultez [préparer le logiciel pour la mise en veille moderne](#) .
- Une session de secours moderne peut contenir plusieurs segments d' *écran* et de mise en *veille* lorsque le système passe en mode veille à long terme et en veille pour les charges de travail d'entrée ou de maintenance de plus grande taille.
- La « phase de faible puissance » décrite dans [préparer les logiciels pour le secours moderne](#) marque le début de la phase de *veille* .



* Graphic does not reflect the expected relative time in each phase

— Explicitly allowed, value-adding software activity

Préparer les logiciels pour la mise en veille moderne

09/05/2021 • 6 minutes to read

Lorsqu'un système passe en mode de veille moderne **||**, lorsque l'écran désactive **||** son logiciel, les applications doivent être prêtes à entrer dans un état de veille faible et à long terme. Pour une vue d'ensemble plus détaillée de ce comportement, consultez [États de veille modernes](#) .

Un système passe en mode de veille moderne lorsque l'affichage s'arrête. Cela se produit en réponse à :

- l'utilisateur appuie sur le bouton d'alimentation.
- l'utilisateur qui ferme le capot
- l'utilisateur sélectionne l'option mettre en *veille* à partir du bouton d'alimentation dans *paramètres*
- le système a ralenti

Phases de préparation des logiciels

Suite à la désactivation de l'affichage, le système commence à suspendre les activités logicielles pour passer en veille moderne. Microsoft définit la veille moderne comme entrée dans la *phase de faible puissance* indiquée ci-dessous. Dans un état de veille moderne, explicitement autorisé, les activités de logiciels qui ajoutent de la valeur peuvent s'exécuter de façon intermittente, mais le système souhaite passer la majeure partie du temps dans son état d'alimentation le plus faible, connu sous le nom d'état de la *plateforme d'exécution inactive la plus étendue (DRIPS)*.

Windows passe par un ensemble de phases pour préparer les applications et les logiciels système pour obtenir une faible puissance. Les phases sont séquentielles : chaque phase est un ensemble d'activités qui doivent être effectuées avant que la phase puisse être effectuée et la phase suivante entrée.

L'objectif de ces phases est d'arrêter ou de réduire au maximum l'activité des logiciels sur le système. Cette réduction de l'activité donne plus de chances que le matériel passe en mode faible consommation d'énergie, ce qui allonge la durée de vie totale de la batterie.

Le tableau suivant décrit chaque phase de préparation des logiciels pour la mise en veille moderne.

RUBRIQUES	DESCRIPTION	TÂCHES EFFECTUÉES	QUITTÉ QUAND...	DURÉE STANDARD (SECONDES)
-----------	-------------	-------------------	-----------------	---------------------------

RUBRIQUES	DESCRIPTION	TÂCHES EFFECTUÉES	QUITTE QUAND...	DURÉE STANDARD (SECONDES)
<p>Phase non-CS</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Remarque Il s'agit également de la phase dans laquelle l'appareil attend que le délai d'attente de mise en veille soit écoulé et que les demandes d'alimentation arrivent à expiration.</p> </div>	<p>Le système attend d'être inactif ou des demandes d'alimentation en suspens de la part des applications. Il n'a pas encore commencé à suspendre des activités.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Le système attend l'expiration du délai d'attente de mise en veille. • Le système attend la fin des demandes d'alimentation . Elles peuvent être conservées par les applications pour maintenir le système actif. Les demandes d'alimentation bloquent la phase NoCS de manière indéfinie sur l'alimentation secteur et jusqu'à 5 minutes sur le courant DC. Les points d'accès sans fil audio et mobile sont autorisés à s'exécuter indéfiniment. 	<p>Toutes les demandes d'alimentation en suspens ont été effacées par les applications ou le délai d'attente maximal a été atteint.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • En général, moins d'une seconde. • Si le système est alimenté par batterie, les demandes d'alimentation en suspens entraînent le blocage de cette phase pendant un maximum de cinq minutes. Les applications avec des demandes d'alimentation peuvent être inspectées en exécutant Powercfg.exe avec l'option/requets. • Si le système est alimenté en secteur, les demandes d'alimentation en suspens entraînent le blocage indéfini de cette phase ou jusqu'à ce que la demande d'alimentation soit supprimée par l'application.

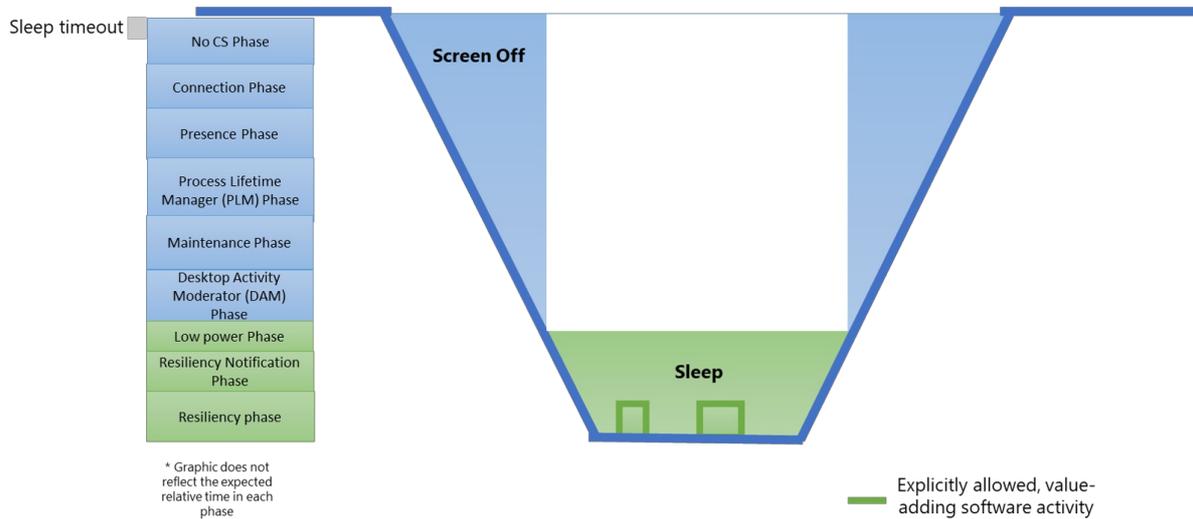
RUBRIQUES	DESCRIPTION	TÂCHES EFFECTUÉES	QUITTE QUAND...	DURÉE STANDARD (SECONDES)
Phase de connexion	Le système recherche des connexions Bureau à distance.	<ul style="list-style-type: none"> • Déterminez si la ou les sessions Bureau à distance existent. • Commencez le suivi des demandes d'alimentation en suspens. 	Aucune session Bureau à distance connectée.	<ul style="list-style-type: none"> • Zéro seconde si aucune session Bureau à distance n'est connectée. • La phase durera jusqu'à ce que toutes les sessions Bureau à distance soient déconnectées ou aient dépassé le délai d'attente.
Phase du gestionnaire de durée de vie des processus (PLM)	Le système interrompt Microsoft Store applications qui se trouvent au premier plan.	<ul style="list-style-type: none"> • Suspendez toutes les applications de Microsoft Store de premier plan. • Vérifiez l'activité de l'application de communication. 	Toutes les applications de premier plan Microsoft Store ont été interrompues et aucune lecture audio n'est en cours.	<ul style="list-style-type: none"> • En général, moins de cinq secondes.
Phase de maintenance	Le système exécute des tâches de maintenance.	Attendez la fin des tâches de maintenance en cas d'exécution (la plus courante sur l'alimentation secteur).	Aucune tâche de maintenance système n'est en cours d'exécution.	<ul style="list-style-type: none"> • En général, moins d'une seconde. • Le système est probablement bloqué lors de la phase de maintenance sur secteur.
Phase du modérateur de l'activité du Bureau (DAM)	Le système interrompt les applications de bureau pour réduire leur consommation d'énergie pendant la mise en veille.	Le système interrompt les applications de bureau	Toutes les applications de bureau ont été interrompues et aucune lecture audio n'est en cours.	En général, moins d'une seconde.

RUBRIQUES	DESCRIPTION	TÂCHES EFFECTUÉES	QUITTÉ QUAND...	DURÉE STANDARD (SECONDES)
<p>Phase de faible consommation d'énergie</p> <div data-bbox="177 320 387 580" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Remarque C'est là que le système quitte de manière conceptuelle son état d' <i>affichage</i> et entre en <i>mode veille</i>.</p> </div>	<p>Le système notifie les abonnés inscrits que le gestionnaire d'alimentation entre en phase de faible consommation d'énergie, à reprise longue-latence. Cela est utilisé par certains appareils comme Conseil pour la mise hors tension.</p>	<p>Notifier les abonnés inscrits.</p>	<p>Tous les abonnés inscrits ont été avertis.</p>	<p>En général, il s'agit de cinq secondes.</p>
<p>Phase de notification de résilience</p>	<p>Le sous-système réseau est prévenu pour passer en mode faible puissance.</p>	<p>Notifiez le sous-système réseau. Les cartes réseau qui ne prennent pas en charge la veille connectée moderne sont désactivées (D3).</p>	<p>Le sous-système réseau a été notifié.</p>	<p>En général, moins d'une seconde.</p>
<p>Phase de résilience</p> <div data-bbox="177 1227 387 1778" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Remarque Dans ce cas, les activités de logiciels qui ajoutent de la valeur peuvent s'exécuter par le biais d' activateurs. Par conséquent, le système peut effectuer régulièrement une transition entre les États inactifs et actifs .</p> </div>	<p>Le système est prêt pour que le SoC passe en mode d'alimentation minimal et reste inactif.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Les clients de résilience PDC sont avertis que le système est en phase de résilience. • Les services de session-0 sont limités par la DAM à une seule seconde activité toutes les 30 secondes. • Le gestionnaire d'alimentation attend que les activateurs activent leur référence et que le système reste actif. 	<ul style="list-style-type: none"> • Le système quitte le mode veille en raison d'une entrée utilisateur ou d'une pression sur le bouton d'alimentation . • Le système passe à la phase de maintenance pour exécuter la maintenance du système (cela s'afficherait sous la forme d'un <i>écran hors segment</i> dans Sleepstudy). 	<p>La majorité du temps passé par le système dans DRIPS.</p>

Une fois que Windows est passé à la phase de résilience, le logiciel est considéré comme étant entièrement prêt pour une opération de faible consommation d'énergie. Dès que tous les appareils sont entrés dans leurs modes de faible consommation d'énergie, le circuit SoC et le chipset de base entrent dans le mode d'alimentation inactif le plus bas, comme décrit dans [préparer le matériel pour la mise en veille moderne](#).

Remarque Actuellement, aucun moyen n'est disponible pour les concepteurs de systèmes qui modifient ou influencent le comportement de ces phases : ils constituent une partie fondamentale du comportement de Windows. Les détails sont expliqués ici pour faciliter le débogage et le développement du système.

Le graphique suivant illustre la façon dont ces phases s'inscrivent dans le processus global de session de *secours moderne* :



Modérateur de l'activité du Bureau

Le modérateur de l'activité du Bureau (DAM) est le composant Windows utilisé pour suspendre toutes les applications de bureau et limiter le runtime des services système tiers. L'objectif de la DAM est d'activer la compatibilité des logiciels de base avec les applications et les services existants, tout en réduisant leur impact sur la durée de vie de la batterie pendant la mise en veille.

Windows empêche les applications de bureau de s'exécuter pendant la phase de mise en veille moderne à l'issue de la phase de la mère. Windows permet aux services système tiers de s'exécuter en mode limité à l'issue de la phase de la mère.

Préparer le matériel pour la mise en veille moderne

09/05/2021 • 12 minutes to read

Lors de la mise en veille moderne, les composants matériels doivent être préparés pour effectuer la transition vers le fonctionnement à faible consommation d'énergie. Une fois que les composants logiciels et les applications ont été préparés en mode de fonctionnement à faible consommation d'énergie, les composants matériels, y compris leurs pilotes de périphérique logiciel, doivent être préparés de la même manière pour les opérations de faible consommation d'énergie.

Le reste de cet article explique comment préparer les appareils à l'extérieur et à l'intérieur du système sur une puce (SoC) pour qu'ils fonctionnent en mode faible puissance après que la plateforme matérielle passe en veille.

Transition matérielle vers le mode faible puissance

Tous les appareils extérieurs au SoC et à l'intérieur du SoC doivent entrer en mode de faible alimentation afin d'atteindre une durée de vie prolongée pendant la mise en veille. Une fois que la plateforme matérielle passe en mode veille, les appareils de la plateforme basculent en modes de faible alimentation dans un processus de commande qui démarre avec les appareils en dehors du SoC.

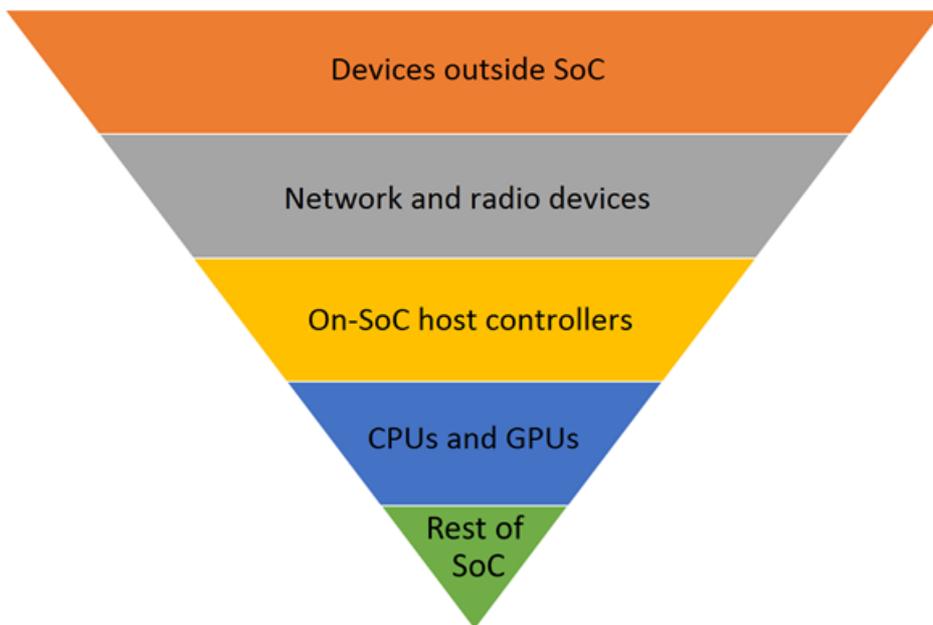
Tout d'abord, tous les appareils en dehors du silicium-métal ou du SoC doivent passer en mode faible puissance. Le mode d'alimentation peut être un état inactif contrôlé par horloge, par exemple en plaçant un contrôleur tactile attaché en C I² en mode veille. Ou le mode de gestion de l'alimentation peut être un État Power-Gate, 0-Watt appelé *D3cold*. Une caméra Web USB est souvent migrée vers *D3cold* pendant la mise en veille moderne. Pour plus d'informations, consultez prise en charge de *D3cold* pour les périphériques USB.

Chaque classe d'appareil et bus de connexion a sa propre terminologie et ses propres exigences en matière de transition d'un appareil vers le mode d'alimentation le plus bas. Toutefois, il est essentiel qu'un concepteur de système planifie un mode de fonctionnement de faible puissance pour chaque appareil de la plateforme pendant la mise en veille moderne. La durée de vie de la batterie du système et la possibilité de placer le SoC en mode de faible consommation d'énergie dépendent de la gestion de l'alimentation correcte de chaque appareil en dehors du SoC.

Ensuite, les périphériques réseau et radio sont placés en mode faible puissance pour la mise en veille. Pendant la mise en veille, il est fréquent que ces appareils disposent toujours d'une alimentation pour maintenir la connectivité et sont nécessaires pour réveiller le SoC, si nécessaire. Les communications et les périphériques radio entrent généralement dans un état de faible alimentation D2/D3, bien que l'entrée dans chaque État soit spécifique à la classe d'appareils et au niveau du bus.

Une fois que tous les appareils en dehors du SoC, y compris les appareils de communication, ont été mis hors tension, les contrôleurs hôtes sur le SoC sont désactivés. Presque tous les SoC possèdent des contrôleurs hôtes USB, I², GPIO, SDIO et UART. Chacun de ces composants sur le SoC doit être désactivé pour que le SoC passe en mode faible puissance.

Le processus de préparation du matériel pour une faible puissance pendant la veille peut être visualisé sous la forme d'une pyramide à l'envers, comme illustré dans le diagramme suivant. La puissance la plus faible est obtenue lorsque l'ensemble de la puce SoC est hors tension, mais cela ne peut se produire qu'une fois que chaque ensemble d'appareils situés au-dessus de lui dans la pyramide a été mis hors tension.



Mise hors tension des appareils en dehors du SoC

Chaque appareil en dehors de la puce SoC doit entrer en mode faible puissance pour deux objectifs principaux :

- Réduire la consommation d'énergie de l'appareil.
- Autorisez le SoC à se mettre hors tension en autorisant le contrôleur d'hôte sur SoC auquel l'appareil est connecté.

La méthode permettant de mettre hors tension chaque périphérique en dehors du SoC varie en fonction de la classe de l'appareil et du bus attaché.

Certains appareils en dehors du SoC sont placés dans un état de 0 Watt, sans consommation d'énergie appelé *D3cold*. Les appareils courants pour *D3cold* incluent des appareils photo et des capteurs. Le pilote doit enregistrer l'état du registre de l'appareil, puis faire passer l'appareil à l'état d'alimentation D3. L'alimentation sera supprimée par le microprogramme ACPI en basculant une ligne GPIO ou en désactivant une alimentation à partir de la gestion de l'alimentation IC (PMIC).

Certains périphériques en dehors du SoC sont placés en mode faible consommation d'énergie dans lequel l'état du Registre est maintenu, ou l'appareil peut simplement être contrôlé par horloge. Par exemple, de nombreux contrôleurs tactiles sont dotés d'un état de contrôle d'horloge qui consomme moins de 1 milliwatts heure de puissance. Les avantages standard de l'utilisation d'un état de contrôle de l'horloge sont une durée de mise sous tension plus rapide et un coût réduit, car il n'est pas nécessaire de connecter l'appareil à une glissière d'alimentation commutable.

En règle générale, chaque appareil en dehors de la SoC doit pouvoir entrer en mode faible consommation qui consomme moins de 1 milliwatts heure de puissance. Les appareils qui ne parviennent pas à atteindre ce niveau de puissance avec un état de porte-barrière interne doivent implémenter la passerelle d'alimentation via *D3cold*.

Les périphériques réseau et radio sont l'exception notable de l'instruction 1-milliwatts heure. Les périphériques réseau et radio peuvent nécessiter davantage de puissance pour maintenir une connexion au réseau ou pour écouter les périphériques sans fil. Certains concepteurs de systèmes font référence à ces transitions d'état de l'alimentation en tant que *Runtime D3* (RTD3).

Gestion de l'alimentation dirigée pour les périphériques PCIe

Les cartes PCIe situées en dehors du SoC doivent activer un mécanisme de gestion de l' [alimentation dirigée](#) appelé [Device-S4](#) afin de garantir qu'ils peuvent passer en mode faible puissance. Sans [Device-S4](#), si un utilisateur connecte un appareil à un port racine PCIe avec des emplacements accessibles par l'utilisateur sur un système de secours moderne de bureau et que le pilote de l'appareil ne prend pas en charge le runtime D3

(RTD3), le périphérique PCIe peut empêcher le système d'accéder à DRIPS. Pour éviter ce problème, les OEM doivent opter pour les ports racine de l'appareil PCIe sur l'appareil-S4. Pour que Device-S4 soit engagé pour un périphérique PCIe donné, les conditions suivantes doivent être remplies :

1. Le port racine PCIe parent de l'appareil doit être spécifié en tant que contrainte pour DRIPS.
2. Le port racine PCIe parent doit appliquer la réinitialisation de l'appareil fondamental pour tous les enfants en aval du port racine sur le port racine D0->D3 transition et deassertion de l'appareil fondamental à ces enfants lors de la transition de D3->D0. Pour plus d'informations sur les réinitialisations principales de PCIe, consultez la section 6.6.1 de la [spécification de base PCI Express](#). L'application de la réinitialisation fondamentale peut être fournie par des mécanismes ACPI supplémentaires. Pour plus d'informations, consultez ce guide sur la [gestion de l'alimentation PCI](#). Pour indiquer que la plateforme respecte cette exigence de réinitialisation fondamentale, le microprogramme doit définir _DSD avec la prise en charge de GUID {FDF06FAD-F744-4451-BB64-ECD792215B10}. Sans cela, les DRIPS dirigés ne sont pas déclenchés pour les appareils sous ce port racine PCIe. Pour plus d'informations, reportez-vous aux [données spécifiques aux périphériques ACPI \(_DSD\) pour les ports racine PCIe](#).
3. Les ressources d'alimentation doivent être uniques à un port racine PCIe donné, c'est-à-dire qu'elles ne sont pas partagées avec un autre port racine.

Notez que les cartes PCIe nécessitant des modules de prise en charge de la compatibilité (CSM) ne fonctionnent pas dans les systèmes de secours modernes. CSM n'est pas pris en charge dans le BIOS sur les systèmes de secours modernes en raison de l'exigence de démarrage sécurisé UEFI. Pour plus d'informations, consultez la [spécification du programme de compatibilité matérielle Windows](#).

Pour plus d'informations sur la gestion de l'alimentation pour des classes d'appareils particulières, les concepteurs de systèmes sont encouragés à passer en revue la [gestion de l'alimentation spécifique aux appareils pour la mise en veille moderne](#), ainsi que la documentation spécifique à l'appareil sur Microsoft collaboration.

Mise hors tension des périphériques réseau

La mise hors tension des périphériques réseau et radio constitue un autre élément clé de la préparation du matériel pour le fonctionnement en mode faible consommation pendant la mise en veille. Les périphériques réseau et radio sont différents des autres appareils en dehors du SoC, car ils doivent rester allumés pour écouter les événements intéressants et réveiller le SoC. Par exemple, la radio de Wi-Fi doit être capable d'écouter les paquets qui correspondent aux modèles WoL et de sortir le SoC lorsqu'un paquet correspondant est détecté.

Windows fait passer les périphériques réseau à l'État D2/D3 en mode veille s'ils sont censés réveiller le SoC. La pile réseau Windows configure les modèles WoL et les déchargements de protocole avant de placer l'appareil dans l'état de la basse alimentation D2/D3. Tous les périphériques réseau, y compris Wi-Fi, haut débit mobile (MBB) et Ethernet câblé, doivent pouvoir entrer dans l'État D2/D3 pendant la mise en veille. Si un périphérique réseau n'est pas requis pour sortir du système en éveil, Windows passera l'appareil à l'État D3. Le périphérique de mise en réseau peut être placé dans l'État D3 si l'utilisateur a activé le mode avion ou a désactivé le périphérique réseau spécifique.

Chaque appareil dispose d'une méthode physique différente pour réveiller le SoC de son mode d'alimentation le plus faible. Les périphériques réseau sur SDIO ou UART sont censés signaler une ligne GPIO pour réveiller le SoC. Les périphériques réseau connectés via USB ou HSIC sont censés utiliser la reprise USB intrabande pour la mise en éveil du SoC. Les périphériques réseau sur les bus PCI ou PCIe sont censés utiliser la signalisation PME intrabande pour réveiller le SoC.

En outre, un périphérique radio, tel qu'un appareil Bluetooth ou un périphérique de communication quasi-champ (NFC), est supposé passer à l'État D2 si l'utilisateur a activé la radio pour cet appareil. Dans l'État D2, une radio Bluetooth écoute les événements d'entrée de la souris et du clavier jumelés. Si un événement d'entrée est détecté, la radio Bluetooth active ou désactive une ligne GPIO connectée au SoC, ce qui force le SoC à sortir de veille de son mode de faible consommation d'énergie.

Chaque réseau ou périphérique radio possède sa propre implémentation de mise hors tension pour la mise en veille moderne. Les concepteurs de systèmes sont encouragés à lire les documents spécifiques à la classe d'appareils sur le site Web Microsoft collaboration.

Mise hors tension des contrôleurs hôtes SoC

Une fois que tous les appareils en dehors du SoC, y compris les périphériques réseau et radio, ont été mis hors tension, les contrôleurs hôtes auxquels les périphériques sont connectés doivent être mis hors tension. Les contrôleurs hôtes courants sont USB, PCI, SDIO, GPIO et I²C.

Le pilote de chaque contrôleur hôte peut mettre hors tension le matériel uniquement après la mise hors tension de chaque appareil connecté au contrôleur hôte. Le contrôleur hôte USB est un exemple courant. Le contrôleur hôte USB peut s'éteindre uniquement après que tous les périphériques USB connectés à celui-ci sont entrés dans un état de suspension sélective. Si un contrôleur hôte USB est connecté à une souris USB et à un clavier, le contrôleur hôte peut s'éteindre uniquement après la mise hors tension de la souris et du clavier. Si la souris ou le clavier reste allumé, le contrôleur hôte USB reste également sous tension.

Tous les contrôleurs hôtes sur le SoC doivent être mis hors tension pour le mode veille afin que le SoC puisse être mis hors tension. C'est pourquoi il est essentiel que chaque appareil effectue la gestion de l'alimentation des appareils. Le SoC lui-même ne peut être mis hors tension que lorsque chaque contrôleur hôte est arrêté. Les contrôleurs hôtes peuvent être mis hors tension uniquement après la mise hors tension de tous les appareils connectés.

Mise hors tension des processeurs et des GPU

En termes de gestion de l'alimentation, les processeurs et les GPU sur la puce SoC sont différents des autres appareils. Les processeurs et les GPU sont mis hors tension dans le cadre de la mise hors tension du SoC et peuvent être mis hors tension à chaque fois qu'aucune activité logicielle ne leur est ciblée.

La plupart des activités logicielles sur le système seront arrêtées via les étapes de préparation détaillées dans préparer le logiciel pour la mise en veille moderne. Microsoft Store applications seront suspendues dans le cadre de la phase PLM. Les applications de bureau seront suspendues dans le cadre de l'exécution de la phase DAM. Les seules activités du processeur qui restent après que la plateforme passe à la phase de résilience sont des opérations inactives de Windows lui-même. De même, il y a peu d'activité GPU, car toutes les applications ont été interrompues et l'écran est désactivé.

Windows gère continuellement l'état d'alimentation des processeurs sur le système, même lorsque l'écran est allumé et que l'utilisateur travaille sur le PC. La même gestion de l'état de l'alimentation du processeur place les UC en mode faible puissance pendant la mise en veille. Lorsque tous les processeurs sont en mode faible consommation et que tous les contrôleurs hôtes sur le SoC ont été mis hors tension, le SoC lui-même peut être mis hors tension.

Mise hors tension du SoC

Lorsque tous les contrôleurs hôtes individuels, les UC et les GPU sur le SoC ont été mis hors tension, Windows détermine s'il est possible de mettre hors tension l'ensemble du SoC. Le fournisseur SoC propose un plug-in de moteur d'alimentation (PEP) pour indiquer à Windows que tous les États sur le SoC ont été enregistrés afin que le SoC soit prêt à passer en mode faible puissance. Pour les SOC basés sur Intel, le PEP est fourni dans la boîte de réception.

Chaque fournisseur SoC a une implémentation différente d'un état de faible consommation d'assurance sociale. Ces États sont généralement des États porte-à-courant ou Power-Gate dans lesquels le contenu de la mémoire est conservé en auto-actualisation et le système peut être réveillé par un minuteur programmable et un petit nombre de pin GPIO qui consomment très peu d'énergie. Windows fait référence à l'état d'alimentation SoC le plus bas en tant qu'État de la plateforme inactive du Runtime (DRIPS).

L'État DRIPS présente toujours les caractéristiques suivantes :

- DRIPS est l'état de consommation énergétique le plus faible pour la région sociale dans laquelle la mémoire est conservée en mode d'actualisation automatique.
- DRIPS permet au SoC de sortir de veille sur les événements de mise en réseau, de radio et de périphériques d'entrée.
- Aucun code UC n'est autorisé à s'exécuter pendant l'État DRIPS.
- Lorsque le SoC est dans l'État DRIPS, la plateforme consomme le moins d'énergie possible pendant la mise en veille (à l'exception des variations de la consommation d'énergie provoquées par les périphériques réseau et radio).

Gestion de l'alimentation dirigée

09/05/2021 • 2 minutes to read

L' [État de la plateforme d'inactivité du runtime](#) (DDRIPS) le plus profond dirigé fait référence aux mécanismes par lesquels le système d'exploitation dirige les appareils pour entrer les États inactifs à faible consommation appropriée lorsque le système devient inactif, ce qui permet au système d'entrer en mode faible consommation de manière plus fiable.

DDRIPS s'applique uniquement aux systèmes de secours modernes et cible uniquement les périphériques qui sont des contraintes pour DRIPS et leurs appareils enfants, le cas échéant. Les appareils enfants peuvent être des appareils qui sont directement énumérés par le périphérique parent ou qui ont une [relation d'alimentation](#) avec l'appareil parent.

DDRIPS comprend deux mécanismes, [PoFx dirigé \(DFx\)](#) et Device-S4. Pour les piles d'appareils qui prennent en charge les deux mécanismes, les deux mécanismes peuvent être utilisés pour mettre hors tension différents périphériques dans l'arborescence des appareils, selon les mécanismes pris en charge par chaque appareil.

DFx

[DFx](#) est une extension de [PoFx](#) qui permet au gestionnaire d'alimentation de diriger un appareil vers un état d'alimentation inférieur. Dfx prend effet après qu'un appareil de contrainte DRIPS a été actif pendant au moins deux minutes consécutives (délai d'expiration configurable par le pilote, 2 minutes par défaut) lorsque le système est en veille moderne et qu'aucune activité de logiciel répartie par l' [activateur](#) n'est en cours d'exécution. Dfx ordonne aux appareils d'entrer leur état cible pour le mode de veille moderne, avec la possibilité de se préparer à la sortie de veille, au cours d'une transition de veille moderne normale. Elle ne contient pas les hypothèses associées à un S-IRP, par exemple la réinitialisation de l'appareil n'est pas nécessaire. Dfx ne met pas hors tension les appareils de pagination ou de débogage.

DFx se déroule pour les [IRP d'attente](#) et d'éveil et les opérations [PNP](#) .

DFx est activé à la fois sur secteur et sur alimentation C.C..

Appareil-S4

L'appareil-S4 fournit un moyen de tirer parti de la logique S-IRP existante dans les pilotes pour initier une transition d'état D. L'appareil-S4 prend effet après qu'un appareil de contrainte DRIPS a été actif pendant au moins cinq minutes consécutives lorsque le système est en veille moderne et qu'aucune activité de logiciel activé par l' [activateur](#) n'est en cours d'exécution. Les piles d'appareils doivent publier un moyen de les réinitialiser ou de les recycler de façon à ce qu'elles soient incluses dans la transition appareil-S4.

Tout comme une transition S4 normale, Device-S4 est une opération globale dans laquelle l'ensemble des applications et services est suspendu et les fonctionnalités système sont similaires à celles de S3/S4. Toutefois, le S4-IRP est envoyé uniquement à la sous-arborescence de l'appareil ou de l'appareil incriminé dans la hiérarchie de l'appareil. Du point de vue de l'appareil recevant un appareil-S4, il n'est pas possible de faire la différence entre une transition S4 normale. L'appareil entrera dans le même état D que lors d'une transition S4.

L'appareil-S4 est activé par défaut pour les périphériques USB et peut être activé par le biais d'un [abonnement pour les appareils enfichables PCIe sur les ordinateurs de bureau](#). Les claviers et les souris sont exclus de l'appareil-S4 afin de préserver leur capacité à sortir du mode veille moderne.

Sur les systèmes de facteur de forme de bureau, l'appareil-S4 est activé sur secteur. Sur les systèmes de facteur de forme mobile, l'appareil-S4 est activé uniquement sur une alimentation C.C..

Voir aussi

- [Présentation de l'infrastructure de gestion de l'alimentation dirigée](#)
- [Gestion de l'alimentation dirigée pour les périphériques PCIe](#)

Activateurs

08/05/2021 • 2 minutes to read

Windows peut conserver le système sur un processeur (SoC) dans l'état d'alimentation actif pendant le mode veille pendant que les tâches d'arrière-plan de l'application sont en cours d'exécution ou que des tâches système critiques sont en cours d'exécution. Les composants Windows qui sont autorisés à laisser le SoC dans l'état d'alimentation actif sont appelés activateurs, car ils sont inscrits auprès du gestionnaire d'alimentation comme pouvant bloquer la transition vers le mode d'alimentation inactif.

L'activateur le plus courant est appelé infrastructure d'arrière-plan (BI). BI est le composant système qui est responsable de la gestion et de l'exécution des tâches en arrière-plan pour les applications Microsoft Store. BI active la référence de l'activateur chaque fois qu'une tâche en arrière-plan s'exécute pendant la mise en veille. Dès que toutes les tâches en arrière-plan ont cessé de s'exécuter, ou qu'elles sont forcées à cesser de s'exécuter, BI libère ou efface la référence de l'activateur et le SoC peut revenir au mode d'alimentation inactif.

Chaque fois qu'un activateur a une référence en suspens, le SoC reste en mode d'alimentation actif et n'entre pas en mode d'alimentation inactif (DRIPS). Il existe un certain nombre d'activateurs dans Windows. Les activateurs suivants sont les plus courants.

NOM DE L'ACTIVATEUR	DESCRIPTION DE L'ACTIVATEUR	RÉFÉRENCE ACTIVÉE QUAND...	RÉFÉRENCE EFFACÉE QUAND...	NOTES
BI	Infrastructure d'arrière-plan. Cet activateur gère les tâches en arrière-plan pour les applications Microsoft Store.	Toute tâche en arrière-plan pour une Microsoft Store application est en cours d'exécution.	Lorsque toutes les tâches en arrière-plan pour Microsoft Store applications sont terminées.	
WU	Windows Update. Cet activateur fait partie du service Windows Update intégré.	Windows Update analyse les téléchargements critiques ou installe les mises à jour critiques.	Windows Update n'effectue aucune activité.	
WNS	Service de notification Windows. Cet activateur gère la connexion système au service WNS dans le Cloud.	Windows se connecte à WNS. Lorsque le système doit remettre une notification push à un composant Windows ou à une application Microsoft Store.	Lorsqu'il n'y a aucune activité WNS ou notifications push actives.	Ce composant est partagé avec le gestionnaire de téléchargement d'images. WNS prend en charge la remise des notifications à de nombreux services système Windows intégrés.

NOM DE L'ACTIVATEUR	DESCRIPTION DE L'ACTIVATEUR	RÉFÉRENCE ACTIVÉE QUAND...	RÉFÉRENCE EFFACÉE QUAND...	NOTES
PLM	Gestionnaire de durée de vie des processus. Cet activateur gère l'exécution et la planification des applications Microsoft Store.	Le PLM attend qu'une application Microsoft Store s'interrompe.	Toutes les applications Microsoft Store sont suspendues.	La durée la plus longue est de cinq secondes. La référence PLM est activée quand une application Microsoft Store lit de la musique avec l'écran désactivé.
NCSI	L'activateur d'état de la connectivité réseau gère la disponibilité Internet à l'ensemble du système.	La connectivité réseau sous-jacente a changé. Par exemple, la référence sera brièvement activée après Wi-Fi perd la connectivité à un point d'accès.	Aucune modification de l'état du réseau ne se produit.	
Stratégie de groupe	Cet activateur gère l'application des paramètres de stratégie de groupe configurés par l'administrateur informatique.	Lorsque les paramètres de stratégie de groupe sont appliqués.	Lorsqu'il n'y a aucun paramètre de stratégie de groupe à appliquer.	Cet activateur est activé uniquement si l'administrateur système ou l'administrateur informatique a appliqué de nouveaux paramètres de stratégie de groupe à ce système.

Les activateurs sont des composants système et leur exécution et les comportements ne peuvent pas être modifiés par les concepteurs de matériel système.

Les références Activator et leurs durées s'affichent dans l'utilitaire de diagnostic [SleepStudy](#) intégré. Des références individuelles peuvent être observées par le biais de l'instrumentation et du suivi à l'aide de l'[Analyseur de performances Windows](#) (WPA).

Expériences utilisateur modernes de secours

09/05/2021 • 2 minutes to read

La mise en veille moderne est plus qu'un simple état de veille faible, car elle fait partie de nombreuses expériences utilisateur Windows 10. Lorsque l'écran est désactivé, l'état de veille moderne est présenté à l'utilisateur en tant qu'État de veille du système.

Les rubriques suivantes décrivent l'expérience de l'utilisateur moderne en mode veille.

RUBRIQUES	DESCRIPTION
Transition entre les États inactifs et actifs	Une fonctionnalité clé de la mise en veille moderne est la possibilité pour le SoC de passer rapidement d'un état inactif à un état actif. Cela permet à un appareil de maintenir un faible étage tout en traitant l'activité de valeur ajoutée et en éveil rapidement.
Désactivation	L'expérience utilisateur fondamentale de la mise en veille moderne consiste simplement à mettre le PC en veille.
Sources de mise en éveil	L'un des principaux avantages de la mise en veille moderne est la reprise instantanée lorsque le système est sous tension. Les systèmes de secours modernes reprennent instantanément en réponse à plusieurs sources de mise en éveil.
Mises à jour des applications et des vignettes simples	La mise en veille moderne permet au système de rester actualisé et à jour en étant en mesure de rester connecté au réseau pendant la mise en veille et en contrôlant minutieusement l'exécution des tâches en arrière-plan de l'application.
Notifications audio	Si une application d'écran de verrouillage génère une notification et un toast résultant pendant la mise en veille moderne, une alerte audio de niveau inférieur peut être jouée en fonction du facteur de forme système et de l'état du capot.
Assistant concentration	Les notifications pendant la mise en veille moderne et leurs alertes d'audit peuvent perturber certains utilisateurs, en particulier les heures de nuit et de nuit. La fonctionnalité d'aide au focus supprime les notifications et permet d'économiser la batterie. L'assistance au focus permet à l'utilisateur de définir une période quotidienne pendant laquelle les notifications et les tâches en arrière-plan sont supprimées.

RUBRIQUES	DESCRIPTION
Connectivité réseau	<p>Avec la veille connectée adaptative (ACS), Windows assure la connectivité pendant la mise en veille sur secteur. Sur DC Power, Windows fournit des expériences connectées au réseau pendant la mise en veille moderne lorsque l'utilisateur choisit dans, tout en mettant à niveau l'activité réseau pour préserver la durée de vie de la batterie. Quelle que soit la source d'alimentation, la reconnexion est instantanée lors de la reprise à partir de la veille. Dans certains cas, les connexions de points d'accès mobiles restent disponibles pendant la mise en veille moderne.</p>

Transition entre les États inactifs et actifs

25/06/2021 • 3 minutes to read

Pendant la mise en veille, Windows fait régulièrement passer la plateforme SoC du mode inactif au mode actif pour effectuer des activités d'ajout de valeur, telles que la réception d'une notification par courrier électronique ou l'exécution d'une tâche de maintenance. En outre, les transitions à la demande vers le mode actif peuvent se produire en réponse à des entrées d'utilisateur, des interruptions de périphériques réseau et d'autres événements matériels.

Une fois que le SoC est entré dans l'État DRIPS, la plateforme est généralement en mode d'alimentation le plus faible. Pendant la mise en veille, la plateforme bascule régulièrement entre ce mode inactif (DRIPS) et le mode actif. La faible puissance est obtenue en veille en passant la majorité du temps en mode DRIPS et très peu de temps en mode actif.

Passage de l'état inactif à actif

Windows passera le SoC au mode actif pour les raisons suivantes :

- Un événement de mise en éveil à la demande en raison d'une interruption d'un périphérique réseau (Wi-Fi, haut débit mobile ou Ethernet). Le périphérique de mise en réseau génère une interruption lorsqu'un modèle WoL correspondant est détecté ou lorsque l'état du média ou de la connexion change. L'interruption sort du SoC à l'aide d'une fonctionnalité GPIO hors bande, une signalisation de reprise USB intrabande ou une interruption PCI PME.
- Un événement de mise en éveil à la demande en raison d'une interruption de l'appareil de plateforme d'une source telle que la jauge du carburant, le contrôleur de charge de la batterie ou les capteurs thermiques.
- Un événement de mise en éveil à la demande en raison d'une interruption causée par une entrée d'utilisateur à l'aide d'un clavier, d'un pavé tactile, d'un périphérique USB externe, d'un bouton d'alimentation ou d'un commutateur de capot.

Dès que l'état de veille et la plateforme du SoC quittent l'État DRIPS, les processeurs commencent à exécuter le code. Toutefois, l'écran reste éteint à moins que l'interruption soit le résultat d'une entrée utilisateur ou d'une connexion à une source d'alimentation. Le pilote de l'appareil qui provoque l'interruption est chargé de signaler la présence de l'utilisateur au système d'exploitation si l'interruption correspond à l'entrée d'utilisateur. Le gestionnaire d'alimentation Windows détermine si l'écran doit être sous tension. Le concepteur de système a uniquement besoin de s'assurer que l'interruption de chaque appareil est connectée et programmée pour sortir le SoC de l'État DRIPS.

Les concepteurs de systèmes doivent travailler en étroite collaboration avec le fournisseur SoC pour connecter les interruptions d'appareil pour la réveil SoC. Certains appareils SoC requièrent des interruptions de l'appareil pour être connectés à des entrées « de mise en éveil » spéciales ou configurés pour la sortie de veille à l'aide du microprogramme système.

Passage de l'état actif à l'état inactif

Windows fait passer la plateforme SoC du mode actif au mode inactif une fois que toutes les activités logicielles sont arrêtées et que les appareils allumés et hors de la puce SoC sont en état de faible consommation d'énergie.

Le SoC passe en mode inactif et actif pendant la mise en veille en fonction des déclencheurs expliqués dans la section précédente. Chaque fois que le SoC est actif, Windows tente de le ramener à l'état inactif (DRIPS) pour réduire la consommation d'énergie.

La SoC est également active lorsque le système quitte le mode de veille moderne en réponse à l'entrée de l'utilisateur, par exemple une pression sur le bouton d'alimentation. Le SoC sera automatiquement remis en état d'inactivité (DRIPS) lorsque toutes les conditions suivantes sont remplies :

- Tous les appareils en dehors du SoC ont été mis hors tension.
- Tous les périphériques réseau et radio sont entrés dans leur état de faible consommation d'énergie pour attendre les paquets correspondant à des modèles WoL ou des interruptions de réveil.
- Tous les contrôleurs hôtes sur le SoC ont été mis hors tension.
- Toutes les tâches d'arrière-plan de l'application sont terminées.
- L'activité de l'UC et du GPU s'est arrêtée et tous les processeurs sont inactifs.

Presque tous les problèmes d'alimentation de secours modernes sont liés à la vérification de toutes les cinq conditions. Windows comprend un outil de diagnostic intégré, appelé [SleepStudy](#) , qui permet de découvrir les conditions qui ne sont pas remplies lorsque l'état d'inactivité de la SOC est empêché d'entrer dans l'état inactif (DRIPS).

Désactivation

09/05/2021 • 2 minutes to read

Une expérience utilisateur fondamentale de la mise en veille moderne consiste simplement à mettre le PC en veille. Le système entrera en veille moderne lorsque l'utilisateur effectue l'une des opérations suivantes :

- Appuie sur le bouton d'alimentation du système.
- Ferme le capot ou le capot du Tablet PC, ou ferme la tablette en un quai attaché.
- Sélectionne veille à partir du bouton d'alimentation du menu Démarrer de Windows.
- Attend que le système soit inactif et entre en mode veille automatiquement, en fonction des paramètres d'alimentation et de mise en veille.

L'expérience utilisateur pour la désactivation du PC de secours moderne est instantanée. L'affichage est immédiatement mis hors tension quand l'utilisateur appuie sur le bouton d'alimentation ou effectue une opération dans la liste précédente. Le système peut toujours être actif pendant quelques secondes après que le bouton d'alimentation a été enfoncé et que l'écran s'arrête, mais l'expérience est de type smartphone et instant. Alors que le système semble être en veille pour l'utilisateur, il peut passer d'un mode d'alimentation à un autre matériel et logiciel.

Articles connexes

- [Transition entre les États inactifs et actifs](#)
- [Préparer le matériel pour la mise en veille moderne](#)
- [Préparer les logiciels pour la mise en veille moderne](#)
- [Activeurs](#)

Sources de mise en éveil

20/05/2021 • 20 minutes to read

Un PC qui prend en charge le modèle d'alimentation en veille moderne doit pouvoir sortir du mode veille en réponse à certains événements, même si la plateforme est dans un état d'inactivité faible.

Cette rubrique décrit les types de sources de mise en éveil qui doivent être en mesure de mettre le processeur en éveil. Il explique également les événements de réveil qui doivent activer l'écran et les événements de réveil qui doivent autoriser l'écran à rester éteint. Les intégrateurs système doivent utiliser ces informations pour s'assurer que leurs plates-formes matérielles, microprogrammes et logiciels peuvent configurer des sources de mise en éveil pour obtenir le comportement requis.

Vue d'ensemble de l'expérience utilisateur moderne en mode veille

L'expérience utilisateur moderne de secours est conçue pour modéliser celle d'un téléphone cellulaire. Lorsque les utilisateurs finissent par utiliser leurs téléphones, ils appuient sur le bouton d'alimentation du système et le téléphone portable passe en mode veille. Le téléphone reste en veille jusqu'à ce que l'utilisateur appuie à nouveau sur le bouton d'alimentation ou qu'un appel téléphonique, un e-mail ou un message instantané soit reçu.

De même, lorsqu'un PC est en veille moderne, il semble et s'éteint : l'écran est vide, le système n'a aucun voyant LED visible et il n'y a pas de bruit acoustique. Toutefois, un PC en veille moderne reste allumé et connecté à Internet, tout comme le téléphone portable reste connecté au réseau cellulaire. (Le PC de secours moderne utilise une connexion réseau disponible (Wi-Fi, Mobile Broadband (MBB)/Cellular ou Ethernet câblé). Et le PC de secours moderne, connecté ou non, possède également une très longue autonomie de batterie à l'écran, comme un téléphone portable.

L'activation de l'expérience utilisateur moderne de secours nécessite que tous les appareils et logiciels du PC de secours moderne participent activement et correctement à la gestion de l'alimentation du système. L'obtention d'une autonomie de batterie de secours est principalement une fonction qui consiste à autoriser tous les appareils, ainsi que le noyau ou le système de base sur une puce, à entrer dans un état de faible consommation d'énergie. Pendant la mise en veille moderne, le sous-système de mise en réseau reste connecté afin que le système puisse sortir de veille et répondre instantanément aux courriers électroniques entrants ou aux appels VoIP. L'activation de la nature en temps réel de la mise en veille moderne est principalement une fonction des appareils de plateforme qui retardent le SoC pour les événements corrects aux moments appropriés.

Toutes les sources de mise en éveil du PC de secours moderne sont censées pouvoir sortir le SoC de son état d'alimentation inactif le plus élevé. Certaines sources de mise en éveil doivent être en charge de la génération d'un signal de réveil pour un événement qui provoquerait l'activation de l'affichage du système. La différence entre la mise en éveil du SoC et l'activation de l'affichage est essentielle pour offrir l'expérience utilisateur moderne en veille. Les règles suivantes régissent le comportement de la mise en éveil de la plateforme :

- Le fonctionnement de la source de sortie et les scénarios sont les mêmes pour tous les PC de secours modernes, qu'ils soient basés sur l'architecture de processeur x86 ou ARM.
- Le fonctionnement de la source de réveil peut varier selon que le système est branché (alimentation secteur) ou sur batterie (alimentation C.C.). Les différences sont indiquées dans les tableaux ci-dessous.
- Certaines sources de mise en éveil sont dépendantes du matériel, par exemple l'éveil par empreinte ou l'éveil par appel de lecteur de disque optique (certains systèmes de secours modernes peuvent ne pas disposer d'un lecteur d'empreintes digitales ou d'un lecteur de disque optique). Les systèmes de secours modernes sont recommandés pour prendre en charge tous les scénarios de mise en éveil pour lesquels ils disposent du matériel nécessaire.

Le reste de cette rubrique décrit les différents types de sources de mise en éveil, ainsi que des informations supplémentaires, par exemple si la source de réveil peut activer l'affichage d'un appareil, si elle est activée par défaut, et toutes les différences de fonctionnement, selon qu'un appareil est sur secteur ou courant continu.

La plupart des systèmes activent la mise en veille connectée par défaut.

Types de sources de mise en éveil

Horloge en temps réel (RTC) ou minuteur Always on

La puce de noyau ou de SoC dans une plate-forme de secours moderne possède un ou plusieurs minuteurs qui sont toujours alimentés de manière à ce que Windows puisse planifier un travail futur et placer le SoC dans un état d'inactivité profond. Pendant la mise en veille, le temporisateur Always on réactive le SoC comme programmé par le système d'exploitation.

Boutons et capot

Le bouton d'alimentation du système est une source de mise en éveil initiée par l'utilisateur très courante dans une plateforme moderne en veille. Tous les PC de secours modernes doivent être conçus de manière à ce que le bouton d'alimentation soit toujours activé pour envoyer une interruption de la sortie de veille au SoC. Pour fournir une expérience instantanée, le bouton d'alimentation doit obliger le SoC à sortir de l'état d'inactivité le plus élevé sans délai. Une autre source de mise en éveil courante initiée par l'utilisateur sur les appareils de facteur de forme à ouverture latérale ouvre le couvercle, qui sort le SoC. Le bouton Windows est également en mesure de réveiller le SoC.

Appareils de communication

Les appareils Wi-Fi, Ethernet et Mobile Broadband (MBB) sont chargés de fournir les fonctionnalités de connectivité constante et en temps réel de la mise en veille moderne. Ils facilitent les sources de mise en éveil telles que les notifications et la synchronisation des applications plateforme Windows universelle (UWP) ainsi que les notifications et la synchronisation Bluetooth.

Appareils d'entrée

Nous vous recommandons d'utiliser HIDI2C pour les périphériques d'entrée chaque fois que cela est possible pour une meilleure efficacité énergétique, mais cela n'est pas obligatoire. Si nécessaire, vous pouvez utiliser la technologie USB pour vous connecter à un périphérique d'entrée, tel qu'un pavé tactile, un digitaliseur tactile ou un digitaliseur de stylet. Un touchpad de précision doit être en veille à sortir le système de l'inactivité profonde, que cet appareil soit connecté ou non à USB ou à I2C. En option, un pavé tactile non-précis peut sortir le système du mode inactif. Les numériseurs tactiles et les numériseurs de stylet ne doivent pas sortir le système du mode d'inactivité profond.

En plus des boutons du châssis, un PC de secours moderne peut avoir d'autres périphériques d'entrée physiquement intégrés au système ou attachés au système directement ou indirectement par le biais d'une station d'accueil. Lorsque l'utilisateur génère une entrée via un appareil d'entrée, il doit toujours sortir le SoC de l'état d'inactivité le plus profond et provoquer l'activation de l'affichage, à moins que le capot ne soit fermé et que la suppression de l'[entrée](#) soit engagée.

Entrée vocale

Sur les systèmes prenant en charge l'éveil par appel vocal et disposant d'un mot clé chevronné (HW-KWS), l'entrée vocale « Hey Cortana » de l'utilisateur peut sortir le SoC de l'état d'inactivité le plus élevé et provoquer l'activation de l'affichage. Sur les systèmes avec prise en charge de MVA (plusieurs assistants vocaux) avec un pilote compatible MVA, les commandes de l'Assistant vocal supplémentaires peuvent sortir le SoC de l'état d'inactivité le plus élevé et provoquer l'activation de l'affichage.

Insertion ou suppression d'un connecteur ou d'un appareil

Lorsque l'utilisateur insère ou supprime certains types de connecteurs ou d'appareils, ces événements peuvent

sortir le SoC de l'état d'inactivité le plus élevé et provoquer l'activation de l'affichage.

Windows Update

Windows Update pouvez toujours réveiller le SoC de l'état d'inactivité le plus profond pour rechercher les mises à jour. Il peut également réveiller le SoC pour télécharger et installer les mises à jour et redémarrer un appareil, en fonction de la source d'alimentation d'un appareil.

Applications plateforme Windows universelle (UWP)

Les applications UWP peuvent réveiller le SoC de l'état d'inactivité le plus profond pour synchroniser et afficher les notifications, en fonction de la source d'alimentation d'un appareil, des niveaux de priorité de notification et des configurations d'utilisateur spécifiques à l'application.

Accès à distance

Les Bureau à distance et le partage de fichiers peuvent sortir le SoC de l'état d'inactivité le plus profond, en fonction de la source d'alimentation et de la connexion réseau de l'appareil cible. Bureau à distance pouvez activer l'affichage sur le système cible.

Audio

L'audio de haut-parleurs internes ou de haut-parleurs Bluetooth peut réveiller le SoC, afin que l'audio continue de fonctionner même quand l'écran de l'appareil est éteint.

Modifications du contexte environnemental

Le PC de secours moderne doit également répondre en temps réel aux modifications des conditions environnementales. Les cas courants sont les événements thermiques et les événements de modification de la source d'alimentation.

La fonction d'éveil par appel d'assurance et peut activer l'affichage

Boutons et capot

PÉRIPHÉRIQUE	ACTIVE L'ALIMENTATION SECTEUR	ACTIVE L'AFFICHAGE-ALIMENTATION DC	REMARQUES
Bouton d'alimentation	Oui	Oui	Le gestionnaire d'alimentation Windows active l'affichage lorsque l'interruption du bouton d'alimentation se produit.
Bouton Windows	Oui (si l'éveil est activé)	Oui (si l'éveil est activé)	Le gestionnaire d'alimentation Windows sera informé que le bouton Windows était enfoncé et s'allumera à l'écran. Le bouton Windows est considéré comme une entrée utilisateur.

PÉRIPHÉRIQUE	ACTIVE L'ALIMENTATION SECTEUR	ACTIVE L'AFFICHAGE-ALIMENTATION DC	REMARQUES
Commutateur de capot (mécanique ou à base de capteur)	Oui	Oui	<p>Il peut y avoir plusieurs types de commutateurs de capot, qui sont tous exposés à Windows de la même façon. Le commutateur de capot peut être un commutateur à contact mécanique ou un commutateur à capteur. La plateforme peut exposer un commutateur de capot pour éteindre l'affichage quand une tablette est attachée à une station d'accueil de clavier fermée. Si la tablette contient une couverture, le capteur de détection de la fermeture de la couverture est également traité comme un commutateur de capot.</p> <p>En ouvrant le capot, en ouvrant le capot ou en ajustant l'affichage pour le rendre visible, vous devez faire en sorte que l'affichage s'active automatiquement. Le gestionnaire d'alimentation Windows active automatiquement l'affichage en réponse à l'interruption du commutateur de capot.</p>

Appareils d'entrée

PÉRIPHÉRIQUE	ACTIVE L'ALIMENTATION SECTEUR	ACTIVE L'AFFICHAGE-ALIMENTATION DC	REMARQUES
--------------	-------------------------------	------------------------------------	-----------

PÉRIPHÉRIQUE	ACTIVE L'ALIMENTATION SECTEUR	ACTIVE L'AFFICHAGE-ALIMENTATION DC	REMARQUES
Clavier (HIDI2C intégré)	Oui	Oui (voir la remarque)	<p>Le gestionnaire d'alimentation Windows activera l'affichage quand l'entrée au clavier sera détectée.</p> <p>Toutes les touches du clavier doivent générer une interruption de réveil GPIO et provoquer l'activation de l'affichage (à l'exception des boutons de volume, qui ne doivent pas s'allumer à l'écran).</p> <p>Si le clavier expose des clés de contrôle consommateur, telles que le volume vers le haut/vers le haut et la luminosité, ces clés doivent également générer une interruption de réveil GPIO.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Remarque Si le clavier n'est pas visible pour un utilisateur qui interagit avec l'affichage (comme dans une tablette convertible), nous vous recommandons de ne pas réveiller le SoC dans ce mode.</p> </div>
Clavier (USB externe)	Oui	Oui (voir la remarque)	<p>En fonction du contrôleur hôte USB, plusieurs enfoncements de clé peuvent être nécessaires pour générer un événement de reprise qui provoque l'activation de l'écran.</p>
Clavier (Bluetooth externe)	Oui	Oui (voir la remarque)	

PÉRIPHÉRIQUE	ACTIVE L'ALIMENTATION SECTEUR	ACTIVE L'AFFICHAGE-ALIMENTATION DC	REMARQUES
Pavé tactile (HID12C intégré)	Oui	Oui (voir la remarque)	<p>Le déplacement d'un doigt sur le pavé tactile ou la force d'activation du bouton exerce sur la surface du digitaliseur doit entraîner un événement de réveil.</p> <div data-bbox="1139 445 1418 1341" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Remarque</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nous recommandons un touchpad de précision qui sort le SoC, bien que cela soit facultatif pour un touchpad de précision ou un pavé tactile non précis. • Si le pavé tactile n'est pas visible pour un utilisateur qui interagit avec l'affichage (comme dans une tablette convertible), nous vous recommandons de ne pas réveiller le SoC dans ce mode. </div>

PÉRIPHÉRIQUE	ACTIVE L'ALIMENTATION SECTEUR	ACTIVE L'AFFICHAGE-ALIMENTATION DC	REMARQUES
Pavé tactile (USB externe)	Oui	Oui (voir la remarque)	<p>Le déplacement d'un doigt sur le pavé tactile ou la force d'activation du bouton exerce sur la surface du digitaliseur doit entraîner un événement de réveil.</p> <div data-bbox="1141 448 1417 1344" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>Remarque</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nous recommandons un touchpad de précision qui sort le SoC, bien que cela soit facultatif pour un touchpad de précision ou un pavé tactile non précis. • Si le pavé tactile n'est pas visible pour un utilisateur qui interagit avec l'affichage (comme dans une tablette convertible), nous vous recommandons de ne pas réveiller le SoC dans ce mode. </div>

PÉRIPHÉRIQUE	ACTIVE L'ALIMENTATION SECTEUR	ACTIVE L'AFFICHAGE-ALIMENTATION DC	REMARQUES
Souris (USB externe)	Oui	Oui (voir la remarque)	Au minimum, le fait d'appuyer sur un bouton de la souris doit générer un événement de reprise et provoquer l'activation de l'écran. En fonction du contrôleur hôte USB, il peut être nécessaire de disposer de plusieurs touches pour que l'écran s'allume. Il s'agit d'une fonctionnalité facultative permettant à la souris de prendre en charge la génération d'un événement de reprise et de sortir le système du déplacement de la souris autrement qu'en appuyant sur un bouton.
Souris (Bluetooth externe)	Oui	Oui (voir la remarque)	Au minimum, le fait d'appuyer sur un bouton de la souris génère un événement de reprise et provoque l'activation de l'écran. Il s'agit d'une fonctionnalité facultative permettant à la souris de prendre en charge la génération d'un événement de reprise et de sortir le système du déplacement de la souris autrement qu'en appuyant sur un bouton. Pour une souris Bluetooth USB connectée, l'événement de radio Bluetooth n'est pas suivi d'une interruption GPIO.
Lecteur d'empreintes digitales	Oui	Oui (voir la remarque)	

NOTE

L'affichage n'active pas la mise sous tension du contrôleur de réseau sur un système de facteur de forme à ouverture latérale si le capot est fermé et que la suppression de l'entrée est engagée.

Entrée vocale

ÉVÉNEMENT	ACTIVE L'ALIMENTATION SECTEUR	ACTIVE L'AFFICHAGE-ALIMENTATION DC	REMARQUES
Entrée vocale (plusieurs assistants vocaux (MVA))	Oui, si l'appareil est compatible avec l'éveil par appel vocal et si l'utilisateur a activé un ou plusieurs assistants vocaux.	Oui, si l'appareil est compatible avec l'éveil par appel vocal, possède un mot clé chevronné et un pilote compatible MVA. Si l'appareil a un mot clé logiciel chevronné uniquement, l'éveil par appel vocal est désactivé par défaut sur le contrôleur d'alimentation.	Cortana ne prend pas en charge l'éveil par appel vocal.

Insertion ou suppression d'un connecteur ou d'un appareil

PÉRIPHÉRIQUE	ACTIVE L'ALIMENTATION SECTEUR	ACTIVE L'AFFICHAGE-ALIMENTATION DC	REMARQUES
Attachement/retrait d'un dock	Varie. Dépend des appareils dans le Dock et de leur état actuel.	Varie. Dépend des appareils dans le Dock et de leur état actuel.	L'attachement d'un dock doit être traité de la même manière qu'un attachement individuel de chacun des appareils inclus dans l'ancrage. Par exemple, l'attachement d'un dock seul ne doit pas obliger le SoC à sortir de veille. Au lieu de cela, la détection de nouveaux périphériques (périphérique C ² , batterie, source d'alimentation secteur, etc.) contenues dans le Dock doit entraîner la sortie de l'SoC.
Lecteur de disque optique, y compris Zero-Power lecteur de disque optique (ZPODD) : insertion/éjection de disque	Oui	Oui	Pour ZPODD, l'événement est un événement GPE géré par un composant pile de stockage.

Windows Update

ÉVÉNEMENT	ACTIVE L'ALIMENTATION SECTEUR	ACTIVE L'AFFICHAGE-ALIMENTATION DC	REMARQUES
-----------	-------------------------------	------------------------------------	-----------

ÉVÉNEMENT	ACTIVE L'ALIMENTATION SECTEUR	ACTIVE L'AFFICHAGE-ALIMENTATION DC	REMARQUES
Redémarrer	Oui	Non. Le redémarrage de Windows Update est désactivé sur le contrôleur d'alimentation.	

Applications plateforme Windows universelle (UWP)

ÉVÉNEMENT	ACTIVE L'ALIMENTATION SECTEUR	ACTIVE L'AFFICHAGE-ALIMENTATION DC	REMARQUES
Skype : appels entrants et IMs	N'est plus pris en charge à partir de la version v 8.61	N'est plus pris en charge à partir de la version v 8.61	
appels VoIP et IMs tiers	Dépend du type de notification.	Varie selon que l'application est exempte, le niveau de priorité de notification et le type de notification.	Consultez Remarque.
Notification du périphérique Bluetooth	Dépend du type de notification.	Non	Consultez Remarque.
Authentification Bluetooth : proximité	Dépend du type de notification.	Non	Consultez Remarque.
Services d'emplacement (API de géolimiteur déclenchant une notification push)	Dépend du type de notification et du fait que l'application utilise le géorepérage.	Varie selon que l'application est exempte, que l'application utilise le géoclôture, le niveau de priorité de notification et le type de notification.	Consultez Remarque.
Services d'emplacement (notifications push de déclenchement des API de géovisite)	Dépend du type de notification et du fait que l'application utilise les visites.	Non	Consultez Remarque.
Autres applications UWP : notifications push	Dépend du type de notification.	Varie selon que l'application est exempte, le niveau de priorité de notification et le type de notification.	Consultez Remarque.

NOTE

Quand un appareil est alimenté en secteur, les notifications de toutes les priorités des applications UWP sont fournies. Quand un appareil est sur une alimentation C.C., une priorité élevée, une priorité moyenne et des notifications de faible priorité provenant d'applications UWP exemptes sont remises. Le niveau de priorité des différents types de notifications est spécifique à l'application. Par exemple, les notifications de courrier entrant de l'application de messagerie de la boîte de réception sont de priorité basse. Pour les notifications fournies pendant la mise en veille moderne, seules les notifications Toast s'activent. Pour plus d'informations sur les notifications d'applications UWP, consultez la rubrique [priorités de notification WNS](#).

Pour définir une application comme étant exemptée, accédez à paramètres > batterie > voir quelles applications affectent la durée de vie de votre batterie, sélectionnez une application, désactivez la case à cocher « laisser Windows décider quand cette application peut s'exécuter en arrière-plan », puis cochez la case « autoriser l'application à exécuter des tâches en arrière-plan ». Pour autoriser les notifications des applications, assurez-vous que les paramètres > notifications et actions > notifications > « obtenir des notifications d'applications et d'autres expéditeurs » sont activés.

Pour configurer les paramètres des services d'emplacement et voir les applications qui utilisent le géorepérage, l'utilisateur peut accéder à paramètres > confidentialité > emplacement. Pour savoir si une application utilise des API de géovisite, contactez le développeur de l'application.

Accès à distance

ÉVÉNEMENT	ACTIVE L'ALIMENTATION SECTEUR	ACTIVE L'AFFICHAGE-ALIMENTATION DC	REMARQUES
Bureau à distance	Oui	Oui, si le système cible a une connexion Ethernet.	

Modifications du contexte environnemental

ÉVÉNEMENT	ACTIVE L'ALIMENTATION SECTEUR	ACTIVE L'AFFICHAGE-ALIMENTATION DC	REMARQUES
-----------	-------------------------------	------------------------------------	-----------

ÉVÉNEMENT	ACTIVE L'ALIMENTATION SECTEUR	ACTIVE L'AFFICHAGE-ALIMENTATION DC	REMARQUES
Connexion d'une source d'alimentation	Oui (sur une connexion C.A.)	Non (en cas de détachement AC)	<p>Le gestionnaire d'alimentation Windows active l'affichage lorsque le sous-système de batterie a indiqué que l'alimentation secteur a été connectée.</p> <p>L'interruption GPIO pour les modifications de la source d'alimentation doit entraîner l'exécution de la méthode ACPI_PSIR sous le périphérique d'alimentation.</p> <p>Le sous-système d'alimentation doit réveiller le SoC à chaque modification de la source d'alimentation, y compris lorsque le système est attaché ou retiré d'une station d'accueil disposant d'une batterie ou d'une source d'alimentation secteur.</p> <p>Une fois que l'alimentation secteur est connectée, l'affichage reste allumé pendant cinq secondes, à moins qu'il y ait une entrée sur le système pendant cette période de cinq secondes.</p>

Veille de sortie d'assurance sociale mais ne peut pas activer l'affichage

Horloge en temps réel (RTC) ou minuteur Always on

PÉRIPHÉRIQUE	REMARQUES
Minuterie Always on	Chaque SoC a un mécanisme différent pour la programmation de la minuterie Always on.

Insertion ou suppression d'un connecteur ou d'un appareil

PÉRIPHÉRIQUE	REMARQUES
Insertion/suppression de la carte SD (attaché à un contrôleur SDIO)	

PÉRIPHÉRIQUE	REMARQUES
Insertion/suppression de la carte SD (attaché USB)	Le contrôleur SD sélectionné doit pouvoir détecter l'insertion et la suppression de cartes pendant que le dessin de l'état de suspension USB est inférieur à 1 milliwatts heure moyenne.
Insertion/suppression de casque ou microphone	L'attachement d'un casque ou d'un microphone au système fournit une interruption pour permettre à la pile audio d'acheminer correctement les données audio.
insertion/suppression eSATA	

Appareils de communication

PÉRIPHÉRIQUE	REMARQUES
Radio Wi-Fi	La source de réveil Wi-Fi n'est pas requise pour les systèmes de secours déconnectés.
Radio mobile haut débit (MBB)	
Radio Bluetooth	Windows et ses pilotes sont responsables de la détection du type d'appareil Bluetooth associé. Si un clavier, une souris ou un autre périphérique d'entrée utilisateur est responsable de la mise en éveil du SoC par la radio Bluetooth, l'affichage s'active. D'autres périphériques Bluetooth tels que des casques audio portables n'entraînent pas l'activation de l'affichage.
Réseau local câblé (à connexion USB, en mode veille moderne)	Les périphériques LAN câblés dans les plateformes de secours modernes ou leurs stations d'accueil prises en charge doivent prendre en charge les déchargements de correspondance de modèle afin d'être en veille moderne. Les périphériques LAN câblés connectés sur USB peuvent subir une transition appareil-S4 pendant la mise en veille moderne et perdent la capacité de sortie de veille.

NOTE

Windows peut activer l'affichage quand une alerte ou une activité critique entrante est détectée sur le réseau. Les exemples incluent des notifications de haute priorité provenant d'applications d'écran de verrouillage et d'appels VoIP.

Windows Update

ÉVÉNEMENT	ACTIVÉ PAR DÉFAUT - ALIMENTATION SECTEUR	ACTIVÉ PAR DÉFAUT - ALIMENTATION DC	REMARQUES
Analyser	Oui	Oui	

ÉVÉNEMENT	ACTIVÉ PAR DÉFAUT - ALIMENTATION SECTEUR	ACTIVÉ PAR DÉFAUT - ALIMENTATION DC	REMARQUES
Téléchargement	Oui	Oui, mais limité uniquement au téléchargement interactif. Tous les téléchargements non interactifs sont suspendus. Aucun nouveau téléchargement ne sera initié.	
Installer	Oui	Non. Les installations en cours sont suspendues. Ne lance pas la nouvelle installation.	

Accès à distance

ÉVÉNEMENT	ACTIVÉ PAR DÉFAUT - ALIMENTATION SECTEUR	ACTIVÉ PAR DÉFAUT - ALIMENTATION DC	REMARQUES
Partage de fichiers	Oui	Non	Pour plus d'informations, reportez-vous au partage de fichiers sur un réseau dans Windows 10 .

Applications plateforme Windows universelle (UWP)

ÉVÉNEMENT	ACTIVÉ PAR DÉFAUT - ALIMENTATION SECTEUR	ACTIVÉ PAR DÉFAUT - ALIMENTATION DC	REMARQUES
Téléchargement en arrière-plan du contenu	Oui	Non, sauf si l'application est exemptée.	Consultez Remarque.
Application de messagerie de la boîte de réception : notifications de synchronisation de la messagerie	Oui	Non, sauf si l'application est exemptée.	Consultez Remarque.
Application destinataires de la boîte de réception : contacter les notifications de synchronisation	Oui	Non, sauf si l'application est exemptée.	Consultez Remarque.

ÉVÉNEMENT	ACTIVÉ PAR DÉFAUT - ALIMENTATION SECTEUR	ACTIVÉ PAR DÉFAUT - ALIMENTATION DC	REMARQUES
Application Calendrier de la boîte de réception : notifications de synchronisation de calendrier	Oui	Non, sauf si l'application est exemptée.	Consultez Remarque.
Synchroniser avec des appareils Bluetooth	Oui	Non	
Opérations d'application qui requièrent un réseau (via SocketActivityTrigger)	Oui	Oui	
OneNote et VoiceRecorder : enregistrement audio en arrière-plan	Oui	Oui	

NOTE

Quand un appareil est alimenté en secteur, les notifications de toutes les priorités des applications UWP sont fournies. Quand un appareil est sur une alimentation C.C., une priorité élevée, une priorité moyenne et des notifications de faible priorité provenant d'applications UWP exemptes sont remises. Le niveau de priorité des différents types de notifications est spécifique à l'application. Par exemple, les notifications de courrier entrant de l'application de messagerie de la boîte de réception sont de priorité basse. Pour les notifications transmises pendant la mise en veille moderne, seules les notifications Toast s'activent. Les notifications brutes peuvent également activer l'affichage, selon le type de charge utile qu'ils fournissent. Pour plus d'informations sur les notifications d'applications UWP, consultez la rubrique [priorités de notification WNS](#).

Pour définir une application comme étant exemptée, accédez à paramètres > batterie > voir quelles applications affectent la durée de vie de votre batterie, sélectionnez une application, désactivez la case à cocher « laisser Windows décider quand cette application peut s'exécuter en arrière-plan », puis cochez la case « autoriser l'application à exécuter des tâches en arrière-plan ». Pour autoriser les notifications des applications, assurez-vous que les paramètres > notifications et actions > notifications > « obtenir des notifications d'applications et d'autres expéditeurs » sont activés.

Audio

ÉVÉNEMENT	ACTIVÉ PAR DÉFAUT - ALIMENTATION SECTEUR	ACTIVÉ PAR DÉFAUT - ALIMENTATION DC	REMARQUES
Lecture en continu et locale audio (enceintes internes) pendant la désactivation de l'écran	Oui	Oui	

ÉVÉNEMENT	ACTIVÉ PAR DÉFAUT - ALIMENTATION SECTEUR	ACTIVÉ PAR DÉFAUT - ALIMENTATION DC	REMARQUES
Lecture audio locale et diffusion en continu (enceintes Bluetooth) pendant la désactivation de l'écran	Oui	Oui	Une alimentation audio faible n'est actuellement pas prise en charge pour les haut-parleurs Bluetooth. l'audio sera donc lu pendant la mise en veille moderne, mais pas une alimentation faible.

Modifications du contexte environnemental

ÉVÉNEMENT	REMARQUES
Événement thermique	<p>Tous les capteurs de température doivent sortir le SoC de l'état d'alimentation le plus profond pour indiquer un changement de température.</p> <p>Le microprogramme ACPI doit surveiller les modifications de température de zone thermique en continu pendant la mise en veille et lorsque le SoC est dans l'état d'inactivité le plus élevé. Le microprogramme ACPI doit signaler au gestionnaire thermal Windows lorsque la température augmente au-dessus des points de trajet.</p>
Fin de la charge de la batterie	
Changement de seuil de la batterie	<p>Le sous-système de batterie doit sortir le SoC de son état d'inactivité le plus profond à chaque fois que la capacité restante passe sous la valeur spécifiée par Windows dans la méthode de contrôle <code>_BTP</code>.</p> <p>Le sous-système de batterie doit sortir le SoC de son état d'inactivité le plus profond à chaque fois que la capacité restante passe sous la valeur spécifiée par <code>DesignCapacityOfLow</code> dans la méthode de contrôle <code>_BIX</code>. Windows met en veille prolongée (x86) ou arrête (ARM) le système lorsque la capacité restante passe en dessous de <code>DesignCapacityOfLow</code>.</p>
Déconnexion d'une source d'alimentation	<p>L'interruption GPIO pour les modifications de la source d'alimentation doit entraîner l'exécution de la méthode ACPI <code>_PSR</code> sous le périphérique d'alimentation.</p> <p>Le sous-système d'alimentation doit réveiller le SoC à chaque modification de la source d'alimentation, y compris lorsque le système est attaché ou retiré d'une station d'accueil disposant d'une batterie ou d'une source d'alimentation secteur.</p>

Mises à jour des applications et des vignettes simples

09/05/2021 • 2 minutes to read

La mise en veille moderne permet au système de rester actualisé et à jour en étant en mesure de rester connecté au réseau pendant la mise en veille et en contrôlant minutieusement l'exécution des tâches en arrière-plan de l'application.

Une application peut créer une tâche en arrière-plan à l'aide d'un ensemble spécifique d'API WinRT pour permettre à la tâche de s'exécuter selon une planification régulière ou en réponse à un événement réseau entrant. WinRT est la surface d'API Windows Runtime et est différent de Windows RT, qui est la version de Windows qui s'exécute sur l'architecture de processeur ARM. Les API WinRT pour les tâches en arrière-plan permettent au runtime de l'application d'être géré avec soin par Windows afin d'éviter l'épuisement de batterie excessive.

Une utilisation courante des tâches en arrière-plan consiste à mettre à jour le contenu des vignettes sur l'écran d'accueil. Le contenu affiché par une application dans sa vignette peut changer en réponse aux notifications. La vignette peut être mise à jour en réponse aux notifications en temps réel pendant la mise en veille moderne, à condition que l'utilisateur ait autorisé l'application à toujours exécuter des tâches en arrière-plan. L'utilisateur peut définir cette option via des paramètres > batterie > déterminer les applications qui affectent la durée de vie de votre batterie, sélectionner l'application, décocher la case « laisser Windows décider quand cette application peut s'exécuter en arrière-plan » et activer la case à cocher « autoriser l'application à exécuter des tâches en arrière-plan ». Sur les systèmes ARM, la vignette sera de plus en plus mise à jour régulièrement pendant la mise en veille moderne, même si l'application n'est pas configurée pour toujours s'exécuter en arrière-plan. L'utilisateur verra la vignette mise à jour dès que le système est allumé, c'est parce que la tâche en arrière-plan de l'application s'est exécutée pendant la mise en veille moderne.

Les applications peuvent également utiliser des tâches en arrière-plan pour rechercher le nouveau contenu propre à l'application pendant la mise en veille moderne à l'aide d'un minuteur périodique. Les expirations du minuteur pour une application qui utilise un minuteur périodique pendant la mise en veille moderne sont automatiquement fusionnées avec les expirations du minuteur pour d'autres applications. Les expirations de la minuterie sont limitées à une fois toutes les 15 minutes, et lorsque la tâche en arrière-plan d'une application s'exécute, elle dispose d'une quantité très limitée de temps processeur disponible pour effectuer la mise à jour.

Pour plus d'informations sur les tâches en arrière-plan, consultez [Lancement, reprise et tâches en arrière-plan](#).

Remarque Pendant la mise en veille moderne, les applications de bureau ne peuvent pas être exécutées et ne peuvent pas accéder au réseau. Le runtime des services système est limité, mais aucun accès réseau.

Notifications audio

09/05/2021 • 2 minutes to read

Si une application génère une notification critique (par exemple, alarme, cellulaire ou VOIP) pendant la mise en veille moderne, une alerte audio de petite taille est lue sur les systèmes de facteur de forme de bureau et pour les systèmes de facteur de forme mobile si le capot est ouvert. L'affichage reste désactivé pendant la lecture de l'alerte, sauf s'il est associé à une notification Toast qui active l'affichage.

Si l'utilisateur a désactivé l'audio dans le menu paramètres, l'alerte audio ne s'exécute pas.

Assistant concentration

09/05/2021 • 2 minutes to read

Les notifications pendant la mise en veille moderne et leurs alertes d'audit peuvent perturber certains utilisateurs, en particulier les heures de nuit et de nuit. L'assistance au focus permet à l'utilisateur de définir une période quotidienne pendant laquelle les notifications sont supprimées et d'accéder directement au centre de maintenance. Les utilisateurs peuvent configurer ce paramètre d'aide au focus via les paramètres > système > de concentrer l'assistance > les règles automatiques > pendant ces périodes.

Vous trouverez plus d'informations sur la configuration des paramètres d'assistance au focus [ici](#).

Connectivité réseau

08/05/2021 • 3 minutes to read

Veille connectée adaptative

À compter de Windows 10 version 2004, la mise en veille connectée adaptative (ACS) est la connectivité par défaut sur les systèmes de secours modernes. Avec ACS, Windows contrôle la connectivité en veille sur les systèmes modernes en mode veille, tout en étant alimenté par batterie. Windows fournit une connectivité Internet aux applications qui en ont besoin et empêche toute activité de mise en réseau pendant la mise en veille. Le réseau sera prêt à être utilisé immédiatement lorsque le système sort du mode veille. La connectivité Internet fait référence à toute combinaison d'Ethernet, de Wi-Fi et de haut débit mobile (MBB) à laquelle le système est capable de se connecter.

Les scénarios utilisateur qui nécessitent une connectivité réseau en mode de mise en veille moderne sont Wake on Bureau à distance et reçoivent des notifications des applications UWP. Pour maintenir la connectivité pour ces scénarios, le système autorise l'activité réseau pendant la mise en veille si l'utilisateur a activé Bureau à distance ou activé une application UWP qui a des tâches en arrière-plan nécessitant que le réseau s'exécute toujours en arrière-plan. Dans le cas contraire, le système suspendra l'activité réseau pendant la mise en veille, tout en assurant une connectivité immédiate lors de la reprise. Cette optimisation de la connectivité réseau préserve l'expérience de l'utilisateur final, tout en économisant la durée de vie de la batterie en réduisant l'activité réseau lorsque celle-ci n'est pas nécessaire.

Les Bureau à distance peuvent être activées via les paramètres > système > Bureau à distance > activer les Bureau à distance :

Remote Desktop

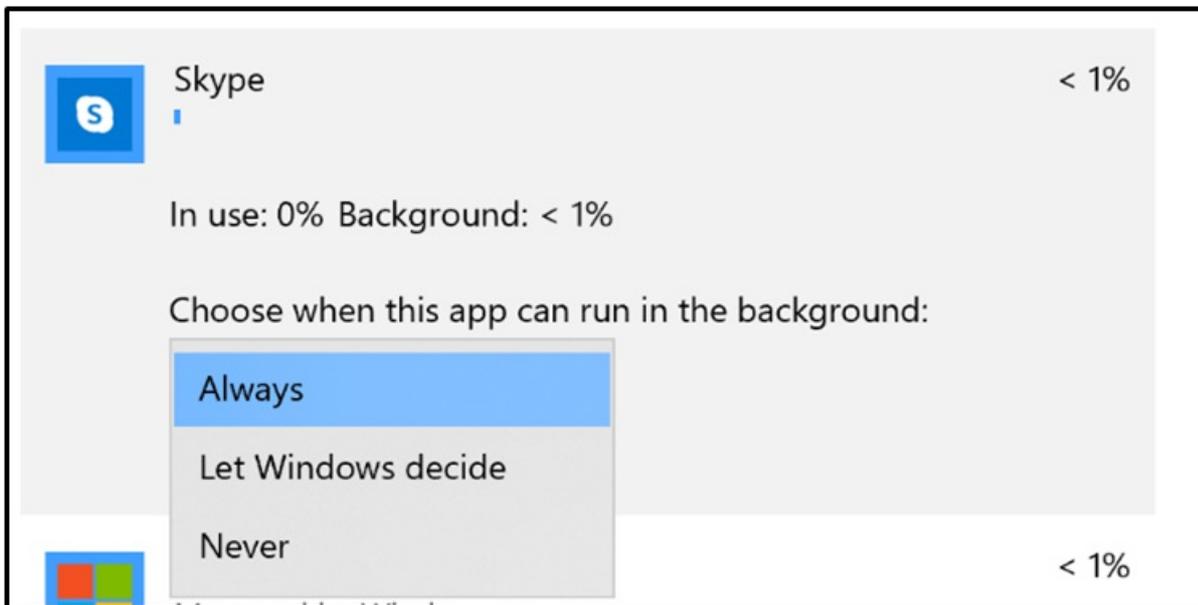
Remote Desktop lets you connect to and control this PC from a remote device by using a Remote Desktop client (available for Windows, Android, iOS and macOS). You'll be able to work from another device as if you were working directly on this PC.

Enable Remote Desktop



On

Les applications UWP peuvent être activées pour toujours s'exécuter en arrière-plan via des paramètres > système > batterie > utilisation de la batterie par application > choisir quand cette application peut s'exécuter en arrière-plan et sélectionner « toujours » dans la liste déroulante. Par défaut, les applications sont définies sur « laisser Windows décider », ce qui n'entraîne pas le maintien de la connexion de l'application.



ACS déterminera le type de connectivité nécessaire au début d'une session de veille et restera le même pour l'ensemble de la session. Par exemple, si l'utilisateur active une application qui nécessite un accès réseau pendant la veille, le système d'exploitation détermine que la connectivité est nécessaire au début d'une session de veille et reste connectée en veille.

Le rapport d'alimentation du système (powercfg/SPR) peut être utilisé pour indiquer si les applications sont connectées ou non en mode veille lors de la mise en veille moderne. Ces informations sont disponibles dans le champ « mise en réseau en veille » dans détails de la session :

System Power State: Sleep											
	START TIME	DURATION	STATE	ENERGY CHANGE		CHANGE RATE		% LOW POWER STATE TIME		% CAPACITY REMAINING AT START	
11	2019-11-07 12:30:06	0:22:46	Sleep	-	-	-	Charge	SW: 91%	HW: 0%	100%	
REMAINING CHARGE CAPACITY AT ENTRY			73092 mWh								
FULL CHARGE CAPACITY AT ENTRY			73092 mWh								
REMAINING CHARGE CAPACITY AT EXIT			73092 mWh								
FULL CHARGE CAPACITY AT EXIT			73092 mWh								
NETWORKING IN STANDBY			Connected								
ENERGY SAVER IN STANDBY			OFF								
DEBUG ENABLED			NO								
SYSTEM GPU ADAPTER COUNT			2								
PEP PRE-VETO COUNT			520								
ENTER REASON			0x101 (Transition To Sleep)								
EXIT REASON			0xf (Lid)								
DIRECTED DRIPS TRANSITIONS			0								
EXIT LATENCY [ms]			1575								

Connectivité et stockage système

À compter de Windows 10 version 2004, ACS est la connectivité par défaut, quel que soit le type de stockage (SSD, HDD ou hybride).

Windows Update et éveil par appel vocal

Il n'y a aucune modification du comportement des scénarios de Windows Update et d'éveil par appel vocal pendant la mise en veille moderne. Les Windows Update et l'éveil par appel vocal peuvent accéder au réseau lors du réveil du système du mode veille pour effectuer des mises à jour et répondre aux commandes vocales, respectivement.

Hotspot mobile

Les tableaux ci-dessous décrivent le comportement d'un point d'accès mobile mobile sur des systèmes de secours modernes par rapport aux systèmes de veille traditionnels (S3).

Veille moderne

	ENTRÉE DE VEILLE INITIÉE PAR L'UTILISATEUR (FERMETURE DU CAPOT, BOUTON D'ALIMENTATION, MISE EN VEILLE DU MENU DÉMARRER)		DÉLAI D'INACTIVITÉ	
SOURCE D'ALIMENTATION	Alimentation secteur	Alimentation DC	Alimentation secteur	Alimentation DC
ÉTAT DE LA ZONE RÉACTIVE PENDANT LA MISE EN VEILLE	Désactivé (le système atteint DRIPS)	Désactivé (le système atteint DRIPS)	Activé (éteint)	Activé (désactivé, non limité par le délai de 5 minutes pour les demandes d'alimentation)
ÉTAT DE LA ZONE RÉACTIVE APRÈS LA REPRISE À PARTIR DE LA MISE EN VEILLE MODERNE	Désactivé	Désactivé	Il en va	Activé

Veille traditionnelle (S3)

	ENTRÉE DE VEILLE INITIÉE PAR L'UTILISATEUR (FERMETURE DU CAPOT, BOUTON D'ALIMENTATION, MISE EN VEILLE DU MENU DÉMARRER)		DÉLAI D'INACTIVITÉ	
SOURCE D'ALIMENTATION	Alimentation secteur	Alimentation DC	Alimentation secteur	Alimentation DC
ÉTAT DE LA ZONE RÉACTIVE PENDANT LA MISE EN VEILLE	Activé (mode absence)	Désactivé	Activé (éteint)	Activé (éteint)
ÉTAT DE LA ZONE RÉACTIVE APRÈS LA REPRISE À PARTIR DE S3	Activé	Off	Il en va	Activé

Conception de plateforme pour la mise en veille moderne

20/05/2021 • 6 minutes to read

Pour une mise en veille connectée moderne, une plateforme matérielle PC doit répondre à un ensemble spécifique d'exigences. Ces exigences régissent la sélection du processeur SoC, de la DRAM, du périphérique réseau et d'autres composants matériels clés.

L'activation de la mise en veille moderne sur une plateforme PC requiert une planification et une ingénierie soignées. La principale raison de l'ingénierie supplémentaire est de fournir la faible consommation d'énergie attendue par l'utilisateur final lorsque le système est en état de veille et que l'écran est désactivé. Les utilisateurs ne tolèrent pas la charge de batterie excessive, en particulier par rapport à la très bonne autonomie de batterie de la plupart des smartphones.

Le deuxième investissement d'ingénierie le plus important pour la mise en veille moderne consiste à activer les communications de faible puissance (Wi-Fi, haut débit mobile et Ethernet). Chaque périphérique de communication comprend une quantité significative de microprogrammes et de capacités de traitement autonomes permettant de mettre hors tension le silicium SoC ou Core de la plateforme tout en maintenant la connectivité.

Silicium-métal faible puissance (processeur, SoC, DRAM)

L'état d'alimentation de secours moderne nécessite des transitions fréquentes entre un mode faible consommation d'énergie et des périodes d'activité courtes. À travers toutes ces transitions, le système est en veille et l'écran reste éteint. Ce modèle permet au système d'exploitation et aux applications d'être toujours actif et en cours d'exécution pendant que le matériel offre une faible puissance d'inactivité. Cette combinaison entraîne une faible puissance moyenne et une durée de vie de batterie longue pendant la mise en veille.

Une plate-forme de secours moderne avec une batterie de longue durée comprend un silicium-noyau de faible puissance (ou SoC) et une DRAM qui présentent les caractéristiques suivantes :

- Possibilité de basculer entre les modes inactif et actif en moins de 100 millisecondes. Le mode actif permet au code de s'exécuter sur le ou les PROCESSEURS, mais il n'autorise pas nécessairement l'accès au périphérique de stockage ou à d'autres contrôleurs hôtes ou périphériques. Le mode d'inactivité peut être un État contrôlé par horloge ou Power-Gate, mais il doit s'agir de l'État ayant la consommation d'énergie la plus faible pour le SoC et la DRAM.
- La technologie et la taille de la DRAM pour réduire la consommation d'énergie en mode d'actualisation automatique. Les PC actuels en veille connectée actuels utilisent généralement la DRAM mobile (LP-DDR) ou la DRAM PC basse tension (PC-DDR3, PC-DDR3-RS).
- Un module de connexion de moteur d'alimentation (PEP) qui coordonne l'état de faible consommation de contrôleurs hôtes sur le SoC avec des États de l'alimentation à l'international. Le PEP est un petit pilote léger qui soustrait les dépendances d'alimentation propres à SoC. Toutes les plateformes de veille connectée modernes doivent inclure un PEP qui, au minimum, communique avec Windows lorsque la SoC est prête à passer en mode faible consommation d'énergie. Pour les plates-formes Intel, le PEP est déjà présent sous la forme d'un pilote de boîte de réception dans lequel les informations spécifiques à SoC sont transmises directement par le biais de [tables FW ACPI](#).

Communications et appareils réseau

Le ou les périphériques réseau d'une plateforme moderne, avec prise en charge de veille connectée, sont responsables de la gestion de la connectivité au Cloud, tandis que le SoC reste en mode faible consommation d'énergie. Cette fonctionnalité est obtenue en déchargeant la maintenance réseau de base sur le périphérique

réseau.

Les périphériques réseau d'une plate-forme de secours connectée moderne doivent être en capacité de déchargement de protocole. Plus précisément, le périphérique réseau doit être en charge du protocole ARP (Address Resolution Protocol), de la sollicitation de noms (NS) et de plusieurs autres protocoles Wi-Fi. Pour décharger le traitement du protocole, le petit microcontrôleur sur le périphérique réseau répond aux demandes réseau alors que le SoC reste en mode faible consommation d'énergie, ce qui économise de la batterie pendant la mise en veille.

Les périphériques réseau d'une plate-forme de secours connectée moderne doivent également pouvoir détecter les paquets réseau entrants importants et réveiller le SoC, si nécessaire. La possibilité de détecter ces paquets est appelée des modèles Wake-on-LAN (WoL). Avec les modèles WoL, le périphérique réseau sort du mode Wake ou Core Silicon uniquement lorsqu'un paquet réseau important est détecté, ce qui permet au SoC de rester en mode faible consommation d'énergie. La liste des paquets importants à détecter est fournie au périphérique réseau par Windows et correspond aux services système ou aux applications sur l'écran de verrouillage.

Par exemple, Windows demande toujours à la carte réseau d'écouter les paquets entrants à partir du [service de notification Windows \(WNS\)](#). Les applications épinglées à l'écran de verrouillage peuvent également demander que l'appareil réseau écoute les paquets spécifiques à l'application pour les communications en temps réel, telles que Skype.

Pour plus d'informations sur les déchargements de protocole, consultez [déchargements de protocole pour la gestion de l'alimentation NDIS](#). Pour plus d'informations sur les modèles WoL, consultez [modèles WOL pour la gestion de l'alimentation NDIS](#).

Les concepteurs de systèmes qui créent des PC prenant en charge la veille connectée modernes sont vivement encouragés à créer une relation de travail profonde avec leurs fournisseurs de matériel réseau.

Configuration de plateforme requise pour la mise en veille moderne

Pour prendre en charge la mise en veille moderne, une plateforme PC doit répondre aux exigences techniques résumées dans le tableau suivant.

RUBRIQUES	DESCRIPTION	QUI'S RESPONSABLES ?
Le microprogramme ACPI du système doit définir l'indicateur ACPI_S0_LOW_POWER_IDLE FADT.	Indique que la plateforme matérielle prend en charge le mode faible consommation d'énergie pour la mise en veille moderne. Remarque: le bit FADT est prioritaire sur un objet S3.	Développeur de microprogrammes système (Le silicium-métal ou le SoC doit être en veille faible.)
Pour les plates-formes non-Intel, le fabricant du noyau ou du SoC doit fournir un plug-in de moteur d'alimentation (PEP).	Les dépendances de l'état de l'appareil et de l'état d'inactivité du processeur. Un PEP minimal est nécessaire pour communiquer avec Windows lorsque les dépendances de l'état d'alimentation de l'appareil ont été atteintes pour le mode d'alimentation de l'inactivité SoC le plus bas.	Core Silicon ou SoC Provider (Windows 8.1 et versions ultérieures incluent le PEP pour les plates-formes Intel.)

RUBRIQUES	DESCRIPTION	QUI'S RESPONSABLES ?
<p>Les PC de secours modernes prenant en charge les applications Win32 doivent également prendre en charge la mise en veille prolongée.</p>	<p>La mise en veille prolongée est utilisée pour enregistrer l'état des applications Desktop/Win32 lorsque la capacité de batterie critique est atteinte.</p>	<p>Développeur de microprogrammes système</p>
<p>Pour les systèmes de secours modernes, les périphériques de mise en réseau censés rester connectés doivent être compatibles avec NDIS 6,3 (modèles WoL, déchargements de protocole et fusion de paquets D0).</p>	<p>Permet au SoC d'entrer en modes de faible consommation d'énergie tandis que le périphérique réseau gère la connectivité.</p>	<p>Concepteur de système (OEM/ODM)</p>
<p>Les systèmes de secours modernes avec dGPU (s) soudés ou la prise en charge des cartes de plug-in dGPU doivent respecter les instructions de Microsoft en matière de prise en charge de dGPU.</p>	<p>Permet à dGPU d'entrer D3Cold pour préserver la durée de vie de la batterie et prendre en charge l'auto-actualisation de VRAM pour une latence de reprise plus rapide.</p>	<p>Développeur de microprogrammes système et concepteur de système (OEM/ODM)</p>
<p>Les systèmes de secours modernes qui prennent en charge la mise en veille prolongée doivent implémenter l'appareil d'alarme et l'heure ACPI (peu) avec des minuteries AC et DC distincts et la prise en charge de l'éveil par appel ca.</p>	<p>Permet aux minuteurs de sortir de la plate-forme de la veille prolongée en fonction de la source d'alimentation (AC ou DC) et d'activer les minuteries à la réassociation à l'alimentation secteur.</p>	<p>Développeur de microprogrammes système</p>
<p>Les systèmes de secours modernes doivent implémenter la méthode du point de déclenchement de la batterie (_BTP) dans ACPI.</p>	<p>Permet à la plateforme de détecter les modifications du pourcentage de batterie en veille moderne. Cela permet aux fonctionnalités telles que le mode veille adaptative de fonctionner correctement.</p>	<p>Développeur de microprogrammes système</p>
<p>Les dispositifs de stockage des systèmes modernes de secours doivent prendre en charge la D3 si possible.</p>	<p>Si la plateforme prend en charge D3, D3 doit être activé pour le ou les périphériques de stockage, comme décrit ici.</p>	<p>Développeur de microprogrammes système et concepteur de système (OEM/ODM)</p>

Sélection de composant

09/05/2021 • 6 minutes to read

Si un système se signale comme prenant en charge S0 faible consommation d'énergie, mais ne prend pas en charge les exigences en matière de mise en réseau ou de stockage pour prendre en charge un état de veille moderne, le système est automatiquement placé dans un état déconnecté.

Démarrez à partir d'un chipset moderne ou d'une plateforme de référence de secours moderne

À partir d'une conception de système de secours moderne existante ou d'une conception de référence de votre partenaire de silicium conçu pour S0, la faible consommation d'énergie est vivement recommandée.

NOTE

Vous ne devez pas essayer de convertir les plateformes S3 existantes en veille moderne, car des investissements de développement importants sont nécessaires pour garantir un comportement correct et une bonne alimentation. Ce risque doit être pris en compte par les fabricants OEM, car il n'y avait aucune validation effectuée par Microsoft et les partenaires de la Silicon pour valider cette approche de conception.

Pour prendre en charge la mise en veille moderne, une plateforme PC doit répondre aux exigences techniques résumées dans la [Configuration requise de la plateforme pour la mise en veille moderne](#).

La sélection du composant de secours moderne est importante. La prise en charge de faible puissance suivante est vivement recommandée pour obtenir une bonne alimentation :

- USB
 - USB 2,0-prise en charge de LPM pour L2
 - USB 3,0- [prise en charge LPM pour U2](#)
 - Plus d'informations sur le [LPM USB](#)
 - La prise en charge des logiciels pour les contrôleurs EHCI USB hérités est uniquement en mode maintenance. Les nouvelles plateformes de mise en veille modernes doivent utiliser le XHCI USB à la place
- PCIe (WLAN et stockage) : prise en charge de L1. sous-état
- Pour les périphériques SSD SATA, utilisation de Slumber et de la mise en veille de l'appareil

Pour obtenir des instructions plus détaillées sur la conception de la plateforme pour les systèmes qui prennent en charge S0 faible consommation d'énergie, contactez votre fournisseur de silicium.

Prise en charge de l'état d'alimentation de l'appareil D3

Les appareils qui passent à des [États de faible consommation d'énergie](#) (en cas de non-utilisation) constituent une partie importante de la maintenance d'un étage faible. Les mêmes conseils pour Windows 8.1 la mise en veille connectée (pour les appareils qui se déplacent à D3 chaud et D3 le cas échéant) s'appliquent également aux systèmes de secours modernes. L'aide sur les classes d'appareils est disponible sur MSDN.

Sélection du stockage

Stockage SSD

Comme précédemment, les disques SSD SATA doivent prendre en charge DEVSLP pour améliorer la durée de vie de la batterie en mode de veille moderne. En outre, la prise en charge de DEVSLP (mise en veille de l'appareil ou SATA DEVSLP) par le microprogramme devrait également être mappée à un sous-état PCI de L 1,2. Dans ce cas, l'appareil ne doit pas passer d'un état d'alimentation à un autre, de sorte que l'hôte peut contrôler les transitions d'État. Si le disque SSD PCIe AHCI ne prend pas en charge DEVSLP, vous devez vous assurer que le disque SSD peut passer en mode de faible alimentation.

Comme pour les disques SSD PCIe AHCI, les SSD NVMe doivent fournir à l'hôte un état d'alimentation non opérationnel comparable à DEVSLP ($< 5\text{mW Draw}$, $< \text{latence de sortie de } 100\text{ ms}$) afin de permettre à l'hôte d'effectuer des transitions appropriées vers le mode de veille moderne. Si le disque SSD NVMe n'expose pas un tel état d'alimentation non opérationnel, les transitions d'état d'alimentation autonomes (APST) constituent la seule autre option pour accéder correctement à la mise en veille moderne.

Notez qu'en l'absence de DEVSLP ou d'un état d'alimentation non opérationnel NVMe comparable, l'hôte ne peut pas apporter de garantie sur le Power Draw de l'appareil. Dans ce cas, si vous constatez une consommation énergétique non optimale par l'appareil ou le système, vous devez collaborer avec le fournisseur de votre appareil pour en déterminer la cause.

Stockage de rotation

Les solutions de stockage combinant Flash et les médias rotatifs ont montré qu'il est généralement possible de conserver des données importantes dans le flash, ce qui permet d'accélérer les temps de reprise et un profil d'alimentation relativement faible. Les solutions de stockage utilisant uniquement des médias de rotation sont également possibles, bien qu'elles puissent entraîner une augmentation de la consommation d'énergie et une latence de sortie supérieure.

Le support rotatif contient de nombreux éléments mobiles qui s'usent au fil du temps. Lorsqu'il s'agit souvent d'alimenter un lecteur, l'usure peut être considérablement augmentée, puisque les têtes de lecture/écriture doivent passer du plateau à leur position en stationnement, et inversement.

Le nombre de ces cycles de chargement/déchargement est directement influencé par les facteurs suivants :

ÉLÉMENT	FACTOR	DESCRIPTION
1	Taille de cache	Quelle est la taille du cache non volatile qui peut absorber les demandes d'e/s avant que le plateau soit accessible ? Un cache plus grand signifie moins d'accès au plateau.
2	Minuteurs de microprogramme	Minuteurs de microprogramme : à quel point d'inactivité le microprogramme décharge-t-il automatiquement les têtes de lecture/écriture ?
3	Efficacité du gestionnaire de cache	Comment le gestionnaire de cache peut-il « prévoir » les données qui seront nécessaires en mode de mise en veille moderne et ainsi les précharger dans le cache NAND ?

ÉLÉMENT	FACTOR	DESCRIPTION
4	Modèle de & de charge d'e/s	Quelle est l'activité de l'utilisateur et le nombre d'applications qui s'exécutent en mode de veille moderne, provoquant des e/s ? Quelle est la fréquence de ces e/s ? Quelle est la plage de travail de l'utilisateur ?

Des facteurs ci-dessus, # 3 et # 4 sont très difficiles ou presque impossibles à contrôler. La taille du cache (# 1) et les minuteurs du microprogramme (# 2) sont directement dans le contrôle de l'OEM.

La mise en veille moderne entraîne une mise hors tension du système de manière plus agressive pour répondre aux exigences d'alimentation du système. Sans aucune protection en place, cela peut entraîner une usure excessive des lecteurs de rotation. Toutefois, Windows 10 tente d'équilibrer les économies d'énergie avec la fiabilité des appareils via un mécanisme appelé délai d'inactivité de l'alimentation D3 adaptative. Avec le délai d'inactivité de la région D3 adaptative, le système détecte un cycle d'alimentation excessif et le réduit en augmentant le délai d'inactivité de D3, ce qui permet de conserver le disque dur dans un État D0 pendant une période plus longue. Ce mécanisme empêche l'usure excessive du disque dur, ce qui peut réduire sa fiabilité à long terme et violer les réclamations de garantie. Toutefois, cela augmente également la consommation d'énergie d'un appareil.

Les points suivants résument les conseils de stockage pour les systèmes modernes en veille :

- Pour une expérience optimale, utilisez des appareils Flash purs (SSD) et tirez pleinement parti de la connectivité en veille moderne.
- Si vous utilisez un stockage hybride ou rotatif dans une certaine forme, assurez-vous (par le biais de votre propre test et validation) que les cycles de chargement/déchargement restent dans des limites raisonnables. Cela peut avoir un impact positif sur les éléments suivants :
 - Déploiement de solutions hybrides avec au moins 12 Go de NAND utilisables à absorber en veille moderne.
 - La définition de minuteurs de charge/déchargement du microprogramme à 45 s ou plus (< 10s est actuellement courant) pour s'assurer que la fréquence des cycles de chargement/déchargement ne dépasse pas les demandes de garantie.
- Si vous utilisez un stockage hybride ou de rotation, les cycles de charge/déchargement excessifs entraînent une augmentation du délai d'inactivité D3. Cela aboutit à un appareil qui reste dans un état d'alimentation actif plus longtemps, ce qui entraîne une augmentation de la consommation d'énergie.
- Attendez une latence de sortie supérieure lors de la reprise du système à partir de la mise en veille moderne avec un stockage de rotation plutôt qu'avec des disques SSD.

Sélection de la batterie

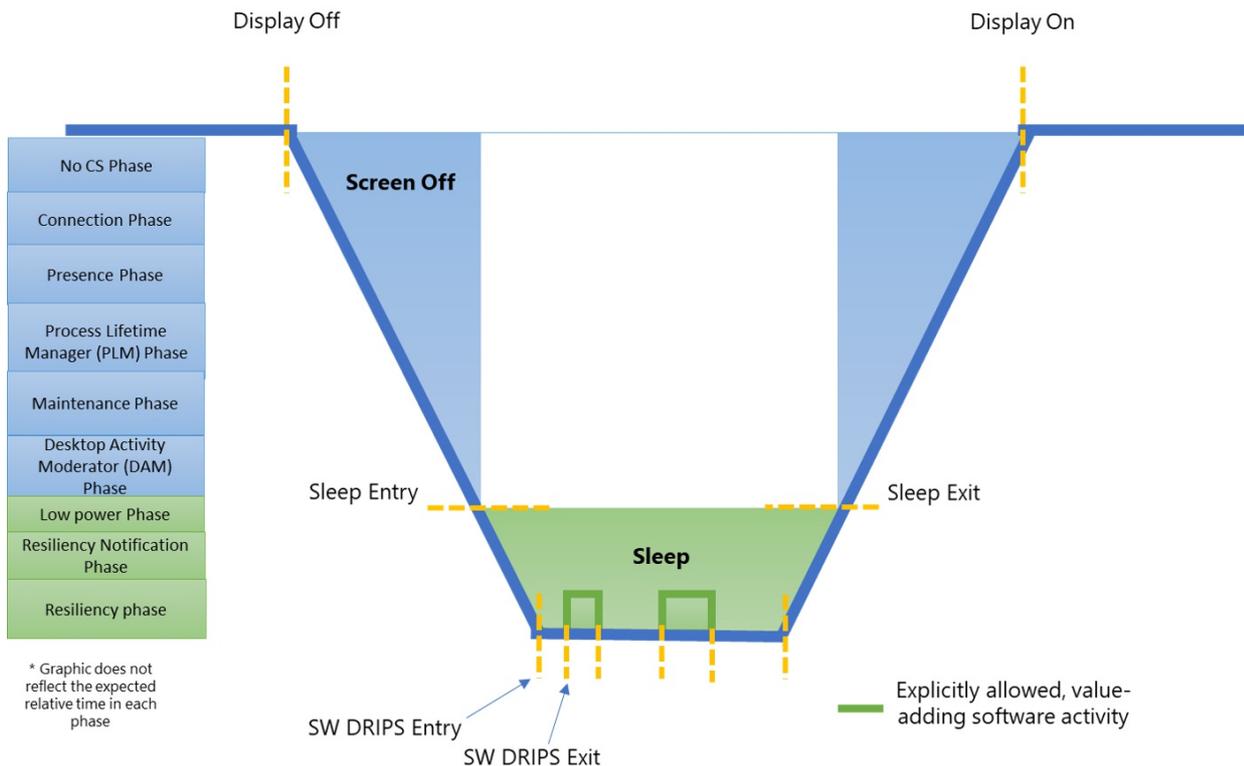
Les objectifs de durée de vie de la batterie varient en fonction du facteur de forme et du prix. La sélection des composants et le Power Floor associé ont également un impact sur la durée d'un coût donné.

Notifications du microprogramme moderne de secours

09/05/2021 • 5 minutes to read

Conformément aux États du [système de secours moderne](#), Microsoft fournit des notifications pour indiquer le moment où le système passe à ces États. Il est important de noter qu'il s'agit de notifications de microprogramme plutôt que de notifications au niveau du système d'exploitation.

Ces notifications sont un ensemble de fonctions de méthode spécifiques à l'appareil (_DSM) qui peuvent être utilisées par le système d'exploitation pour interagir avec le microprogramme système pour les optimisations de la puissance et des fonctionnalités autour des transitions d'État du système clés. Lors de la conception d'un système moderne de secours, les ingénieurs doivent prendre en compte la façon et les circonstances dans lesquelles certains comportements système doivent être implémentés. L'un des facteurs importants dans ces décisions est l'état d'alimentation du système : le concepteur peut vouloir prendre certaines mesures lorsque l'affichage s'arrête, lorsque le système entre en veille, etc. Cette section vise à fournir une vue d'ensemble des notifications exposées pour les transitions d'état d'alimentation sur les systèmes de secours modernes. Microsoft expose des notifications pour trois transitions principales à l'entrée et à la sortie. Ces transitions et notifications correspondantes sont indiquées dans le diagramme suivant :



Cette section part du principe que le lecteur est familiarisé avec les interfaces définies par la spécification ACPI. Pour plus d'informations sur la dernière spécification ACPI, consultez [cette page](#). Notez que les _DSM suivantes sont indépendantes des plateformes et ne doivent pas être confondues avec les _DSM spécifiques à Intel décrites [ici](#). Pour cette _DSM, identifiée par son UUID, les fonctions 0, 3-6 sont prises en charge à partir de Windows 10 version 1903, et les fonctions 7 & 8 ont été ajoutées dans Windows 10 version 2004.

Énumérer les fonctions (fonction 0)

Pour que le système d'exploitation interagisse avec la plateforme, un appareil ACPI doit être exposé via l'espace

de noms. Cet appareil doit inclure un objet _CID contenant EISAID (« PNP0D80 »). L'étendue de l'appareil doit contenir la définition de _DSM suivante indiquant les _DSMs prises en charge par l'appareil.

UUID	Revision	Function	Description
11E00D56-CE64-47ce-837B-1F898F9AA461	0	0	Enumerate Functions
	0	3	Display Off Notification
	0	4	Display On Notification
	0	5	Lowest Power State Entry Notification
	0	6	Lowest Power State Exit Notification
	0	7	Modern Standby Entry Notification
	0	8	Modern Standby Exit Notification

Pour indiquer la prise en charge des fonctions 3 à 8 répertoriées ci-dessus, la fonction **Enumerate Functions (fonction 0)** doit retourner 0x1F9. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section 9.1.1 de la spécification ACPI.

Notification d'affichage (fonction 3)

Cette fonction _DSM est appelée quand le système d'exploitation est entré dans un État où tous les affichages (locaux et distants, le cas échéant) ont été désactivés. Cela peut se produire en fonction d'une action de l'utilisateur, par exemple une pression sur un bouton ou un événement de fermeture de capot, ou l'expiration d'un minuteur de mise hors tension d'affichage. Si le système d'exploitation prend en charge les notifications d'affichage par appel de cette fonction, il doit également appeler l'affichage sur les notifications décrites dans la section suivante.

Arguments :

- Arg0 : UUID : 11E00D56-CE64-47ce-837B-1F898F9AA461
- Arg1 : ID de révision : 0
- Arg2 : index de fonction : 3
- Arg3 : non utilisé

Retour :

- Aucun

Afficher sur la notification (fonction 4)

Cette fonction de _DSM doit être appelée si une notification d'affichage s'est produite et que tout affichage (local ou distant) est rétabli à un état actif. Si le système d'exploitation prend en charge l'affichage des notifications par l'appel de cette fonction, il doit également appeler les notifications d'affichage décrites dans la section précédente.

Arguments :

- Arg0 : UUID : 11E00D56-CE64-47ce-837B-1F898F9AA461
- Arg1 : ID de révision : 0
- Arg2 : index de fonction : 4
- Arg3 : non utilisé

Retour :

- Aucun

Notification d'entrée d'état d'alimentation la plus faible (fonction 5)

Cette fonction _DSM est appelée lorsque l'activité des logiciels a cessé (aucun activateur n'est maintenu), ce qui permet au système d'entrer dans son état d'alimentation le plus faible. Le système peut entrer et quitter cet état plusieurs fois au cours d'une session de mise en veille moderne pour traiter les comportements attendus par l'utilisateur et explicitement autorisés. Pour plus d'informations sur la façon dont cela est défini et qui se différencient de l'entrée de veille moderne (fonction 7), consultez le diagramme ci-dessus. Si le système d'exploitation prend en charge cette notification de la plus petite entrée de l'état d'alimentation de la plateforme, il doit également appeler la notification de sortie correspondante décrite dans la section suivante (fonction 6).

Arguments :

- Arg0 : UUID : 11E00D56-CE64-47ce-837B-1F898F9AA461
- Arg1 : ID de révision : 0
- Arg2 : index de fonction : 5
- Arg3 : non utilisé

Renvoi :

- Aucun

Notification de sortie de l'état d'alimentation le plus faible (fonction 6)

Cette fonction de _DSM peut être appelée chaque fois que le système sort de son état d'alimentation le plus faible pour exécuter l'activité du logiciel (un activateur est pris). Le système peut entrer et quitter plusieurs fois au cours d'une session de mise en veille moderne pour traiter les comportements attendus par l'utilisateur et explicitement autorisés. Pour plus d'informations sur la façon dont cela est défini et qui se différencient de l'entrée de veille moderne (fonction 7), consultez le diagramme ci-dessus. Si le système d'exploitation prend en charge les notifications de sortie d'état d'alimentation les plus basses par l'appel de cette fonction, il doit également appeler les notifications d'entrée d'état d'alimentation les plus basses décrites dans la section précédente.

Arguments :

- Arg0 : UUID : 11E00D56-CE64-47ce-837B-1F898F9AA461
- Arg1 : ID de révision : 0
- Arg2 : index de fonction : 6
- Arg3 : non utilisé

Renvoi :

- Aucun

Notification d'entrée de veille (fonction 7)

Cette fonction _DSM est appelée quand le système passe à l'état de veille d'une session de secours moderne. Il s'agit d'une entrée dans la phase de faible consommation d'énergie, lorsque l'ensemble du comportement de mise en veille du système auxiliaire est terminé et que seules les activités logicielles autorisées par l'utilisateur et ajoutées à la valeur peuvent être exécutées. Microsoft recommande la saisie de la clé et le comportement du ventilateur de cette notification, car elle indique que des charges de travail plus importantes doivent être terminées et que le système est officiellement entré dans son état de veille à long terme. Si le système d'exploitation prend en charge les notifications d'entrée de veille modernes par l'appel de cette fonction, il doit également appeler les notifications de sortie de veille modernes décrites dans la section suivante.

Arguments :

- Arg0 : UUID : 11E00D56-CE64-47ce-837B-1F898F9AA461
- Arg1 : ID de révision : 0
- Arg2 : index de fonction : 7

- Arg3 : non utilisé

Renvoi :

- Aucun

Notification de sortie de veille (fonction 8)

Cette fonction _DSM est appelée lorsque le système quitte l'état de veille d'une session de secours moderne. Il s'agit de la sortie de la phase de faible consommation d'énergie, où le système n'est plus en état de veille explicite et peut maintenant permettre l'exécution de charges de travail plus volumineuses. Microsoft recommande la saisie de la clé et du comportement de ventilateur de cette notification, car elle indique que les charges de travail plus importantes peuvent maintenant s'exécuter lorsque le système a quitté officiellement son état de veille à long terme. Si le système d'exploitation prend en charge les notifications de sortie de veille modernes par l'appel de cette fonction, il doit également appeler les notifications d'entrée de veille modernes décrites dans la section précédente.

Arguments :

- Arg0 : UUID : 11E00D56-CE64-47ce-837B-1F898F9AA461
- Arg1 : ID de révision : 0
- Arg2 : index de fonction : 8
- Arg3 : non utilisé

Renvoi :

- Aucun

Gestion de l'alimentation spécifique aux appareils pour la mise en veille moderne

09/05/2021 • 3 minutes to read

Pour obtenir une autonomie de batterie prolongée en mode de veille moderne, une plate-forme doit être en mesure de fonctionner à une très faible alimentation matérielle. Le terme Power Floor décrit l'état d'alimentation matérielle dans lequel tous les appareils sont inactifs et inactifs, et la consommation d'énergie est dominée par les fuites de matériel statique. Si elle est correctement conçue, la plate-forme passe généralement bien plus de 90% d'une session de secours moderne opérant sur le Power Floor de la plate-forme.

Pour fonctionner de façon fiable à l'alimentation, chaque appareil situé à l'extérieur du système sur une puce doit entrer dans un état d'alimentation de secours très faible lorsqu'il n'est pas utilisé. La méthode de gestion de l'alimentation et la configuration système utilisée pour réaliser l'opération de mise sous tension sont spécifiques à l'appareil. La puissance d'un appareil peut être contrôlée de manière autonome par l'appareil, en fonction des commandes des pilotes logiciels. Ou, la puissance de l'appareil peut être gérée par le microprogramme ACPI qui contrôle le matériel de gestion de l'alimentation externe à l'appareil.

Cette section décrit les configurations prises en charge pour la gestion de l'alimentation des appareils en dehors du SoC (ou du noyau de base) dans une plate-forme Windows qui implémente le modèle d'alimentation en veille moderne. Pour chaque classe d'appareil, les configurations de gestion de l'alimentation matérielles et logicielles prises en charge sont décrites. Le développeur de pilotes d'un appareil doit collaborer étroitement avec le fournisseur de l'appareil et l'intégrateur du système pour passer en revue les schémas de plate-forme, l'intégration des appareils et le microprogramme ACPI.

Remarque Cette documentation décrit les configurations de gestion de l'alimentation que Windows prend en charge pour les classes d'appareils couramment utilisées dans les plateformes de secours modernes. Cette documentation n'introduit pas les exigences en matière de certification Windows ou n'aborde pas explicitement ces exigences.

Contenu de cette section

RUBRIQUE	DESCRIPTION
Gestion de l'alimentation du sous-système audio pour les plateformes de secours modernes	Chaque PC Windows dispose d'un sous-système audio qui permet à l'utilisateur d'écouter et d'enregistrer un son de haute qualité en temps réel. Une plate-forme matérielle qui prend en charge le modèle d'alimentation en mode veille moderne est généralement basée sur un circuit intégré SoC qui intègre des unités de traitement audio intégrées et à faible consommation d'énergie.
Gestion de l'alimentation Bluetooth pour les plateformes de secours modernes	Un périphérique radio Bluetooth permet une communication RF de courtes plages entre un PC et un périphérique d'entrée, un périphérique audio ou tout autre périphérique utilisateur connecté à Bluetooth. Dans un PC de secours moderne, le pilote pour une radio Bluetooth doit gérer cet appareil les États d'alimentation conformément aux instructions présentées dans cet article.

RUBRIQUE	DESCRIPTION
<p>Gestion de l'alimentation de l'appareil photo pour les plateformes modernes en veille</p>	<p>Décrit différents aspects de la gestion de l'alimentation de la caméra pour les plateformes modernes en veille.</p>
<p>Gestion de l'alimentation du récepteur GNSS pour les plateformes de secours modernes</p>	<p>Cette rubrique décrit la gestion de l'alimentation du système de satellite de navigation globale pour les plateformes de secours modernes.</p>
<p>Gestion de l'alimentation réseau pour les plateformes de secours modernes</p>	<p>Décrit la fonctionnalité de périphérique réseau et présente la gestion de l'alimentation WiFi et MBB pour les plateformes de secours modernes.</p>
<p>Gestion de l'alimentation Near-Field proximate (NFP) pour les plateformes de secours modernes</p>	<p>Décrit la configuration de la gestion de l'alimentation Near-Field proximate (NFP) pour les plateformes de secours modernes.</p>
<p>Gestion de l'alimentation des capteurs pour les plateformes de secours modernes</p>	<p>Cet article explique comment implémenter la gestion de l'alimentation pour les appareils capteur. En outre, la gestion de l'alimentation du microcontrôleur de capteur facultatif (également appelé concentrateur de fusion de capteur ou MCU de capteur) et des périphériques de capteur agrégés sont abordées.</p>

Gestion de l'alimentation du sous-système audio pour les plateformes de secours modernes

09/05/2021 • 24 minutes to read

Chaque PC Windows dispose d'un sous-système audio qui permet à l'utilisateur d'écouter et d'enregistrer un son de haute qualité en temps réel. Une plateforme matérielle qui prend en charge le modèle d'alimentation en veille connectée est généralement basée sur un circuit intégré de puces (SoC) qui intègre des unités de traitement audio intégrées et à faible consommation d'énergie.

Les unités de traitement audio déchargent le traitement audio du processeur principal (ou des processeurs) sur le SoC. Étant donné que ces unités peuvent traiter des données audio sans utiliser le processeur principal, l'utilisateur peut continuer à écouter le son, même si le processeur principal entre dans un état de faible consommation d'énergie pour économiser la batterie.

Cette vidéo montre comment utiliser l'analyseur de performances Windows (WPA) pour vérifier qu'un ordinateur passe à l'état de faible consommation d'énergie pendant la lecture audio à l'écran (également appelée faible consommation d'énergie ou LPA).

L'article suivant décrit la gestion de l'alimentation du sous-système audio pour les plateformes en veille connectée. Dans la discussion suivante, le terme « *-SOC Component* » décrit un composant intégré à la puce SOC. Un composant *hors SOC* est externe à la puce SOC.

Vue d'ensemble du sous-système audio

En plus des blocs de fonction SoC qui effectuent le traitement audio déchargé, chaque plateforme de veille connectée comprend un composant hors SoC, appelé *codec*, qui effectue les opérations suivantes :

- Convertit les flux numériques décodés en sons analogiques.
- Lecteurs de haut-parleur intégrés.
- Lecteurs de casque analogique connectés en externe.

À l'instar d'un sous- [système de caméra](#), le sous-système audio est doté de composants à la fois sur SOC et hors SOC. Toutefois, Windows attend qu'un seul pilote audio gère à la fois les moteurs de traitement audio sur SoC et le codec hors SoC. Ce pilote audio unique est responsable de la gestion des composants intégrés aux composants SoC et hors SoC qui peuvent être sélectionnés par l'intégrateur système. Par conséquent, l'intégrateur système doit travailler en étroite collaboration avec le fournisseur de silicium SoC sur l'intégration et la gestion de l'alimentation du sous-système audio.

Le fournisseur de matériel audio doit implémenter le pilote audio en tant que pilote de [miniport de classe de port](#) (Portcls). Le pilote audio fonctionne conjointement avec le pilote système Portcls, Portcls.sys, qui est un composant de la boîte de réception Windows.

En comparaison avec d'autres classes d'appareils, le sous-système audio est unique dans la manière dont la gestion de l'alimentation est activée lorsque la plateforme est dans l'état d'alimentation de veille connectée (c'est-à-dire lorsque l'écran est désactivé). Lorsque la plateforme est connectée en veille, le système peut générer des sons audio pour notifier l'utilisateur des événements (par exemple, l'arrivée d'un nouvel e-mail) en temps réel. En outre, l'utilisateur peut désactiver l'affichage du système, puis continuer à écouter le son lu par une application. Ces fonctionnalités ne peuvent pas être atteintes par une stratégie de gestion de l'alimentation simple dans laquelle le sous-système audio doit être désactivé lorsque le système est en veille connectée. Au

lieu de cela, la gestion de l'alimentation du sous-système audio doit être exécutée en mode inactif au moment de l'exécution (de façon à ce qu'elle s'active uniquement lorsque cela est nécessaire) à tout moment, sauf lorsque le système est dans l'état d'arrêt ACPI (S5).

Le pilote audio effectue une gestion de l'alimentation en mode inactif au moment de l'exécution en étroite collaboration avec l'infrastructure audio Windows et le pilote système PortCls. PortCls surveille tous les accès (tels que les e/s et les accès aux propriétés) du périphérique audio et réinitialise le minuteur d'inactivité sur chaque accès. Si le délai d'inactivité expire, PortCls fait passer le périphérique audio (avec l'aide du pilote audio) à un état de veille faible. PortCls renvoie le périphérique audio à l'état actif (D0) en cas de nouvelle activité d'accès.

PortCls s'inscrit également auprès de [Windows Power Framework](#) (PoFx) afin que le plug-in du moteur d'alimentation (PEP) du système puisse être informé des modifications de l'état d'alimentation du périphérique audio. Ces notifications permettent au PEP de savoir quand il peut désactiver en toute sécurité les horloges et les rails d'alimentation qui peuvent être partagés entre les unités de traitement audio et d'autres blocs de fonction SoC.

Lorsque le sous-système audio n'est pas utilisé, nous vous recommandons de l'utiliser dans un état de veille dans lequel un total de moins d'un milliwatts heure est consommé par le sous-système audio. Ce total comprend l'énergie consommée par les unités de traitement audio, le codec hors SoC et tout autre circuit audio (par exemple, les amplificateurs pour les hauts-parleurs et les casques).

Topologie matérielle du sous-système audio

Le sous-système audio est constitué de plusieurs composants sur SoC et hors SoC, mais il est présenté à Windows en tant qu'appareil unique dans l'espace de noms ACPI.

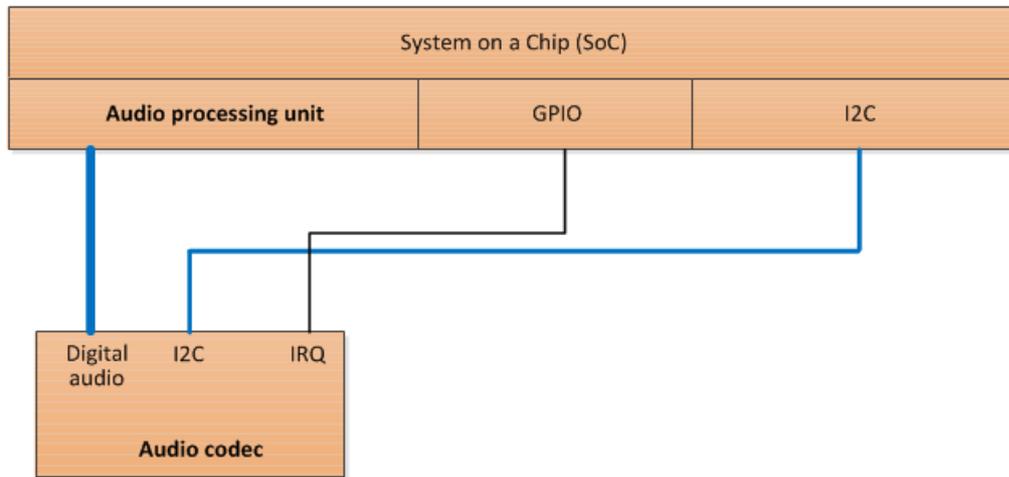
Les unités de traitement audio sont situées sur le SoC. Les SoC de différents fournisseurs ont des unités de traitement audio qui varient en fonction de leurs capacités, de la consommation d'énergie et des performances. Les unités de traitement audio effectuent le déchargement audio, elles traitent les flux audio (par exemple, en mélangeant et en appliquant des effets audio) sans utiliser le processeur principal. Pour la lecture audio qui n'est pas sensible à la latence, le déchargement de l'audio à partir du processeur principal est préférable, car les unités de traitement audio utilisent moins d'énergie que le processeur principal.

Pour plus d'informations sur le son déchargé, consultez [traitement audio déchargé par le matériel](#).

Le système comprend également un codec audio hors SoC qui convertit le flux audio numérique en sortie analogique pour piloter les haut-parleurs intégrés ou les écouteurs externes. Le codec peut inclure des amplificateurs analogiques intégrés pour les orateurs et les casques. Vous pouvez utiliser des amplificateurs discrets à la place. Un codec standard a les connexions suivantes à l'unité de traitement audio on-SoC :

- Une interface audio numérique (I2S ou bus série similaire).
- Interface de contrôle (généralement I2C ou bus série similaire).
- Une ou plusieurs broches GPIO pour contrôler le circuit de gestion de l'alimentation et interrompre le SoC lorsque l'état du codec change.

Ces connexions sont affichées dans le diagramme de blocs suivant.



Du point de vue de Windows, l'unité de traitement audio et le codec audio forment le périphérique audio. Le périphérique audio doit être énuméré dans l'espace de noms ACPI comme un objet périphérique unique.

Bien que le sous-système audio soit exposé à Windows par le biais d'un seul pilote audio, le fournisseur SoC peut, en option, adopter un modèle d'extension de pilote dans lequel le pilote audio est décomposé en deux ou plusieurs pilotes distincts. Par exemple, le logiciel de contrôle qui gère directement le codec audio peut être placé dans un pilote de codec distinct du pilote audio principal. Le pilote audio principal gère ensuite indirectement le codec en communiquant avec le pilote du codec. Les détails de ce modèle d'extension de pilote n'entrent pas dans le cadre de ce document et sont propres au pilote audio du fournisseur SoC. L'intégrateur système doit travailler directement avec le fournisseur de silicium SoC pour implémenter ces fonctionnalités propriétaires dans le sous-système audio.

Modes de gestion de l'alimentation

Le sous-système audio doit prendre en charge les deux modes de gestion de l'alimentation suivants :

- Mode *actif* dans lequel les données audio sont activement diffusées en continu pour l'utilisateur.
- Mode de *veille* de faible consommation dans lequel l'unité de traitement audio est désactivée, le codec hors-SOC est placé en mode faible puissance, et les composants du sous-système audio combinés consomment moins d'un milliwatts heure.

Le tableau suivant décrit ces deux modes d'alimentation.

MODE	DESCRIPTION	ÉTAT DE L'ALIMENTATION DE L'APPAREIL (DX)	CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE MOYENNE	LATENCE DE SORTIE VERS ACTIVE	MÉCANISME DE TRANSITION

MODE	DESCRIPTION	ÉTAT DE L'ALIMENTATION DE L'APPAREIL (DX)	CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE MOYENNE	LATENCE DE SORTIE VERS ACTIVE	MÉCANISME DE TRANSITION
Actif (streaming)	Les unités de traitement audio sont activement diffusées en continu et le codec fournit des données audio analogiques ou numériques à un point de terminaison audio , tel qu'un casque, des haut-parleurs intégrés ou un périphérique de sortie HDMI distant.	D0	<= 100 milliwatts (traitement Audio + Codec)	N/A	Passage à D0 initié par Portcls. Se produit lorsqu'une application ou un service système lance le streaming audio.
Veille	Les unités de traitement audio ne diffusent pas de données audio et le codec n'est pas opérationnel, à l'exception de la puissance de secours suffisante pour détecter l'insertion ou la suppression d'un Jack.	D3	<= 1 milliwatts heure (Recommandé.)	<= 35 millisecondes ou <= 300 millisecondes , selon le scénario du système. (Obligatoire.)	Transition vers D3 lancée par Portcls. Se produit lorsque toutes les applications terminent la diffusion audio en continu et que le délai d'inactivité fourni par le pilote ou fourni par le système expire.

Dans certains modèles SoC, les unités de traitement audio sont des blocs multifonction partagés avec le décodage vidéo et le traitement graphique. Avec ces conceptions, il peut y avoir des scénarios dans lesquels les unités de traitement audio sont alimentées lorsque l'audio n'est pas activement diffusé.

Mécanismes de gestion de l'alimentation logicielle

Le mécanisme principal de gestion de l'alimentation du sous-système audio est une détection inactive au moment de l'exécution qui est intégrée à PortCIs. La détection d'inactivité au moment de l'exécution permet à PortCIs d'observer l'activité de diffusion audio en continu de l'application pour déterminer quand basculer le périphérique audio entre les modes d'alimentation actif et veille. PortCIs active également un mécanisme d'extension propriétaire entre le pilote audio et le plug-in Power Engine fourni par le fournisseur SoC (PEP) pour gérer l'état des performances des unités de traitement audio.

Détection d'inactivité au moment de l'exécution

Les composants du sous-système audio entrent en mode veille faible lorsque le sous-système audio est inactif

pendant un intervalle de délai d'attente spécifié.

Le pilote audio fourni par le fournisseur SoC doit inscrire les deux paramètres de délai d'inactivité par défaut suivants :

- `PerformanceldleTime` : utilisez cet intervalle de délai d'attente lorsque la plateforme matérielle est branchée sur secteur.
- `ConservationIdleTime` : utilisez cet intervalle de délai d'attente lorsque la plateforme s'exécute sur batterie.

Les paramètres de délai d'inactivité sont stockés dans les entrées de Registre qui se trouvent sous la clé de Registre `PowerSettings` du pilote audio. Pour plus d'informations, consultez [implémentation du minuteur d'inactivité de classe de périphérique audio](#).

Les directives .inf suivantes doivent être utilisées pour définir un délai d'attente de `PerformanceldleTime` d'une seconde et un délai d'expiration de `ConservationIdleTime` d'une seconde :

```
[MyAudioDevice.AddReg]
HKR,PowerSettings,ConservationIdleTime,1,01,00,00,00
HKR,PowerSettings,PerformanceIdleTime,1,01,00,00,00
HKR,PowerSettings,IdlePowerState,1,03,00,00,00
```

PortCls collabore avec [Windows Kernel Power Manager](#) pour basculer automatiquement entre les valeurs de délai d'attente `PerformanceldleTime` et `ConservationIdleTime` lorsque la plateforme passe de l'alimentation secteur à la batterie.

Lorsque le système est en veille connectée (c'est-à-dire que l'écran est désactivé) et que la lecture audio n'est pas lancée, PortCls utilise toujours un délai d'inactivité d'une seconde, indépendamment du paramètre de délai d'attente que le pilote de l'adaptateur spécifie dans son fichier .inf.

Le pilote audio fourni par le fournisseur SoC doit également inscrire un paramètre `IdlePowerState` pour spécifier l'état d'alimentation vers lequel effectuer la transition lorsque le délai d'inactivité expire. Sur toutes les plateformes en veille connectée, les pilotes audio doivent inscrire D3 comme état d'alimentation à entrer lorsqu'un délai d'inactivité se produit. Pour spécifier l'état D3, la directive `AddReg` dans l'exemple précédent définit la valeur `IdlePowerState` sur 03.

Lorsque le délai d'inactivité expire, PortCls appelle la méthode `IAdapterPowerManagement3 ::Powerchangestate3` du pilote audio pour indiquer au pilote de préparer le périphérique audio pour passer en mode veille faible (*NewPowerState* = `PowerDeviceD3`). Le pilote audio doit enregistrer le contexte pour l'unité de traitement audio et placer le codec dans un mode veille basse consommation qui consomme moins d'un milliwatts heure, en moyenne. En mode veille basse puissance, le codec doit continuer à avoir suffisamment de puissance pour détecter l'insertion/la suppression des jacks audio et générer une interruption déclenchée par niveau vers le processeur principal sur le SoC.

Lorsque la lecture audio est nécessaire en raison de la diffusion d'applications, de la génération de sons système ou de la notification d'audit pendant la mise en veille connectée, PortCls appelle la méthode `PowerChangeState3` du pilote audio pour indiquer au pilote de configurer le périphérique audio pour qu'il fonctionne en état d'alimentation (*NewPowerState* = `PowerDeviceD0`). Le pilote audio doit restaurer le contexte pour l'unité de traitement audio et réactiver le codec.

PortCls appelle la méthode `IAdapterPowerManagement3 ::D3Exitlatencychanged` du pilote audio pour informer le pilote d'une modification de la latence maximale qui peut être tolérée pour les transitions de l'état de veille (D3) à l'état actif (D0). PortCls appelle la méthode `D3ExitLatencyChanged` du pilote audio pour définir la latence maximale sur 35 millisecondes ou 300 millisecondes. Le pilote audio doit respecter la tolérance de latence maximale et ne pas entrer dans un état de faible consommation d'énergie qui nécessite une latence de reprise supérieure à la valeur spécifiée par PortCls dans la méthode `D3ExitLatencyChanged`.

Gestion de l'alimentation du codec

Le pilote audio fourni par le fournisseur SoC est également responsable de la configuration et de la gestion de l'alimentation du codec audio hors SoC. Le pilote contrôle généralement le codec audio par le biais d'une connexion I²C ou d'une autre connexion [bus simple](#) (SPB) du SOC. Le pilote doit également gérer les interruptions à partir du périphérique codec.

Le pilote audio doit passer le codec en mode veille faible lorsque le sous-système passe à l'État D3 (veille).

Le pilote audio doit faire passer le codec au mode d'alimentation actif lorsque le sous-système audio passe à l'État D0 (actif).

Windows Power Framework (PoFx) et le plug-in Power Engine (PEP)

PortCls s'inscrit auprès de l'[infrastructure de gestion](#) de l'alimentation de Windows afin que le PEP fourni par le fournisseur SOC soit notifié des transitions de périphériques audio entre les modes d'alimentation actif (D0) et de veille (D3). Dans de nombreuses conceptions SoC, l'horloge et les rails d'alimentation des unités de traitement audio sont partagés avec d'autres blocs fonctionnels SoC. Le PEP fourni par le fournisseur SoC est conscient des topologies de l'horloge et de l'alimentation propres à l'SoC et prend les mesures appropriées pour arrêter les horloges ou éteindre les Power rails associés à l'unité de traitement audio en mode veille.

En outre, PortCls prend en charge un mécanisme privé appelé *partage de contexte* qui permet au pilote audio de communiquer directement avec le PEP pour effectuer une gestion d'alimentation fine. Par exemple, un pilote audio peut utiliser le partage de contexte pour informer le PEP du type de contenu et de la vitesse de transmission actuels du flux audio. Le PEP utilise ces informations pour mettre à l'échelle la fréquence d'horloge de l'unité de traitement audio jusqu'à la valeur minimale requise pour traiter le flux audio actuel sans émettre de problème.

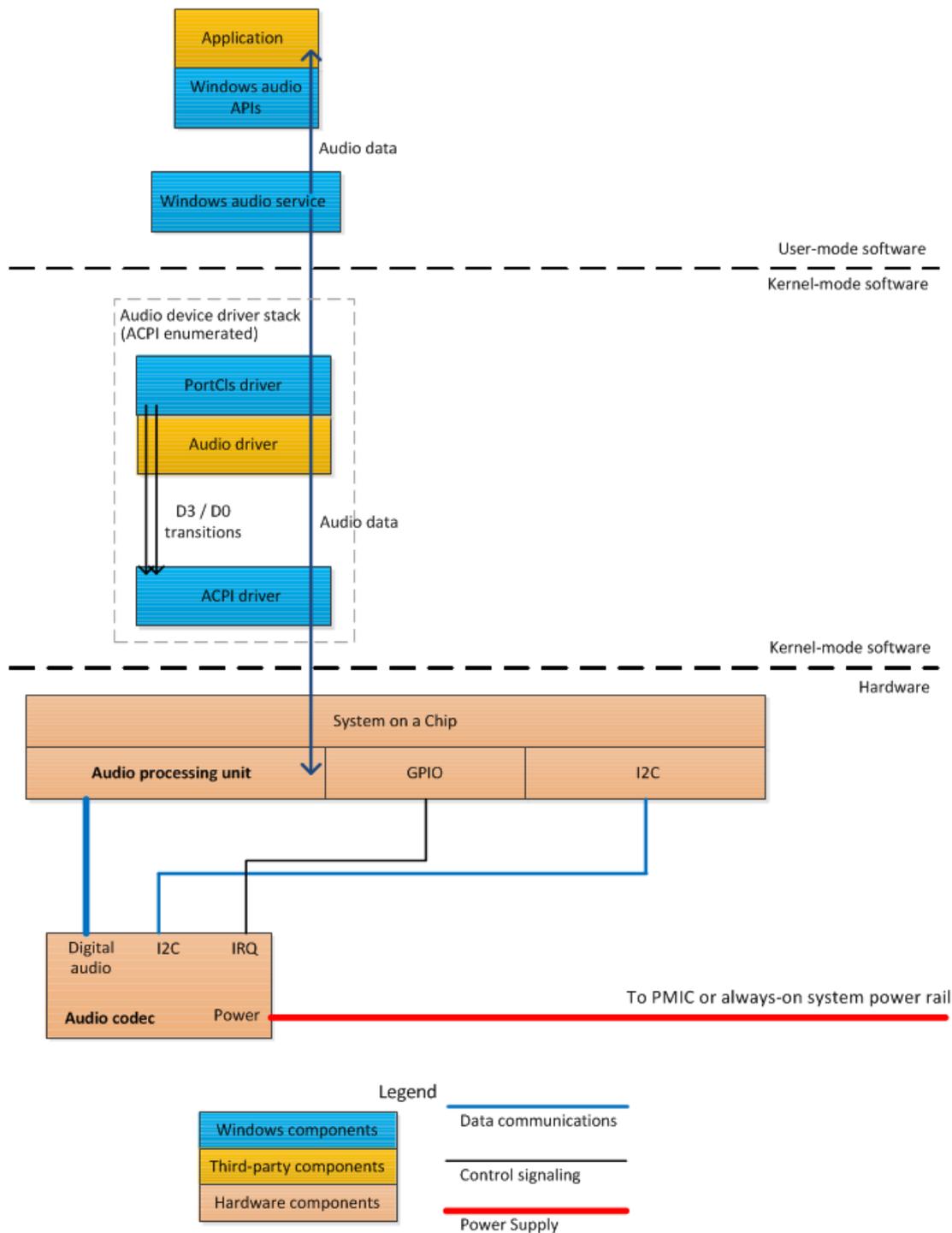
L'interface de partage de contexte est définie comme une simple mémoire tampon d'entrée/sortie avec un identificateur GUID et est similaire à d'autres interfaces extensibles de gestion de l'alimentation Windows. Pour plus d'informations sur le partage de contexte entre le pilote de miniport et le PEP, consultez [partage de contexte PortCls privé PEP](#).

Configuration de l'alimentation matérielle prise en charge

Dans les plateformes en veille connectée, Windows prend en charge une seule configuration de gestion de l'alimentation matérielle pour le sous-système audio.

Dans la configuration attendue, les unités de traitement audio sont situées sur le SoC et le codec audio externe est connecté au SoC via une interface audio numérique compatible SoC, un [bus de périphérique simple](#) (SPB) comme I²C et une ou plusieurs broches GPIO. Nous recommandons que le codec audio et la logique externe ne consomment pas plus d'un milliwatts heure en mode veille.

Le diagramme de blocs suivant illustre la configuration matérielle attendue, la **pile de pilotes de périphérique audio** et les composants en mode utilisateur.



Le sous-système audio peut avoir des composants situés derrière le codec qui ne sont pas visibles par le système d'exploitation et ses pilotes. Par exemple, ces composants peuvent inclure des amplificateurs pour les haut-parleurs et les casques. Ces composants sont spécifiques à la plateforme et peuvent être sélectionnés par l'intégrateur système dans les conditions indiquées dans le cadre du programme de certification Windows.

L'intégrateur système doit énumérer le périphérique audio SoC à la racine de la [hiérarchie d'espaces de noms ACPI](#). Toutes les ressources mémoire, e/s, GPIO et I²C (ou autres SPB) requises pour l'unité de traitement audio et le codec externe doivent être listées dans l' _ objet CRS sous l'appareil dans l'espace de noms. L'intégrateur système et le développeur de microprogrammes ACPI doivent communiquer avec le développeur de pilotes audio pour comprendre les conventions de tri des [ressources matérielles](#), telles que les codes confidentiels GPIO. Par exemple, un pilote qui reçoit deux ressources GPIO les distingue en fonction de l'ordre dans lequel elles apparaissent dans la liste des ressources. Pour plus d'informations, consultez [ressources matérielles GPIO](#).

Bien que le [pilote ACPI](#) (Acpi.sys) puisse observer les transitions active (D0) et de veille (D3) au fur et à mesure

que les IRP d'alimentation des appareils circulent dans la pile audio, l'intégrateur système ne doit pas décrire le codec audio dans le cadre d'une ressource d'alimentation ou utiliser les `_` méthodes de contrôle ACPI PS0 et PS3 pour modifier l'état d'alimentation du codec. En mode veille, le codec est supposé fonctionner à un niveau de puissance suffisamment faible, et il peut être laissé allumé à tout moment pour détecter l'insertion et la suppression des connecteurs.

Le codec audio et tout amplificateur externe doivent être placés sur une rampe d'alimentation qui est toujours sous tension, sauf si le système est dans l'état d'arrêt ACPI (S5). Les broches GPIO peuvent être utilisées pour activer ou désactiver les amplificateurs à la demande. Les amplificateurs peuvent être contrôlés à l'aide de pin GPIO à partir du codec ou du SoC.

L'une des principales exigences est que le codec lui-même reste alimenté à tout moment, même lorsqu'il est en mode veille faible, afin que l'insertion et la suppression des connecteurs puissent être détectées. Le codec doit générer une interruption qui peut réveiller le SoC de son état d'inactivité le plus élevé pour gérer l'insertion et la suppression des jacks du casque.

Problèmes de mise en éveil (détection des jacks casque et microphone)

Le sous-système audio doit gérer les modifications de l'état du périphérique de sortie audio qui peut se produire à tout moment. Les changements d'état de périphérique audio les plus courants sont l'insertion d'un périphérique de sortie dans la prise casque intégrée et la suppression de cet appareil du Jack. L'insertion et la suppression des connecteurs doivent également être détectées pour tous les autres ports audio attachés, y compris les ports de microphone et de signal numérique.

À tout moment, la pile audio doit être en mesure de détecter l'insertion et la suppression des jacks. La ligne d'interruption du codec audio doit être connectée à un code confidentiel GPIO qui est toujours alimenté et capable de sortir le SoC de son état d'inactivité le plus élevé. La détection des jacks permet à Windows de gérer des informations à jour sur les périphériques d'entrée et de sortie audio en temps réel, notamment lorsque le système est en veille connectée. Par exemple, Windows est immédiatement averti lorsque l'utilisateur insère un plug-in sur le Jack du casque. En réponse à cette notification, toute alerte de notification de veille connectée future est acheminée vers le casque et non vers les haut-parleurs intégrés de la plateforme.

Comme décrit précédemment, le microprogramme système affecte un ensemble de ressources matérielles au périphérique audio. Ces ressources sont décrites dans l' `_` objet CRS ACPI et le système d'exploitation transmet une liste de ces ressources au pilote audio. Cette liste de ressources comprend toutes les interruptions GPIO utilisées pour détecter les modifications d'État dans le périphérique de sortie audio (par exemple, insertion dans le casque). Ces interruptions doivent être marquées dans le microprogramme ACPI du système comme sources de mise en *éveil*. Le pilote audio est censé ajouter des gestionnaires d'interruptions pour chacune de ces interruptions de réveil. Les gestionnaires d'interruption doivent mettre à jour l'état du périphérique audio, le codec audio et le pilote audio, le cas échéant, en fonction de l'interruption qui a été signalée.

L'ordre des ressources dans l' `_` objet CRS est basé sur une convention spécifique à l'appareil qui est définie par le développeur de pilotes audio. Par exemple, si le pilote reçoit deux ressources d'interruption, le pilote le distingue en fonction de l'ordre dans lequel elles se produisent dans la liste des ressources. Le développeur du microprogramme ACPI doit utiliser le même classement pour décrire ces ressources dans le microprogramme ACPI.

Plusieurs sous-systèmes matériels, microprogrammes et logiciels doivent collaborer pour que la détection de l'insertion et de la suppression du jack audio fonctionne correctement. L'intégrateur système et le développeur de pilotes audio doivent respecter les instructions d'implémentation suivantes :

Matériel et SoC

- Le matériel du codec audio doit détecter à tout moment le casque, le microphone et d'autres événements

d'insertion et de suppression de Jack, y compris lorsque le système est en veille connectée.

- Le matériel du codec audio doit pouvoir détecter l'insertion et la suppression de la prise Jack tout en consommant très peu d'énergie (moins d'une milliwatts heure moyenne).
- L'interruption du codec audio doit être connectée à un code confidentiel GPIO sur le SoC qui est capable de sortir le SoC de son état d'alimentation le plus profond.

Microprogramme ACPI

- Le périphérique audio doit être décrit dans l'espace de noms ACPI.
- Les lignes GPIO utilisées pour détecter l'insertion des jacks doivent être décrites par le microprogramme ACPI comme des interruptions de veille et exclusive. Utilisez la macro de descripteur `GpioInt` et définissez l'argument `Shared` sur `ExclusiveAndWake`.
- Les ressources matérielles du périphérique audio doivent être listées dans l'ordre attendu par le pilote audio.

Logiciel de pilote audio

- Le pilote audio doit connecter un gestionnaire d'interruptions aux interruptions de mise en éveil GPIO.
- Lorsque le pilote audio gère l'interruption, il évalue l'état des périphériques d'entrée/sortie audio et exécute les actions appropriées.

Test et validation

Les intégrateurs système peuvent utiliser l' [Analyseur de performances Windows](#) (WPA) pour vérifier que le périphérique audio effectue correctement la gestion de l'alimentation et les transitions inactives au moment de l'exécution, comme prévu entre les États actif (D0) et veille (D3). WPA est disponible sur le site Web Microsoft Connect. Veuillez contacter votre représentant Microsoft pour obtenir de l'aide pour obtenir les extensions de gestion de l'alimentation WPA et WPA. L'intégrateur système doit également obtenir le package d'outils d'analyse de gestion de l'alimentation WPA. Ce package comprend des extensions de WPA qui permettent d'analyser la gestion de l'alimentation du système.

WPA s'appuie sur l'instrumentation [suivi d'événements pour Windows](#) (ETW) qui est intégrée au noyau Windows et à d'autres composants Windows, y compris PortCls. Pour utiliser le suivi ETW, un ensemble de fournisseurs de suivi est activé et leurs événements sont enregistrés dans un fichier journal pendant l'exécution d'un scénario de test. Une fois le scénario terminé, les fournisseurs de suivi sont arrêtés. WPA permet l'analyse de la publication et de la génération du fichier journal généré par le scénario testé.

Sur un système sur lequel WPA est installé, un ensemble de commandes peut être utilisé pour collecter l'instrumentation de gestion de l'alimentation afin de valider la gestion de l'alimentation du périphérique audio. L'outil `Xperf.exe` est installé dans le dossier `% Program Files% \ windows kits \ 8,0 \ Windows Performance Analyzer`.

Pour démarrer le suivi ETW de la gestion de l'alimentation, ouvrez une fenêtre d'invite de commandes en tant qu'administrateur, accédez au répertoire qui contient WPA, puis exécutez les commandes suivantes :

```
>xperf -start powertracesession -on Microsoft-Windows-Kernel-Power
>xperf -capturestate powertracesession Microsoft-Windows-Kernel-Power
```

Ces commandes indiquent à Windows d'activer le fournisseur d'événements ETW de Microsoft-Windows-Kernel-Power et de capturer l'état initial des événements à partir du fournisseur Microsoft-Windows-Kernel-Power.

Une fois le suivi ETW démarré, le développeur doit exécuter des scénarios système pour vérifier que le périphérique audio subit correctement des transitions entre les modes d'alimentation actif (D0) et veille (D3). Le développeur doit valider le périphérique audio dans les scénarios suivants :

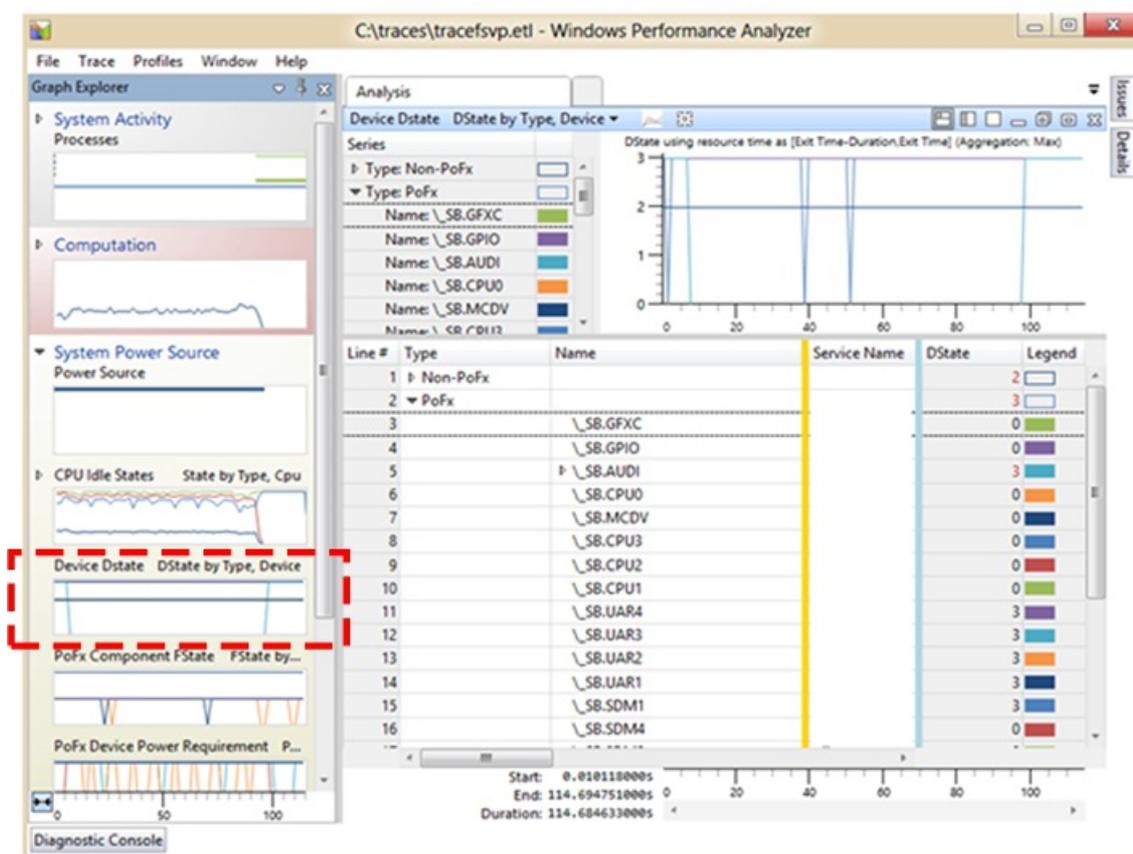
- Lancez une application qui fait passer l'appareil audio de l'État D3 à l'État D0.
- Une seconde après la fermeture de toutes les applications audio, le périphérique audio passe à D3 de l'État D0.
- Lorsque le système est en veille connectée, le périphérique audio reste dans l'État D3.
- Lorsqu'une notification d'audit est générée pendant la mise en veille connectée, le périphérique audio passe de D3 à D0, lit l'audio, puis retourne à D3 après une seconde.

Une fois ces scénarios de test terminés, utilisez la commande suivante arrêter la collecte de trace ETW :

```
>xperf -stop powertracesession -d trace.etl
```

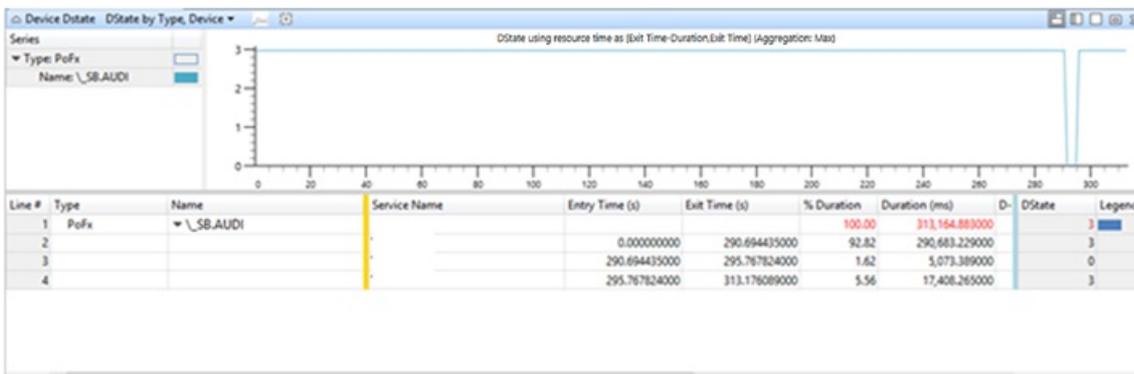
Utilisez WPA pour ouvrir le fichier trace. etl qui en résulte. Pour lancer WPA à partir de la ligne de commande, entrez la commande `wpa.exe` .

Dans l'outil WPA, sélectionnez le graphique **Dstate d'appareil** dans la liste Explorateur de graphiques , et l'affichage suivant doit apparaître.



Dans cette vue, un appareil est identifié par son nom ACPI (par exemple, _SB.AUDI) ou le chemin d'accès à l'instance d'appareil (par exemple, ACPI \MSFT0731 \4% ffff367&2). Le nom ACPI et le chemin d'accès à l'instance d'appareil sont répertoriés dans le tableau de résumé du graphique de **Dstate d'appareil** .

Pour afficher les transitions d'état D effectuées par le périphérique audio, recherchez le nom de l'appareil dans la table de résumé, cliquez avec le bouton droit sur le nom, puis choisissez **Filtrer sur la sélection**. Le graphique résultant affiche uniquement les transitions d'état D du périphérique audio, comme indiqué dans la capture d'écran suivante.



Cet exemple de trace indique que le périphérique audio était dans l'État D3 (indiqué par la coordonnée 3 sur l'axe vertical) pour la durée totale de la trace, à l'exception de la période de 1 5 secondes, à environ 290 secondes à partir du début de la trace.

Liste de vérification de la gestion de l'alimentation

Les intégrateurs de systèmes et les fournisseurs SoC doivent utiliser la liste de vérification suivante pour garantir la compatibilité de la conception de la gestion de l'alimentation du sous-système audio avec Windows 8.1.

- L'intégrateur système doit travailler en étroite collaboration avec le fournisseur SoC pour intégrer les périphériques du sous-système audio.
- Le pilote audio développé par le fournisseur SoC doit effectuer les opérations suivantes :
 - Définir des délais d'inactivité au moment de l'exécution lorsque le système fonctionne sur secteur et sur batterie. Le pilote audio doit définir à la fois la valeur `PerformanceIdleTime` et la valeur `ConservationIdleTime` sur une seconde.
 - Définissez la valeur `IdlePowerState` sur D3.
 - Dans le fichier .inf du pilote audio, définissez `IdlePowerState`, `PerformanceIdleTime` et `ConservationIdleTime` sur les valeurs suivantes :

```
[MyAudioDevice.AddReg]
HKR,PowerSettings,ConservationIdleTime,1,01,00,00,00
HKR,PowerSettings,PerformanceIdleTime,1,01,00,00,00
HKR,PowerSettings,IdlePowerState,1,03,00,00,00
```

- Le pilote audio doit enregistrer tout le contexte de l'unité de traitement audio et placer le codec dans un mode veille faible lorsque `PortCls` appelle la méthode `IAdapterPowerManagement3 ::Powerchangestate3` du pilote avec un état d'alimentation de l'appareil D3.
- Le pilote audio doit restaurer tout le contexte de l'unité de traitement audio et réactiver le codec quand `PortCls` appelle la méthode `PowerChangeState3` du pilote avec un état d'alimentation de l'appareil D0.
- Le pilote audio ne doit pas utiliser les États d'alimentation qui enfreignent les exigences de latence de sortie D3 fournies par `PortCls` dans la méthode `IAdapterPowerManagement3 :D3ExitLatencyChanged` .
- Le pilote audio doit gérer la configuration et la gestion de l'alimentation du codec externe.
- Le pilote audio doit gérer les interruptions déclenchées par le niveau à partir du codec externe lorsque le codec détecte l'insertion ou la suppression d'une prise Jack.
- Le fournisseur SoC doit proposer un plug-in de moteur d'alimentation (PEP) qui effectue les opérations

suivantes :

- Met les unités de traitement audio dans un état de faible consommation d'énergie lorsque le pilote audio passe en mode veille (D3).
- Active l'horloge et les rails d'alimentation nécessaires pour les unités de traitement audio lorsque le pilote audio passe en mode d'alimentation actif (D0).
- Met correctement à l'échelle l'horloge et la tension fournies à l'unité de traitement audio en fonction du niveau d'activité de traitement requis, qui dépend du format audio, du type de contenu et de la vitesse de transmission.
- Pour développer la plate-forme matérielle et logicielle pour le sous-système audio, l'intégrateur système doit effectuer les opérations suivantes :
 - Utilisez un codec qui, en mode veille, consomme moins d'un milliwatts heure, mais peut toujours détecter les événements d'insertion et de suppression de Jack.
 - Placez le codec sur un rail de système allumé à tout moment, sauf lorsque le système est dans l'état d'arrêt ACPI (S5).
 - Concevez le microprogramme ACPI pour énumérer le sous-système audio en tant qu'appareil unique à la racine de la hiérarchie d'espaces de noms ACPI.
 - Déterminez la mémoire, l'interruption, les e/s, les conventions de classement des ressources GPIO et C² attendues par le pilote audio et assurez-vous que les ressources sont répertoriées dans le même ordre dans l' _ objet CRS ACPI.
- Pour tester et valider la gestion de l'alimentation du sous-système audio, l'intégrateur système doit effectuer les opérations suivantes :
 - Vérifiez que le pilote audio passe à l'état d'alimentation D3 quand aucune application n'utilise le sous-système audio ou ne génère pas d'audio pour l'utilisateur.
 - Vérifiez que le pilote audio passe à l'état d'alimentation actif (D0) lorsqu'une application ou le système génère de l'audio, y compris lors de la lecture audio lorsque l'écran est désactivé.
 - Vérifiez que la lecture audio est effectuée en mode gratuit et sans erreur à l'aide des tests fournis dans la suite de tests de certification Windows (TPM).
 - Assurez-vous que la détection des jacks fonctionne correctement lorsque le système est en veille connectée, et que le périphérique audio est correctement routé vers le casque ou les orateurs lorsque l'utilisateur insère le bouchon dans le Jack du casque ou supprime le connecteur du Jack.
 - Mesurez l'énergie consommée par l'unité de traitement audio, le codec externe et tout autre circuit d'amplification analogique. Assurez-vous que l'ensemble du sous-système audio consomme moins d'un milliwatts heure lorsqu'il se trouve dans l'état d'alimentation en veille (D3).

Gestion de l'alimentation Bluetooth pour les plateformes de secours modernes

08/05/2021 • 24 minutes to read

Un périphérique radio Bluetooth permet une communication RF de courtes plages entre un PC et un périphérique d'entrée, un périphérique audio ou tout autre périphérique utilisateur connecté à Bluetooth. Dans un PC de secours moderne, le pilote d'une radio Bluetooth doit gérer les États d'alimentation de cet appareil conformément aux instructions présentées dans cet article.

Radio Bluetooth

Dans un système Windows, la façon dont l'état d'alimentation de l'appareil radio Bluetooth est géré dépend du bus auquel la radio est connectée. Sur les plateformes matérielles qui prennent en charge le modèle d'alimentation en mode veille moderne, Windows prend en charge les radios Bluetooth qui sont connectées aux UARTs ou au bus USB (Universal Serial Bus). (En théorie, le modèle de pilote de bus de transport Bluetooth qui a été introduit dans Windows 8 doit prendre en charge n'importe quel bus de communication sous-jacent. À l'heure actuelle, Microsoft vérifie la compatibilité de la veille moderne uniquement pour les radios Bluetooth qui sont connectées aux UARTs ou USB, ou qui sont intégrées à un système sur une puce (SoC).

Tout comme dans les piles de pilotes Windows standard, la stratégie d'alimentation radio Bluetooth est gérée par un seul propriétaire de stratégie d'alimentation (PPO), en particulier BthPort (bthport.sys). BthPort fonctionne conjointement avec un pilote spécifique au transport (UART ou USB) pour mettre en marche de manière appropriée la radio dans l'état d'alimentation souhaité. Dans le cas de l'USB, cette opération est effectuée via la suspension sélective USB via le contrôleur hôte USB. Dans le cas d'un UART, un pilote de bus de transport supplémentaire fourni par le fournisseur coordonne les demandes de BthPort à l'appareil radio Bluetooth via la connexion de bus spécifique au système. Pour contrôler le matériel, le pilote utilise une combinaison de communications de bus intrabande, la coordination avec le plug-in de moteur d'alimentation (PEP) et/ou la signalisation hors bande via des pin GPIO.

Les appareils radio Bluetooth prennent généralement en charge plusieurs modes de faible consommation d'énergie, dont certains peuvent être propres à l'appareil lui-même. La pile de pilotes Bluetooth Windows requiert qu'une radio Bluetooth prenne en charge les trois États d'alimentation suivants :

- Actif (D0)
- Veille (D2)
- Désactivé (D3)

La gestion de l'alimentation des appareils pour une radio Bluetooth est censée fonctionner de manière cohérente dans tous les États d'alimentation du système. La radio Bluetooth n'entre pas en mode de gestion de l'alimentation spécial lorsque le système passe en mode de veille moderne. Au lieu de cela, la radio Bluetooth passe à l'État veille (D2) en fonction des délais d'inactivité qui sont gérés par BthPort. Pour prendre en charge la sortie de veille moderne sur les périphériques d'entrée HID Bluetooth, la radio reste dans l'état de veille (D2) et est armée pour la sortie de veille. Seul l'appareil HID Bluetooth couplé est autorisé à sortir le système en éveil pendant la mise en veille moderne. La radio Bluetooth est censée avoir une faible consommation d'énergie (moins d'un milliwatts heure) en mode veille si aucun appareil n'est connecté via des liaisons RF. La consommation d'énergie peut être supposée varier en fonction du nombre d'appareils associés, des types de ces appareils et de leurs modèles d'activité.

La radio Bluetooth doit également prendre en charge la possibilité de désactiver la radio par le biais de l'interface utilisateur de la gestion radio. Ce contrôle d'interface utilisateur est intégré à Windows. Une fois que

la radio Bluetooth est désactivée via cette interface utilisateur, la radio passe à l'état d'alimentation OFF (D3), dans lequel elle est censée consommer presque zéro watts.

Les versions antérieures de Windows, y compris Windows 8 et Windows 8 RT, requièrent que le fournisseur de l'appareil Bluetooth fournisse une DLL de contrôle radio. Toutefois, à partir de Windows 8.1 et de Windows RT 8,1, toutes les radios Bluetooth des plates-formes de secours modernes doivent prendre en charge la spécification Bluetooth Core version 4,0. Ainsi, les fournisseurs n'ont plus besoin de fournir une DLL logicielle pour implémenter la fonction de contrôle d'activation/désactivation de la radio. Windows gère désormais cette fonction et ignore toute DLL de ce type, même si elle est présente.

Modes de gestion de l'alimentation

Du point de vue du logiciel, la radio Bluetooth prend en charge trois modes de gestion de l'alimentation, quel que soit le bus auquel la radio est connectée. Le pilote Bluetooth Windows est propriétaire de la définition des trois modes et gère les transitions à l'intérieur et à l'extérieur de ces modes. Le tableau suivant décrit les trois modes d'alimentation radio Bluetooth.

MODE	DESCRIPTION	ÉTAT DE L'ALIMENTATION DE L'APPAREIL (DX)	CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE MOYENNE	LATENCE DE SORTIE VERS ACTIVE	MÉCANISME DE TRANSITION
Actif	La radio Bluetooth communique activement avec un appareil associé pour le compte d'une application sur le système d'exploitation.	D0	Varie en fonction du scénario et des appareils associés.	N/A	N/A

MODE	DESCRIPTION	ÉTAT DE L'ALIMENTATION DE L'APPAREIL (DX)	CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE MOYENNE	LATENCE DE SORTIE VERS ACTIVE	MÉCANISME DE TRANSITION
Mise en veille (pratiquement inactive avec un cycle de responsabilité à faible taux)	<p>La radio Bluetooth est dans un état de faible consommation d'énergie. Le système a été associé à un appareil Bluetooth distant, mais il n'existe aucune connexion entre les deux. Autrement dit, l'appareil a été déconnecté. Le contrôleur Bluetooth doit être en mesure de générer un signal d'éveil (au SoC si la radio n'est pas intégrée) quand de nouvelles données arrivent de l'appareil couplé.</p> <p>Ou la radio Bluetooth n'a pas d'association.</p> <p>Ou bien, la radio Bluetooth a une connexion active qui est inactive (aucune donnée n'est envoyée/reçue) et le lien est en mode renifl.</p>	D2	< 4 milliwatts	< 100 millisecondes	<p>Le pilote Bluetooth Windows lance une transition D2 à l'aide d'un paquet d'alimentation D2.</p> <p>Le pilote Bluetooth Windows initie un paquet IRP en attente d'éveil dans le pilote de bus de transport sous-jacent. Si le périphérique Bluetooth est attaché via USB, cet État est équivalent à la suspension sélective. (La suspension sélective Bluetooth nécessite que l'appareil soit marqué comme étant compatible avec l'éveil à distance et auto-alimenté dans le descripteur de périphérique USB.)</p>

MODE	DESCRIPTION	ÉTAT DE L'ALIMENTATION DE L'APPAREIL (DX)	CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE MOYENNE	LATENCE DE SORTIE VERS ACTIVE	MÉCANISME DE TRANSITION
Désactivé	La radio Bluetooth est complètement éteinte (zéro watts) ou dans un état de faible consommation d'énergie dans lequel aucun État radio n'est conservé. La radio Bluetooth ne peut pas générer de signal de mise en éveil pour le SoC dans cet État. La radio Bluetooth ne peut pas non plus émettre ou recevoir de signaux radio, mais tous les composants RF sont mis hors tension.	D3	0 watts	< 2 secondes	Le pilote Bluetooth Windows lance une transition D3 à l'aide d'un IRP d'alimentation D3. Le pilote de bus de transport ou le microprogramme ACPI du système peut supprimer les lignes GPIO d'alimentation ou de basculement pour faire passer le matériel radio Bluetooth à l'état désactivé (D3).

La radio Bluetooth prend également en charge un mode associé dans lequel l'émetteur radio peut être mis hors tension par un logiciel en réponse à une demande de l'utilisateur. Lorsque la radio est activée pour le périphérique Bluetooth, cet appareil est en état actif (D0) ou veille (D2). Quand la radio du périphérique Bluetooth est désactivée par l'utilisateur, Windows arrête l'activité Bluetooth par surprise, en supprimant les pilotes de protocole et leurs enfants, puis en migrant la pile de périphériques radio à l'état désactivé (D3).

Mécanismes de gestion de l'alimentation logicielle

La gestion de l'alimentation d'un périphérique radio Bluetooth est pilotée par des transitions d'État DX de l'appareil qui sont lancées par BthPort en tant que propriétaire de la stratégie d'alimentation (PPO). Le PPO décide à quel moment l'appareil passe d'un état actif (D0), d'un mode veille (D2) à un État OFF (D3).

Lorsque la radio n'a pas d'appareils associés, Windows fait passer l'appareil à la valeur D2 et le conserve dans cet État jusqu'à ce que l'utilisateur commence le processus de jumelage. Lorsque la radio est associée à un ou plusieurs appareils, le pilote Bluetooth Windows utilise un délai d'inactivité pour décider quand passer de la radio Bluetooth de D0 à D2. Cet algorithme utilise le modèle d'utilisation de la technologie Bluetooth par le système d'exploitation et les applications pour déterminer le moment de la transition de la radio à l'État D2. Par exemple, la radio passe à D2 plusieurs secondes après la dernière pression sur un clavier Bluetooth s'il n'y a aucune autre activité sur la radio Bluetooth.

Le pilote Bluetooth Windows fait passer l'appareil à D0 en réponse à l'un des éléments suivants :

- L'utilisateur commence un processus de jumelage.
- Une application demande l'utilisation de la fonctionnalité Bluetooth.
- La radio Bluetooth a généré une demande de mise en éveil basée sur l'entrée d'un appareil associé.

Contrairement à d'autres appareils, la radio Bluetooth suit le même modèle de gestion de l'alimentation pendant la mise en veille moderne (à l'arrêt du système) qu'elle fait lorsque le système est normalement opérationnel et que l'affichage est activé. Cela est dû au fait que la radio Bluetooth devrait être disponible pour réveiller le SoC lorsque l'entrée est reçue d'un appareil associé à tout moment pendant la mise en veille moderne. Par exemple, si un utilisateur a associé un clavier Bluetooth à un ordinateur Windows, appuyez sur n'importe quelle touche du clavier pour sortir l'ordinateur du mode veille moderne et activer l'affichage.

Si aucun appareil n'est associé à la radio, la radio doit être configurée pour consommer moins d'un milliwatts heure lorsqu'il est en état de veille (D2).

Lorsque la radio Bluetooth est dans l'État OFF (D3), elle est censée consommer presque zéro watts.

Remarques sur l'implémentation du pilote

Si la radio Bluetooth est connectée via un UART ou intégrée au SoC, le fournisseur de l'appareil Bluetooth est tenu d'implémenter et de fournir un pilote de bus de transport. Le pilote de bus de transport est responsable des opérations suivantes :

- Conversion des demandes de paquets HCI Bluetooth du pilote Windows Bluetooth (Bthmini.sys) en commandes envoyées via le bus de transport à la radio Bluetooth.
- Transition du périphérique radio Bluetooth en différents modes de gestion de l'alimentation qui correspondent aux États d'alimentation actifs (D0), veille (D2) et hors tension (D3). Le pilote implémente également les routines qui gèrent les événements de gestion de l'alimentation.
- Configuration de la radio Bluetooth pour réveiller le SoC lorsqu'un appareil génère une entrée, et modification de l'état des lignes GPIO facultatives du SoC à la radio Bluetooth utilisée pour la gestion de l'alimentation.
- Énumération et gestion de l'alimentation d'autres appareils (par exemple, un émetteur FM ou un appareil GPS) qui partagent le même bus que la radio Bluetooth. Si d'autres périphériques sont physiquement connectés au bus partagé, mais ne sont pas exposés au système d'exploitation, le pilote de bus de transport doit complètement mettre hors tension ces périphériques.

Pour plus d'informations sur l'implémentation d'un pilote de bus de transport, consultez les instructions relatives à la gestion de l'alimentation Bluetooth pour le pilote de bus de transport. Les pilotes de bus de transport doivent être écrits à l'aide de Windows Driver Framework (WDF). Un exemple de pilote est disponible sur le [pilote de bus SATA Serial HCI](#).

Pour activer la gestion de l'alimentation Bluetooth radio, le pilote de bus de transport doit effectuer les actions suivantes :

- Activez la prise en charge de la gestion de l'alimentation en cours au moment de l'exécution et exposez la prise en charge des États d'alimentation actifs (D0), veille (D2) et hors tension (D3).
- Indiquez au pilote Windows Bluetooth que le périphérique radio Bluetooth est capable de signaler les événements de mise en éveil de l'État D2.
- La prise en charge de la mise en éveil de l'appareil mettant par le périphérique Bluetooth et la Disarming du signal de réveil du périphérique Bluetooth au SoC. Cette prise en charge peut nécessiter la gestion d'une ou de plusieurs interruptions GPIO et l'exécution de méthodes de mise en éveil dans WDF.
- Modifiez l'état de toutes les lignes GPIO facultatives du SoC à l'appareil radio Bluetooth lorsque l'appareil passe de l'état actif (D0), veille (D2) et éteint (D3).

Si la radio Bluetooth est intégrée au SoC, le pilote de bus de transport peut s'inscrire auprès de l'infrastructure

de gestion de l'alimentation Windows pour communiquer l'état de l'alimentation radio Bluetooth à un plug-in de moteur d'alimentation spécifique au SoC (PEP). Pour ce faire, définissez le membre IdleTimeoutType de la _ structure de paramètres d'inactivité de l'appareil WDF _ _ _ _ sur la valeur SystemManagedIdleTimeout.

Si la radio Bluetooth est connectée par le biais d'une connexion USB, la pile du pilote Bluetooth USB intégré à Windows doit être utilisée. La pile gère toutes les opérations de gestion de l'alimentation.

Gestion radio

L'état de l'émetteur radio Bluetooth est directement lié à l'état d'alimentation de l'appareil. L'émetteur radio est supposé être allumé lorsque la radio est dans l'état d'alimentation actif (D0) ou veille (D2). L'émetteur radio doit être désactivé lorsque la radio passe à l'État OFF (D3).

Lorsque l'utilisateur désactive la radio Bluetooth, Windows met fin à l'activité Bluetooth en annulant les opérations d'e/s en attente et en déchargeant les pilotes de protocole et leurs enfants. La pile du pilote Windows Bluetooth émet ensuite la _ commande de réinitialisation HCI au contrôleur pour rétablir l'État par défaut de la radio. Dans l'État par défaut, le contrôleur ne doit pas être en capacité de transmettre ou de recevoir des signaux radio. Enfin, le contrôleur passe à l'État OFF (D3).

En réponse à la transition vers OFF (D3), le pilote de bus de transport doit mettre l'appareil Bluetooth hors tension à son état d'alimentation le plus faible à l'aide des méthodes spécifiques à l'appareil. Une implémentation classique consiste à modifier l'état d'une ligne GPIO du SoC à la radio Bluetooth pour désactiver l'alimentation du module Bluetooth. Une autre implémentation consiste à obliger le microprogramme ACPI à supprimer l'alimentation du module Bluetooth à l'aide des _ méthodes de contrôle PS0 et _ PS3.

Quand l'utilisateur active la radio Bluetooth, Windows passe l'état actif (D0) à la radio, réinitialise la radio, puis rénumère les pilotes de protocole enfants. Lorsque la radio passe à active (D0), toutes les lignes GPIO requises doivent être activées dans le cadre de la séquence normale D0 pour la radio Bluetooth. Si le microprogramme ACPI était utilisé pour mettre la radio hors tension, il doit restaurer l'alimentation à l'aide de la _ méthode de contrôle PS0.

Dans le cadre de cette séquence normale, le pilote de bus de transport doit marquer l'appareil en tant qu'appareil connecté en interne en affectant à la fonction ContainerId de la radio Bluetooth une valeur GUID spécifique, {00000000-0000-0000-ffff-ffffffffffff}. Cela permet aux éléments de l'interface utilisateur Windows radio de détecter que la radio Bluetooth exposée par le pilote de bus de transport est interne à l'ordinateur et non à une radio connectée en externe pour laquelle le contrôle radio n'est pas approprié.

Configurations d'alimentation matérielles prises en charge

La configuration matérielle de la gestion de l'alimentation pour une radio Bluetooth dépend du bus de communication. En règle générale, toutes les radios Bluetooth sont censées avoir les fonctionnalités de gestion de l'alimentation matérielle suivantes en commun :

- Prise en charge de l'état désactivé (D3) comme moyen de désactiver la radio en réponse à une demande de l'utilisateur. La désactivation de la radio met la radio Bluetooth dans un état de faible consommation d'énergie qui est presque zéro Watt.
- Mécanisme permettant d'entrer dans un état de veille faible (D2) dans lequel les connexions sont conservées sur les appareils associés, mais il n'existe aucun transfert actif.
- Mécanisme permettant de générer une interruption de réveil lorsqu'un appareil associé possède des données pour le SoC et que le SoC est dans un état de faible consommation d'énergie dans lequel le bus auquel le périphérique radio Bluetooth est attaché n'est pas actif actuellement.

Chacun des bus pris en charge (USB, UART et intégration dans le SoC) pour le périphérique radio Bluetooth prend en charge les trois fonctionnalités de gestion de l'alimentation matérielle de base de la liste précédente. En outre, chaque radio Bluetooth peut disposer de fonctionnalités de gestion de l'alimentation spécifiques à un

fournisseur ou à un appareil, mais celles-ci n'entrent pas dans le cadre de cette rubrique.

Les fournisseurs de radio Bluetooth sont encouragés à implémenter des fonctionnalités de gestion de l'alimentation à valeur ajoutée d'une manière autonome sur le matériel et ne nécessitant pas de logiciel supplémentaire fourni par le fournisseur sur le système Windows. Les fournisseurs de radio Bluetooth sont également encouragés à implémenter leurs pilotes et leur logiciel de gestion de l'alimentation de façon à extraire les différences spécifiques à la plateforme dans le microprogramme ACPI système plutôt que dans le code du pilote de périphérique ou le fichier .inf du pilote. Cette approche permet de réutiliser un package de pilotes pour le périphérique Bluetooth dans des plateformes supplémentaires sans nécessiter une mise à jour de la source du pilote, du fichier binaire ou du package d'installation signé.

Radio Bluetooth connectée via un UART en dehors du SoC

Si la radio Bluetooth est connectée à l'aide d'un UART et se trouve physiquement en dehors du SoC, le fournisseur de radio Bluetooth doit fournir un pilote de bus de transport qui expose la radio Bluetooth et toute autre fonction d'appareil (par exemple, une radio FM) qui partagent le même chemin de communication via l'UART. Le pilote de bus est également chargé de gérer toutes les ressources GPIO qui contrôlent la consommation d'énergie et la fonctionnalité de réveil de la radio Bluetooth.

Contrairement aux autres classes d'appareils, les lignes GPIO qui contrôlent l'alimentation et la mise en éveil Bluetooth sont gérées directement par le pilote de bus de transport au lieu d'être abstraites par les méthodes de contrôle ACPI. Ce schéma de contrôle est un résultat de la conception du pilote de bus multifonction qui énumère la radio Bluetooth et d'autres fonctions qui partagent le même port UART. Dans cette conception, le pilote ACPI Windows, Acpi.sys, n'est pas chargé dans les piles de pilotes pour Bluetooth et la radio FM, ce qui rend impossible l'utilisation de la méthode de contrôle ACPI pour répondre à une transition d'État DX de l'appareil.

Lorsque la radio Bluetooth est connectée au port UART sur le SoC, l'intégrateur système doit utiliser un code confidentiel sur le contrôleur GPIO sur le SoC pour contrôler l'alimentation de la radio. Dans le microprogramme ACPI, ce code confidentiel doit être affecté en tant que ressource d'e/s GPIO à l'objet périphérique qui représente l'appareil racine du pilote de bus de transport. Le pin GPIO peut être connecté directement à la radio Bluetooth si la radio prend en charge la mise hors tension de l'appareil avec une liaison d'alimentation interne.

Si la radio Bluetooth prend en charge la liaison d'alimentation, la source d'alimentation de la radio Bluetooth peut être connectée à n'importe quel rail d'alimentation du système.

Si la radio ne prend pas en charge la passerelle d'alimentation interne contrôlée par un code confidentiel GPIO, l'intégrateur système doit placer la radio Bluetooth sur une glissière d'alimentation commutable. Le pin GPIO du SoC est ensuite connecté au matériel de commutation d'alimentation. Dans cette conception, les méthodes de contrôle ACPI ne peuvent pas être utilisées pour suivre les décomptes de références ou pour agréger l'état d'alimentation de plusieurs appareils partageant le même Power rail. La radio Bluetooth doit donc être isolée sur sa propre glissière d'alimentation commutable.

L'intégrateur système doit utiliser un code PIN supplémentaire sur le contrôleur GPIO sur le SoC pour recevoir des interruptions de sortie de veille de la radio Bluetooth. Les interruptions sur ce code confidentiel doivent pouvoir sortir le SoC de son état d'alimentation le plus faible. Dans certains modèles SoC, un tel code confidentiel est appelé « code confidentiel GPIO Always on », car le contrôleur GPIO peut détecter des interruptions sur ce code pin à tout moment, quel que soit l'état d'alimentation du SoC. La fonctionnalité Always on peut être limitée en matériel à un ensemble spécifique de pin GPIO sur le SoC ou peut être configurable dans le microprogramme. Il est essentiel que l'intégrateur système passe en revue cette conception avec le fournisseur SoC pour s'assurer que l'interruption de réveil de la radio Bluetooth entraînera l'arrêt de l'alimentation de l'état d'alimentation de l'électricité la plus profonde. (À tout moment pendant la mise en veille moderne, le système se trouve dans S0. les systèmes de secours modernes ne prennent pas en charge S3.)

Lorsque toutes les fonctions énumérées par le pilote de bus de transport ont été mises hors tension et que l'appareil de bus de transport énuméré par l'interface ACPI entre D3, le code PIN GPIO Always on peut être mis hors tension. Cela se produit lorsque les radios pour toutes les fonctions d'appareil énumérées par le pilote de bus de transport ont été désactivées par l'utilisateur.

Radio Bluetooth sur USB

Si la radio Bluetooth est attachée au silicium-métal ou au silicium-métal sur le bus USB, la radio doit être alimentée à partir d'une source autre que le bus USB. Dans la spécification USB, une telle radio est décrite comme étant auto-alimentée, et cette fonctionnalité doit être signalée dans les descripteurs USB de l'appareil Bluetooth.

De même, le matériel USB doit annoncer la prise en charge de l'éveil à distance, ce qui permet à la radio Bluetooth de générer une reprise USB intrabande signalant l'éveil du contrôleur hôte USB. La fonctionnalité de mise en éveil à distance doit également être publiée dans les descripteurs USB de la radio Bluetooth.

La radio Bluetooth doit prendre en charge les fonctionnalités de mise en éveil automatique et à distance pour pouvoir passer à l'état de veille (D2) et activer la suspension sélective.

Si la radio Bluetooth est dans l'État veille (D2) et si les données d'un appareil associé sont disponibles pour l'ordinateur hôte, la radio Bluetooth doit générer la signalisation de réveil à distance signalant la sortie de veille de l'ordinateur hôte. Un signal de reprise hors bande utilisant une ligne GPIO sur le noyau de base n'est pas pris en charge. La radio Bluetooth, y compris son circuit de connexion USB, est censée consommer moins d'une milliwatts heure de puissance en mode veille (D2).

Problèmes de mise en éveil

La radio Bluetooth est supposée être en mesure de générer une interruption de la sortie de veille quand l'État est en veille (D2). L'interruption de réveil doit entraîner la mise sous tension du SoC, même si le SoC est dans son état d'alimentation le plus faible. Le tableau suivant récapitule les deux mécanismes de signalisation de veille Bluetooth.

BUS DE CONNEXION	CHEMIN DE SIGNALISATION MATÉRIELLE	COMMENTAIRES ET NOTES
UART (avec pilote de bus de transport fourni par le fournisseur)	GPIO de la radio Bluetooth vers le SoC.	La radio doit être connectée à un code confidentiel GPIO qui peut sortir le SoC de son état d'alimentation le plus faible.
USB	Reprise USB intrabande signalant une interruption sélective.	La mise en éveil GPIO hors bande n'est pas prise en charge.

Test et validation

Les fournisseurs de périphériques Bluetooth sont encouragés à tester et à valider l'opération de gestion de l'alimentation de l'appareil radio Bluetooth.

Les transitions entre les États actif (D0), veille (D2) et désactivation (D3) peuvent facilement être observées à l'aide de l'outil Xperf, comme décrit dans autres sections.

Les activités du pilote Bluetooth peuvent être surveillées à l'aide de l'instrumentation ETW intégrée à Windows. Le développeur de pilotes est encouragé à utiliser l'instrumentation Suivi d'événements pour Windows (ETW) pour exposer des modifications d'état de gestion de l'alimentation importantes dans le pilote et observer celles-

ci à l'aide de l' [outil Xperf](#) ou du observateur d'événements Windows intégré.

Si la radio Bluetooth est attachée par le biais d'une connexion USB, l'utilitaire de Powercfg.exe intégré peut être utilisé avec l'option de ligne de commande/Energy pour valider que la radio passe en mode veille (D2) et qu'elle est suspendue. Pour utiliser l'utilitaire Powercfg.exe :

- Ouvrez une fenêtre d'invite de commandes en tant qu'administrateur.
- Accédez au répertoire racine du lecteur (CD \).
- Entrez la commande **powercfg.exe/Energy**.
- Attendez la valeur par défaut de 60 secondes.
- L'utilitaire Powercfg.exe génère le nombre d'erreurs et de conditions d'avertissement sur le système, comme illustré dans la capture d'écran suivante.
- Une fois que l'outil a écrit les informations de résumé dans la fenêtre d'invite de commandes, il génère un fichier HTML nommé Energy-report.html. Ouvrez le fichier et recherchez les conditions d'erreur ou d'avertissement à partir du périphérique Bluetooth USB. L'exemple suivant indique qu'un périphérique Bluetooth USB n'est pas passé à l'État veille (D2) lorsqu'il est inactif.

Les fournisseurs de périphériques Bluetooth qui fournissent des applications et des pilotes de profil Bluetooth tiers supplémentaires doivent vérifier que leur logiciel prend en charge la suppression subite et permet à l'infrastructure de gestion de radio de désactiver correctement la radio Bluetooth en temps opportun. Ces scénarios doivent être validés lorsque le profil ou l'application est en cours d'utilisation. Par exemple, pour les pilotes audio, il doit y avoir une diffusion audio Bluetooth, tandis que la radio est désactivée. Ensuite, la radio doit être réactivée et le flux audio redémarré pour vérifier qu'elle fonctionne toujours.

Liste de vérification de la gestion de l'alimentation Bluetooth

Les intégrateurs de systèmes, les fournisseurs de radio Bluetooth et les fournisseurs SoC doivent utiliser la liste de vérification suivante pour s'assurer que la conception de la gestion de l'alimentation du système est compatible avec Windows 8 et Windows 8.1 :

- Déterminez le bus de communication pour la radio Bluetooth dans la conception du système. La radio Bluetooth est connectée à UART ou attaché via USB.
- Assurez-vous que la radio Bluetooth prend en charge un mode de veille basse consommation qui consomme moins d'un milliwatts heure quand aucun appareil n'est associé.

La consommation électrique de la radio Bluetooth en mode veille peut varier en fonction du nombre d'appareils associés actuellement présents, mais ne doit généralement pas dépasser cinq milliwatts à tout moment.

- Assurez-vous que la radio Bluetooth prend en charge les fonctionnalités de gestion de l'alimentation requises de base suivantes :
 - Prise en charge de l'état désactivé (D3) pour permettre à l'utilisateur de désactiver la radio.
 - Mécanisme permettant d'entrer dans un état de veille faible (D2) où les connexions sont conservées sur les appareils associés, mais qu'il n'y a pas de transferts actifs.
 - Mécanisme permettant de réveiller le SoC lorsqu'un appareil associé génère des données et que le SoC est dans un état de faible consommation d'énergie.
- Si la radio Bluetooth est connectée à un bus non-USB (UART ou intégré au SoC), le fournisseur de radio Bluetooth doit développer un pilote de bus de transport. Le pilote de bus de transport doit effectuer les opérations suivantes :
 - Prendre en charge les fonctionnalités et les conditions requises détaillées dans les instructions de gestion de l'alimentation Bluetooth pour le pilote de bus de transport.
 - Traduisez les demandes Bluetooth du pilote Windows Bluetooth (Bthmini.sys) en commandes de la

radio Bluetooth sur le bus UART ou un bus SoC interne propriétaire.

- Transition du périphérique radio Bluetooth en divers modes de gestion de l'alimentation qui correspondent aux États actif (D0), veille (D2) et désactivée (D3). Le pilote doit également implémenter les routines qui gèrent les IRP de gestion de l'alimentation des appareils (DX).
- Configurez la radio Bluetooth pour réveiller le SoC lorsqu'un appareil génère une entrée, et modifiez l'état des lignes GPIO facultatives qui connectent le SoC à la radio Bluetooth à des fins de gestion de l'alimentation.
- Énumérer les autres périphériques (par exemple, un émetteur FM) qui peuvent être partagés sur la radio Bluetooth.
- Utilisez Windows Driver Framework (WDF) pour le développement de pilotes.
- Être implémentée en fonction du pilote de bus HCI de série Bluetooth.
- Si la radio Bluetooth est connectée à un port USB, le fournisseur de radio Bluetooth doit :
 - Activez la prise en charge de la suspension sélective dans la radio.
 - Vérifiez que la radio dispose des fonctionnalités de veille à distance et d'auto-alimentation définies dans le descripteur de périphérique USB.
 - Assurez-vous que la radio (y compris les composants USB) consomme moins d'un milliwatts heure.
- Quel que soit le bus de connexion, la radio Bluetooth doit effectuer les opérations suivantes pour une radio connectée en interne :
 - Vérifiez que tous les composants RF sont désactivés en réponse à une _ commande de réinitialisation HCI envoyée à la radio en vue de la mise hors tension de la radio. La radio ne doit pas être en capacité de transmettre ou de recevoir des signaux radio.
 - Entrez le mode d'alimentation le plus faible lorsqu'il est défini sur l'état désactivé (D3).
- Si la radio Bluetooth est connectée à UART, l'intégrateur système doit connecter le signal de mise en éveil de la radio Bluetooth à un code confidentiel GPIO sur le SoC qui peut sortir le SoC de l'état d'alimentation le plus faible.
 - Le SoC peut exiger que les signaux de réveil soient acheminés vers un ensemble limité de pin GPIO qui sont préconfigurés pour être toujours activés.
 - Ou bien, le SoC peut prendre en charge la configuration d'un pin GPIO sur un pin Always on dans le microprogramme du système au cours du démarrage.
- L'intégrateur système doit tester et vérifier que la radio Bluetooth passe à l'État veille (D2) lorsqu'il n'y a aucun appareil associé.
- L'intégrateur système doit tester et vérifier que la radio Bluetooth passe en état de veille (D2) lorsque tous les appareils associés n'ont pas de transferts actifs.
- L'intégrateur système doit tester et vérifier que la radio Bluetooth peut sortir le SoC de son état d'alimentation le plus faible lorsque la radio est dans l'état de veille (D2).
- L'intégrateur système doit tester et vérifier que la radio Bluetooth ne génère pas de signaux de mise en éveil erronés en état de veille.
- L'intégrateur système doit tester et vérifier que les logiciels tiers de module complémentaire, tels que les pilotes de profil et les applications, fonctionnent correctement avec la gestion radio Bluetooth. La radio doit être désactivée et allumée pendant que le logiciel tiers est activement utilisé (par exemple, la lecture audio ou le transfert d'un fichier).

Gestion de l'alimentation de l'appareil photo pour les plateformes modernes en veille

08/05/2021 • 4 minutes to read

Les appareils photo des plates-formes mobiles modernes permettent aux utilisateurs de capturer les vidéos continues et motion de leur environnement, et d'utiliser la vidéo et l'audio pour communiquer avec d'autres utilisateurs sur Internet. L'objectif général de la gestion de l'alimentation d'un appareil photo peut être décrit simplement : le sous-système de l'appareil photo doit être mis hors tension, utilisant zéro Watt, à moins que l'appareil photo soit en cours d'utilisation.

Lorsque l'appareil photo est utilisé activement pour diffuser de la vidéo vers une application, le capteur d'appareil photo et les composants associés doivent être mis sous tension. Windows permet de désactiver le matériel de l'appareil photo pendant la mise en veille moderne en interrompant tout premier plan Microsoft Store les applications qui peuvent diffuser des données à partir de l'appareil photo. Windows n'offre aucune provision pour l'utilisation des appareils photo lorsque le système est en veille moderne, de sorte qu'un appareil photo ne peut être utilisé que lorsque l'affichage est activé.

Sous-système de caméra

En termes de gestion de l'alimentation, les caméras sont l'un des sous-systèmes d'appareils les plus complexes d'une plateforme mobile. Cette complexité est le résultat de la coordination étroite requise entre les unités de traitement numérique et d'image, qui sont intégrées au système sur une puce (SoC) et le capteur d'appareil photo, le focus automatique et les composants Flash, qui sont externes à la puce SoC.

Dans la discussion suivante, le terme SoCcomponent décrit un composant intégré à la puce SoC. Un composant hors SoC est externe à la puce SoC.

La conception du sous-système de caméra devient encore plus complexe si le matériel de traitement de l'image sur SoC doit être multiplexé entre deux ou plusieurs sous-systèmes de l'appareil photo.

Les Tablet PC sont censés avoir une caméra frontale et une caméra arrière, et ces caméras partagent le même matériel de traitement d'images SoC. Le partage matériel implique le multiplexage au niveau du matériel et des logiciels. En raison de cette complexité, l'intégrateur système doit travailler en étroite collaboration avec le fournisseur de silicium SoC pour intégrer les caméras à la plateforme et implémenter la gestion de l'alimentation des appareils de l'appareil photo.

Lorsque le système est en veille moderne (affichage désactivé), l'alimentation du capteur de l'appareil photo, de l'unité de traitement de l'appareil photo, du focus automatique facultatif et des composants Flash doit être supprimée et consommer zéro watts. Pour les composants de l'appareil photo sur le SoC, le fournisseur SoC doit fournir un pilote qui gère les composants de traitement des images. Le pilote de traitement d'image coordonne la gestion de l'alimentation des composants sur SoC avec le plug-in Power Engine (PEP).

Pour les composants de l'appareil photo hors SoC, qui incluent le capteur, le focus automatique et Flash, l'intégrateur système doit fournir une fonction de commutation Power rail et une signalisation de contrôle GPIO associée, qui sont contrôlées par le microprogramme ACPI.

L'intégrateur système doit également fournir un ou plusieurs pilotes de périphérie pour gérer directement le capteur, le focus automatique et le matériel Flash. En raison de la complexité du sous-système de l'appareil photo et des dépendances entre les composants on-SoC et OFF-SoC, le capteur d'appareil photo et les pilotes flash sont généralement fournis par le fournisseur SoC. L'intégrateur système doit également fournir un pilote de contrôleur de caméra, qui est un minipilote AVStream en mode noyau. Le pilote du contrôleur de l'appareil

photo est chargé d'exposer les appareils de l'appareil photo au sous-système multimédia Windows. Toutefois, nous recommandons que ce pilote ne contrôle pas directement le matériel de la plateforme en raison de la complexité du modèle de minipilote AVStream. Au lieu de cela, nous vous recommandons de faire en sorte que le pilote du contrôleur de l'appareil photo s'appuie sur les pilotes du composant d'appareil photo pour accéder aux ressources matérielles et à la gestion de l'alimentation. Autrement dit, le pilote du contrôleur de caméra doit communiquer avec le pilote qui contrôle le matériel de traitement d'image sur SoC et le ou les pilotes qui contrôlent le capteur et les unités flash hors SoC.

Contenu de cette section

RUBRIQUE	DESCRIPTION
Matériel de l'appareil photo	Fournit une vue d'ensemble de la topologie du matériel de l'appareil photo. Windows prend en charge une seule configuration de gestion de l'alimentation matérielle pour les appareils photo des plateformes modernes en veille. En bref, chaque capteur d'appareil photo doit être connecté au SoC via un lien MIPI-CSI et peut éventuellement être connecté à un bus I2C et à une ou plusieurs broches GPIO. Le périphérique de capteur d'appareil photo, son flash facultatif et tout autre composant d'appareil photo hors-SoC doivent être placés sur un rail qui peut être activé et désactivé par le microprogramme ACPI.
Gestion de l'alimentation de l'appareil photo	Décrit les modes de gestion de l'alimentation qui doivent être pris en charge dans l'un des composants du sous-système de la caméra (SoC) et du sous-système. Les unités de traitement de l'image on-SoC et les composants de l'appareil photo hors SoC sont censés ne pas utiliser d'alimentation (zéro Watt) quand le système est en veille connectée et que l'affichage est désactivé. Le principal mécanisme logiciel pour la gestion de l'alimentation est le décompte de références du pin de capture de l'appareil photo. Comprend une liste de vérification que les intégrateurs de systèmes, les fournisseurs de capteurs d'appareil photo et les fournisseurs SoC doivent utiliser pour s'assurer que leur conception de gestion de l'alimentation est compatible avec Windows 10.

Matériel de l'appareil photo

08/05/2021 • 7 minutes to read

Vue d'ensemble de la topologie

En termes de prise en charge des pilotes Windows, le sous-système de caméra contient des composants de puce (SoC) tels que le capteur d'appareil photo, une unité de focalisation automatique facultative et un flash, et éventuellement un autre matériel associé. Le matériel de l'appareil photo comprend également les unités de traitement de l'image sur SoC.

Le matériel de traitement d'images sur SoC doit être géré par le biais du plug-in Power Engine (PEP) fourni par le fournisseur SoC. Le matériel de traitement d'image doit être énuméré comme un seul appareil dans ACPI et géré par un pilote WDF (Windows Driver Framework). Activez la gestion du système du délai d'inactivité de l'appareil de traitement d'image afin que le PEP puisse contrôler une topologie de partage de l'horloge et de l'alimentation qui est propre à la SoC. Tout matériel de traitement d'image sur SoC doit être mis hors tension chaque fois que l'appareil photo est éteint.

Certaines conceptions SoC disposent d'un bloc de fonction partagé qui effectue à la fois la capture de l'appareil photo et le traitement des images et des graphiques. Dans une plate-forme qui utilise un SoC, le PEP fourni par le fournisseur SoC doit faire référence : compter l'utilisation de ce bloc partagé et le mettre hors tension lorsque tous les clients sont inactifs.

Sur certaines plateformes, le matériel de traitement d'images sur SoC peut être partagé entre deux ou plusieurs appareils photo. Dans ce cas, le matériel de traitement d'image est multiplexé entre les appareils de l'appareil photo. Les composants de chaque appareil photo doivent être décrits indépendamment dans l'espace de noms ACPI et doivent être énumérés comme des objets d'appareil distincts pour le gestionnaire de Plug-and-Play Windows.

Les plateformes dotées de deux caméras incorporées (ou plus) sont requises par Windows pour être en mesure d'utiliser (autrement dit, le contenu de diffusion en continu à partir de) des appareils photo (ou tous) en même temps, avec n'importe quelle combinaison de modes et de résolutions pris en charge par les appareils photo individuels. Les fournisseurs SoC qui ne peuvent pas répondre à cette exigence doivent collaborer directement avec Microsoft pour obtenir des conseils sur l'implémentation de leurs pilotes et microprogrammes système.

Configuration de l'alimentation prise en charge

Windows prend en charge une seule configuration de gestion de l'alimentation matérielle pour les appareils photo des plateformes modernes en veille. En bref, chaque capteur d'appareil photo doit être connecté au système sur une puce (SoC) via un lien MIPI-CSI et peut éventuellement être connecté à un bus I2C et à une ou plusieurs broches GPIO. Le périphérique de capteur d'appareil photo, son flash facultatif et tout autre composant d'appareil photo hors-SoC doivent être placés sur un rail qui peut être activé et désactivé par le microprogramme ACPI.

Si, en plus d'un lien MIPI-CSI, le périphérique de l'appareil photo a des broches I2C ou GPIO pour contrôler le capteur d'appareil photo ou le périphérique flash, ces pin doivent être routés vers les broches correspondantes du contrôleur I2C ou du contrôleur GPIO sur le SoC. L'intégrateur système doit énumérer les ressources I2C et GPIO pour le capteur d'appareil photo et le périphérique flash dans un _ objet CRS sous l'appareil photo dans l'espace de noms ACPI.

Remarque L'intégrateur système doit fonctionner avec le développeur du pilote du sous-système de l'appareil photo pour déterminer comment les pilotes de l'appareil photo s'attendent à ce que les ressources GPIO et I2C

soient triées. Par exemple, un pilote qui reçoit deux ressources I2C les distingue en fonction de l'ordre dans lequel elles apparaissent dans la liste des ressources. De même, un pilote qui reçoit trois ressources GPIO s'attend à ce que ces ressources soient listées dans un ordre particulier. L'intégrateur système doit énumérer les ressources I2C et GPIO dans le même ordre dans l' _ objet CRS.

Le capteur d'appareil photo et le périphérique flash doivent être placés sur un rail qui peut être activé et désactivé par les méthodes de contrôle ACPI. Nous vous recommandons d'utiliser un code confidentiel GPIO du SoC pour contrôler le matériel de commutation d'alimentation. Le GPIO doit être énuméré dans une région d'opération GPIO afin que son état puisse être modifié par les méthodes de contrôle ACPI. L'intégrateur système doit décrire la ressource d'alimentation d'un appareil photo (capteur, Flash ou tout autre composant d'appareil photo) dans l'espace de noms ACPI. Cette ressource doit inclure une _ méthode on et une _ méthode OFF pour modifier l'état du signal GPIO routé vers le matériel du commutateur d'alimentation. Sous l'appareil photo de l'espace de noms ACPI, l'intégrateur système doit fournir un _ objet pr0 et un _ objet PR3 qui font référence à la ressource Power.

Lorsque le pilote du contrôleur de l'appareil photo détecte que tous les codes confidentiels de diffusion en continu sont entrés _ dans l'état d'arrêt KSSTATE, il utilise une interface privée pour indiquer aux pilotes qui contrôlent les composants de l'appareil photo non-SOC que la capture n'est plus nécessaire. À leur tour, ces pilotes appellent la méthode IWDFDevice2 :: Resumeldle pour indiquer à l'infrastructure de pilote que leur matériel est inactif. En réponse, l'infrastructure de pilote lance une transition vers D3, ce qui entraîne l'acheminement d'un IRP D3 via la pile de pilotes de périphérique de l'appareil photo. (Un IRP D3 est une IRP _ Paquet d'alimentation MJ qui spécifie _ une _ valeur d'énumération de l'état d'alimentation de l'appareil PowerDeviceD3.) Le pilote ACPI Windows, Acpi.sys, observera la IRP D3 et exécutera la _ méthode off de la ressource Power qui est identifiée par l' _ objet PR3 sous l'appareil photo dans l'espace de noms ACPI.

La dernière phrase du paragraphe précédent part du principe que la ressource Power ne fournit pas de puissance à des appareils autres que ceux d'un appareil photo. Si d'autres appareils ont des références à cette ressource d'alimentation, Acpi.sys n'exécutera la _ méthode OFF qu'une fois que tous les autres périphériques qui font référence à la ressource d'alimentation ont été migrés vers D3. Pour plus d'informations, consultez Activation des transitions vers D3cold.

Le fait de rétablir le matériel de l'appareil photo à l'état d'alimentation actif est un processus similaire. Lorsque le pilote du contrôleur de l'appareil photo détecte que le premier code PIN de capture de flux passe à l' _ État KSSTATE Acquire, le pilote du contrôleur de l'appareil photo communique avec les pilotes des autres composants sur SOC et hors SOC qui composent le sous-système de l'appareil photo. En réponse, le pilote qui contrôle l'unité de traitement d'image sur SoC appelle la méthode IWDFDevice2 :: Stopldle, qui indique au point de terminaison que le matériel de l'unité de traitement de l'image doit être mis sous tension. Le pilote de contrôleur d'appareil photo indique aux pilotes qui contrôlent les composants de l'appareil photo hors-SOC qu'ils doivent revenir à l'état actif. À leur tour, ces pilotes appellent Stopldle pour informer l'infrastructure du pilote que le matériel n'est plus inactif, ce qui entraîne l'acheminement d'un IRP D0 via la pile de pilotes de périphérique de l'appareil photo. (Une IRP D0 est une IRP _ Alimentation MJ qui spécifie une _ valeur d'énumération de l'état d'alimentation de l'appareil PowerDeviceD0.) Acpi.sys répond à l'IRP D0 en exécutant la _ méthode on de la ressource Power qui est identifiée par l' _ objet pr0 sous l'appareil photo dans l'espace de noms ACPI.

Si la plateforme possède plusieurs appareils photo, chaque appareil doit avoir sa propre alimentation commutable et sa ressource d'alimentation commutables indépendamment dans l'espace de noms ACPI. Pour chaque appareil photo dans l'espace de noms ACPI, l'intégrateur système doit fournir un _ objet PLD qui indique si le périphérique de l'appareil photo se trouve au premier plan ou à l'arrière de l'ordinateur. Si un appareil photo est intégré au couvercle d'un ordinateur avec un facteur de forme, et qu'il est face à l'utilisateur lorsque le capot est ouvert, l'objet PLD de cet appareil _ doit indiquer que l'appareil photo se trouve au premier plan de la plateforme. Si un appareil photo est intégré au couvercle d'un ordinateur avec un facteur de forme à l'ouverture et qu'il s'éloigne de l'utilisateur lorsque le capot est ouvert, l'objet PLD de cet appareil _ doit indiquer que l'appareil photo se trouve à l'arrière du système.

Problèmes de mise en éveil

Le matériel de l'appareil photo ne doit pas prendre en charge l'éveil. Windows ne s'attend pas à ce que les appareils de l'appareil photo puissent sortir le SoC de son état d'alimentation le plus faible pendant la mise en veille moderne. De nombreux téléphones cellulaires permettent au SoC de sortir du mode veille quand l'utilisateur appuie sur le bouton de l'appareil photo. Le bouton de l'appareil photo est traité par Windows comme un appareil d'entrée utilisateur dont l'opération est distincte de l'intégration du système ou de la gestion de l'alimentation du périphérique de l'appareil photo, de son capteur et du flash facultatif.

Gestion de l'alimentation de l'appareil photo

08/05/2021 • 13 minutes to read

Modes de gestion de l'alimentation

Les composants de puce (SoC) du sous-système de caméra doivent prendre en charge deux modes de gestion de l'alimentation. Les composants de l'appareil photo doivent prendre en charge un mode actif dans lequel l'appareil photo diffuse activement du contenu vers une application. En outre, les composants de l'appareil photo doivent prendre en charge un mode de redémarrage de l'alimentation dans lequel l'appareil photo est éteint, l'alimentation est retirée et l'appareil photo utilise zéro Watt. Le tableau suivant décrit les modes de gestion de l'alimentation actifs et retirés de l'alimentation pour l'appareil photo.

MODE	DESCRIPTION	ÉTAT DE L'ALIMENTATION DE L'APPAREIL (DX)	CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE MOYENNE	LATENCE DE SORTIE VERS ACTIVE	MÉCANISME DE TRANSITION
Actif (streaming)	L'appareil photo diffuse activement du contenu vers une application. Le contenu peut être complet, en préversion ou encore en capture photo.	Oui	Capteur, AF et spécifique à Flash.	N/A	Transition D0 initiée par logiciel. (Une application a initialisé la diffusion en continu en définissant l'état d'un code confidentiel de capture sur KSSTATE_ACQUIRE.)
Alimentation -retrait	L'appareil photo ne diffuse pas de contenu vers aucune application. Aucun contexte n'est conservé sur le capteur d'appareil photo, le périphérique flash ou le moteur de focalisation automatique.	Oui	0 watts	< 200 millisecondes jusqu'à la première trame (voir le tableau suivant).	Transition de la D3 initiée par logiciel. (L'état de toutes les broches de streaming a été défini sur une valeur autre que KSSTATE_RUN.)

Remarque Windows s'attend à ce que le temps de transition entre le mode actif et le mode de retrait de l'alimentation (latence inactive) soit inférieur à 100 millisecondes. La majeure partie de l'effort de gestion de

l'alimentation est axée sur la réduction du temps de transition du mode d'alimentation en mode actif (en cas de latence).

Les deux mêmes modes de gestion de l'alimentation, actifs et retirés, doivent être pris en charge par les unités de traitement de l'image sur SoC. Le fournisseur SoC définit les composants individuels qui composent les unités de traitement de l'image et leurs États de gestion de l'alimentation. Nous vous recommandons d'utiliser un seul pilote pour contrôler les unités de traitement de l'image sur SoC, et que toutes les unités de traitement de l'image pour la capture de l'appareil photo soient présentées au point de terminaison Power Engine (PEP) sous la forme d'un seul composant géré par l'alimentation.

Mécanismes de gestion de l'alimentation logicielle

Les unités de traitement d'image (SoC) du système sur une puce et les composants d'appareil photo hors SoC sont censés ne pas utiliser d'alimentation (zéro Watt) quand le système est en veille connectée et que l'affichage est désactivé. Le principal mécanisme logiciel pour la gestion de l'alimentation est le décompte de références du pin de capture de l'appareil photo. Ce nombre de références est géré par le pilote du contrôleur de l'appareil photo, qui est un minipilote [AVStream](#). Ce mécanisme de gestion de l'alimentation de base peut être utilisé chaque fois que le système est allumé, y compris lorsque l'affichage du système est sous tension.

Le pilote de contrôleur de caméra doit transmettre les transitions d'état de gestion de l'alimentation aux pilotes qui contrôlent les composants hors-SoC, tels que le capteur d'appareil photo, le focus automatique et Flash. En réponse, les pilotes qui contrôlent ces appareils doivent prendre des mesures spécifiques pour modifier les États d'alimentation et pour supprimer ou appliquer de l'alimentation.

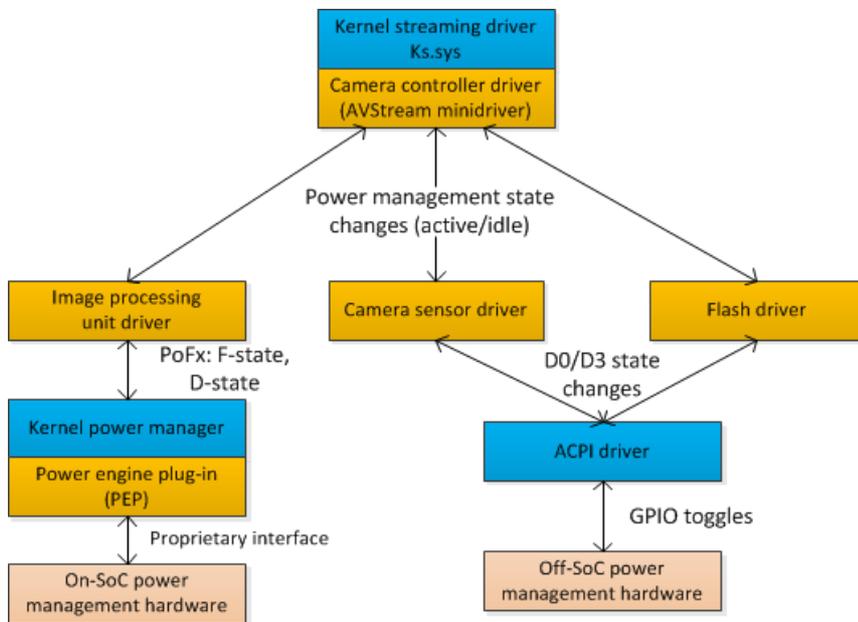
Architecture de pilote recommandée

Le sous-système de caméra doit être exposé à Windows par le biais d'un seul *minipilote AVStream appelé pilote de contrôleur d'appareil photo*. Nous recommandons que le pilote du contrôleur de l'appareil photo n'accède pas directement au matériel et non pas directement à la gestion de l'alimentation des composants matériels. Au lieu de cela, le pilote du contrôleur de l'appareil photo doit transmettre les demandes de gestion de l'alimentation et de matériel aux autres pilotes qui composent le sous-système de l'appareil photo.

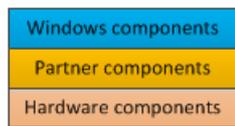
Le matériel de traitement d'images sur SoC doit être géré par le biais du plug-in SoC Power Engine (PEP). Le matériel de traitement d'image doit être géré par un pilote [WDF \(Windows Driver Framework\)](#) et ce pilote doit permettre la coopération avec le point de terminaison en définissant le membre `IdleTimeout` dans la structure de [paramètres d'inactivité de l'appareil WDF](#) sur `SystemManagedIdleTimeout`. Ce paramètre permet au PEP de contrôler une topologie de partage de l'horloge et de l'alimentation qui est unique pour le matériel SoC. Le pilote qui contrôle l'unité de traitement d'image sur le SoC doit représenter l'unité de traitement d'image complète comme un composant géré par alimentation unique, afin que les fonctionnalités WDF par défaut pour la gestion de l'alimentation puissent être utilisées.

Les composants du sous-système de la caméra hors SoC doivent être gérés par un ou plusieurs pilotes de l'[infrastructure de pilote en mode noyau \(KMDF\)](#). Les pilotes des composants hors-SoC doivent passer à l'État retirée de l'alimentation (D3) lorsque leurs composants ne sont plus nécessaires pour la capture de l'appareil photo. En outre, les pilotes des composants hors-SoC doivent activer D3cold, ce qui permet au sous-système ACPI sous-jacent de modifier l'état des lignes GPIO pour appliquer et retirer de l'alimentation. Pour plus d'informations, consultez [prise en charge de D3cold dans un pilote](#).

Le diagramme de blocs suivant illustre l'architecture de pilote recommandée.



Legend



Tous les pilotes qui composent le sous-système de caméra (y compris le pilote du contrôleur de l'appareil photo, le pilote de l'unité de traitement de l'image et les pilotes des composants de l'appareil photo hors SoC) doivent être énumérés dans le même fichier d'installation (.inf) du pilote. Tous les pilotes de sous-système de caméra doivent être membres de la [classe d'installation d'appareil plug-and-Play Imaging](#). Le ClassGuid pour les appareils d'imagerie est {6bdd1fc6-810f-11d0-bec7-08002be2092f}.

Chaque pilote qui représente un composant d'appareil photo unique doit être énuméré comme un seul appareil dans l'espace de noms ACPI.

États actifs et retirés de l'alimentation

Le pilote de contrôleur d'appareil photo doit faire passer les appareils de l'appareil photo à l'état d'alimentation retirée quand aucune application ne diffuse le contenu à partir de l'appareil photo. Une application peut arrêter la diffusion en continu, car elle a été fermée par l'utilisateur ou migrée vers l'arrière-plan et est suspendue.

Si une application lance la diffusion en continu à partir d'une caméra dont les appareils sont en état d'alimentation retirée, le pilote du contrôleur de l'appareil photo doit faire passer les appareils de l'appareil photo à l'état actif dans un délai de 100 millisecondes.

Pour modifier les États d'alimentation des différents composants du sous-système d'appareil photo, les pilotes de contrôleur d'appareil photo utilisent des interfaces propriétaires pour communiquer avec les autres pilotes qui composent le sous-système de l'appareil photo. Pour Rechercher l'interface appropriée, un pilote de sous-système de caméra doit utiliser la méthode standard, qui consiste à envoyer une demande d'e/s d' [_ interface de _ requête _ d'IRP mn](#) qui récupère un ensemble de pointeurs de fonction.

Le pilote de contrôleur d'appareil photo doit placer l'appareil photo dans l'état d'alimentation retirée lorsque tous les codes confidentiels de streaming sont entrés dans l'état d' [_ arrêt KSSTATE](#) . Windows suspend automatiquement les applications de premier plan quand l'utilisateur appuie sur le bouton d'alimentation et que le système entre en veille connectée. Lorsqu'une application de capture est interrompue, les API de capture d'appareil photo fournies par le Windows Runtime sont notifiées et modifient l'état des broches de capture de l'appareil photo, ce qui entraîne l'entrée de l'état d' [_ arrêt KSSTATE](#) .

Lorsque le premier code PIN de streaming passe à l'état [KSSTATE _ Acquire](#) , le pilote du contrôleur de

l'appareil photo doit placer l'appareil photo, y compris l'unité de traitement de l'image sur SOC, à l'état actif.

Fonctionnalité d'appareil photo associée

Le capteur d'appareil photo et les périphériques flash peuvent avoir des fonctions au niveau de la plate-forme supplémentaires qui doivent être gérées par le pilote. Ces fonctions peuvent inclure les éléments suivants :

- Activation, désactivation et configuration du capteur d'appareil photo sur le bus I2C.
- Configuration du taux de rafales Flash et du niveau de luminosité sur le bus I2C.
- Détection des conditions thermiques du module flash via les lignes GPIO du module Flash à la SoC.

Pour implémenter ces fonctions, les développeurs de pilote de périphérique d'appareil photo doivent utiliser les méthodes et les instructions résumées dans le tableau suivant.

FONCTION	DESCRIPTION	CONNEXION MATÉRIELLE/MICROPROGRAMME	MÉCANISME LOGICIEL
Configuration du capteur	Énumérer les fonctionnalités du matériel de capteur d'appareil photo ou configurer son mode de fonctionnement actuel.	Communication par le biais du bus I2C. Les ressources I2C sont décrites dans la méthode <code>_CRS</code> sous l'appareil photo dans l'espace de noms ACPI.	L' interface de requête d'entrée/sortie (e/s) du bus périphérique simple est utilisée pour communiquer avec le contrôleur hôte I2C et l'appareil de capteur d'appareil photo.
Détection d'événement de capteur	Déclencher des événements ou indiquer l'État à l'aide des lignes GPIO du capteur d'appareil photo au SoC.	Ressources GPIO fournies à l'appareil photo. Ces ressources sont décrites dans la méthode <code>_CRS</code> sous l'appareil photo dans l'espace de noms ACPI. Les codes confidentiels GPIO qui signalent les événements doivent être décrits comme des ressources d'interruption GPIO.	L'interruption est traitée par le pilote en réponse à l'événement GPIO. L'interface de demande d'e/s du SPB est utilisée pour communiquer avec le périphérique capteur afin de déterminer la cause de l'interruption.
Configuration Flash	Configurez le périphérique flash pour le taux de rafales, le nombre de voyants connectés ou d'autres propriétés.	Communication par le biais du bus I2C. Les ressources I2C sont décrites dans la méthode <code>_CRS</code> sous l'appareil photo dans l'espace de noms ACPI.	L'interface de demande d'e/s SPB est utilisée pour communiquer avec le contrôleur hôte I2C et l'appareil de capteur d'appareil photo.
Coordination avec le pilote d'unité de traitement d'image	Lancer et coordonner la capture avec le circuit de traitement d'image sur le SoC.	N/A	L'interface privée est exposée par le pilote qui gère les unités de traitement des images.

Énumération des appareils photo

Pour identifier les appareils de l'appareil photo dans la plateforme, les applications interrogent généralement le gestionnaire de Plug-and-Play (PnP) pour les instances d'appareils photo. Chaque instance PnP correspond à un appareil photo unique. Pour identifier une telle instance, l'intégrateur système définit un appareil photo dans l'espace de noms ACPI. Un appareil photo peut diffuser du contenu vers une seule application à la fois. Toutefois,

une application peut diffuser en continu à partir de plusieurs appareils d'appareil photo simultanément.

Chaque appareil photo représenté par le pilote de contrôleur d'appareil photo (minipilote AVStream) doit être énuméré dans l'espace de noms ACPI en tant qu'appareil distinct qui est un enfant du pilote Graphics.

Dans un cas particulier, si la plateforme SoC n'est pas capable de diffuser simultanément du contenu à partir de tous les appareils de l'appareil photo de la plateforme, quelle que soit la combinaison de leurs résolutions ou de ses modes, un seul appareil d'appareil photo peut être énuméré à la place. Toutefois, cette implémentation nécessite une attention particulière et doit être effectuée uniquement en collaboration directe avec Microsoft.

Les appareils qui représentent le reste du sous-système de caméra, y compris l'unité de traitement d'image sur SoC et le capteur de caméra hors-SoC, le focus automatique et Flash, doivent être énumérés comme un ou plusieurs appareils dans l'espace de noms ACPI. L'unité de traitement d'image sur SoC doit être répertoriée en tant qu'appareil distinct des appareils qui représentent les composants hors SoC de l'appareil photo.

Liste de vérification de la gestion de l'alimentation des caméras

Les intégrateurs système, les fournisseurs de capteur d'appareil photo et le système sur les fournisseurs de puces doivent utiliser la liste de vérification de cet article pour s'assurer que la conception de la gestion de l'alimentation du système est compatible avec Windows 10.

- L'intégrateur système doit communiquer avec le fournisseur SoC et collaborer avec celui-ci lors de la sélection des composants du capteur d'appareil photo et de l'intégration des appareils photo.
- Le développeur du pilote de contrôleur de caméra doit effectuer les opérations suivantes :
 - Mettez hors tension le matériel de l'appareil photo lorsque les applications ne diffusent plus de contenu à partir de l'appareil photo. (Cela se produit lorsque toutes les broches de capture se trouvent dans le KSSTATE_ État d'arrêt.)
 - Allumez le matériel de l'appareil photo quand une application démarre la diffusion en continu à partir de l'un des broches de capture sur le périphérique de l'appareil photo.
 - Développez un pilote KMDF qui gère l'unité de traitement d'image sur SoC. Le pilote de contrôleur de caméra doit utiliser des interfaces de pilotes personnalisés pour indiquer au pilote d'unité de traitement d'image de lancer ou de terminer la capture de la caméra.
 - Vérifiez que le pilote d'unité de traitement d'image est inscrit auprès de l'infrastructure de gestion de l'alimentation (PoFx) Windows afin que le PEP fourni par le fournisseur SoC puisse contrôler la gestion de l'alimentation du matériel de l'unité de traitement de l'image.
 - Développez un pilote WDF (Windows Driver Framework) pour gérer chaque composant matériel qui gère le matériel de l'appareil photo hors-SoC, y compris le capteur d'appareil photo, le focus automatique et le flash facultatif. Le pilote de contrôleur de caméra doit utiliser des interfaces de pilote personnalisées pour indiquer aux pilotes le matériel de la caméra hors-SoC de démarrer ou de terminer la capture de l'appareil photo.
 - Assurez-vous que les pilotes qui gèrent le matériel de l'appareil photo hors-SoC initient une transition D3 lorsque les composants de l'appareil photo doivent être mis hors tension pour que l'interface ACPI soit informée de la transition D3 et puisse supprimer l'alimentation des composants. • Assurez-vous que les pilotes qui gèrent le matériel de l'appareil photo hors-SoC initient une transition D0 lorsque les composants de l'appareil photo doivent être mis sous tension pour que l'interface ACPI soit informée de la transition D0 et puisse appliquer l'alimentation aux composants.
 - Développez tout code de pilote pour gérer la configuration du matériel du capteur de caméra ou du périphérique flash.
 - Informez l'intégrateur système de l'ordre attendu des ressources GPIO et I2C requises pour gérer le matériel du capteur de caméra ou le périphérique flash.
 - Assurez-vous que tous les pilotes qui composent le sous-système de caméra sont énumérés dans le même fichier d'installation de pilote (.inf).
 - Assurez-vous que tous les pilotes qui composent le sous-système de caméra sont membres de la

classe d'installation d'appareil PnP d'acquisition d'images. Le ClassGuid pour les appareils d'imagerie est {6bdd1fc6-810F-11D0-BEC7-08002BE2092F}.

- L'intégrateur système doit concevoir le microprogramme de la plateforme ACPI pour effectuer les opérations suivantes :
 - Énumérer chaque appareil photo en tant qu'appareil distinct dans l'espace de noms ACPI.
 - Incluez un _objet PLD sous chaque appareil photo dans l'espace de noms ACPI pour indiquer si l'appareil photo se trouve au premier plan ou à l'arrière de l'ordinateur.
 - Incluez une ressource d'alimentation à la racine de l'espace de noms ACPI pour chaque appareil photo. Tous les composants matériels hors SoC pour un appareil photo donné (capteur, AF, Flash, etc.) doivent être en une seule ressource d'alimentation.
 - Implémentez les _méthodes de contrôle activé et _ désactivé pour chaque ressource d'alimentation afin de modifier l'état du pin GPIO du SOC qui pilote le matériel de basculement de la rampe d'alimentation.
 - Fournissez les _ méthodes pr0 et _ PR3 sous chaque appareil photo dans l'espace de noms pour référencer la ressource d'alimentation pour chaque appareil photo et son matériel associé.
 - Fournissez un _ objet CRS sous chaque appareil photo dans l'espace de noms ACPI pour énumérer les ressources GPIO et I2C pour le capteur d'appareil photo et le matériel Flash. Les ressources GPIO et I2C doivent être dans l'ordre spécifié par le développeur du pilote du capteur d'appareil photo.
- L'intégrateur système doit concevoir le matériel de plateforme et le routage d'alimentation de façon à ce que :
 - Chaque appareil photo possède son propre rail, qui peut être contrôlé indépendamment des rails d'alimentation des autres appareils, et qui peut être activé et désactivé par un pin GPIO du SoC.
- L'intégrateur système doit tester et vérifier les éléments suivants :
 - Le matériel de l'appareil photo n'utilise aucune puissance (zéro Watt) quand l'appareil photo n'est pas utilisé par une application. L'intégrateur système doit utiliser le matériel instrumenté pour mesurer cette consommation d'énergie.

Capteur d'empreintes digitales

09/05/2021 • 2 minutes to read

Les capteurs WoFPR (éveil par appel d'empreinte digitale) qui prennent en charge une fonctionnalité de lecteur d'empreintes digitales sont compatibles avec la sortie de veille (et maintiennent ainsi une connexion à l'alimentation) au cours de la mise en veille moderne, ce qui permet d'initier des captures et, par conséquent, de sortir un PC du mode de veille moderne.

Comportement attendu

Pour produire un comportement de lecture de l'éveil par empreinte digitale, suivez les configurations ci-dessous :

LA MISE EN VEILLE MODERNE EST-ELLE ACTIVÉE ?	LA PUISSANCE EST-ELLE DÉCOUPÉE VERS LE CAPTEUR ?	COMPORTEMENT WOFPR RÉSULTANT
Mise en veille moderne (mode faible consommation S0)	Non	Activé
Mise en veille moderne (mode faible consommation S0)	Oui	Désactivé
Veille traditionnelle (S3)	Oui/Non	Non pris en charge
Mise en veille prolongée (S4)	Oui/Non	Non pris en charge

En outre, l'empreinte digitale utilisée doit être correctement inscrite afin de produire un comportement de lecture de l'éveil par empreinte digitale. Pour inscrire une empreinte digitale, accédez à paramètres > options de connexion > empreinte digitale Windows Hello.

Considérations relatives aux pilotes/microprogrammes/logiciels

Ne coupez pas l'alimentation du capteur pendant la mise en veille moderne. Pour prendre en charge l'éveil par appel d'empreinte digitale, le système doit alimenter le capteur pendant la mise en veille moderne.

Les capteurs sécurisés n'affichent pas le comportement WoFPR. Les capteurs sécurisés sont des capteurs qui ont implémenté le protocole de connexion sécurisée et disposent d'un certificat émis par Microsoft pour vérifier qu'ils peuvent fonctionner en mode sécurisé. Il s'agit d'un sous-ensemble de la fonctionnalité de protection contre les biométries sécurisée qui comprend les visages et les empreintes digitales. Les OEM décident du matériel à placer dans leurs systèmes et, s'ils souhaitent une biométrie sécurisée (qui est également une fonctionnalité des [PC à noyau sécurisé](#)), ils doivent choisir dans une liste de modules approuvés. Pour plus d'informations, reportez-vous aux [conditions requises pour la biométrie sécurisée](#).

Validation

Validez un capteur d'empreinte digitale tactile sur un système de secours moderne en procédant comme suit :

1. Mise en veille moderne de l'appareil (la longueur de session recommandée est de 10 minutes).
2. Toucher le capteur d'empreintes digitales à l'aide d'une empreinte digitale correctement inscrite.
3. Si le système sort de veille, le comportement de WoFPR fonctionne.
4. Vérifiez le rapport d'alimentation du système pour la raison de sortie 44 (signal PDC : empreinte digitale)

pour vérifier que la bonne raison de sortie a été enregistrée.

Le système doit également passer le [test de base HLK de secours moderne](#).

Gestion de l'alimentation du récepteur GNSS pour les plateformes de secours modernes

09/05/2021 • 28 minutes to read

Cette rubrique décrit la gestion de l'alimentation du système de satellite de navigation globale pour les plateformes de secours modernes.

Un PC Windows qui implémente le modèle d'alimentation de secours moderne peut également contenir un appareil de système satellite de navigation global (GNSS). Un appareil GNSS permet à l'utilisateur d'obtenir des informations de positionnement haute précision à partir d'un système de navigation satellite, tel que le GPS (Global Positioning System) ou le système satellite de navigation en orbite globale (GLONASS). Une fois que la plateforme matérielle passe en mode de veille moderne, l'appareil GNSS doit entrer en mode faible consommation d'énergie dans lequel il n'utilise pas plus de 1 mW d'alimentation. L'appareil GNSS doit alors rester dans ce mode jusqu'à ce que la plateforme quitte le mode de veille moderne.

Les appareils GNSS qui prennent en charge GPS et le système satellite de navigation en orbite GLONASS sont disponibles pendant un certain temps, mais les appareils GNSS plus récents prennent en charge les systèmes de navigation satellite tels que BeiDou navigation satellite System (BDS) et Galileo.

Une plate-forme de secours moderne est généralement basée sur un système sur un circuit intégré de puces (SoC). Windows prend en charge les options suivantes pour ajouter un appareil GNSS à une telle plateforme :

- Incorporez un module haut débit mobile (MBB) qui contient un appareil GNSS intégré. Cette méthode est courante dans les téléphones cellulaires.
- Sélectionnez un SoC qui contient un appareil GNSS intégré.
- Utilisez un bus de faible puissance comme I2C, SPI ou UART pour connecter un appareil GNSS autonome au SoC.

Si possible, l'intégrateur système doit sélectionner un appareil GNSS qui implémente un mode veille faible, dans lequel l'appareil n'utilise pas plus de 1 mW d'alimentation. Le fournisseur de l'appareil GNSS doit fournir un pilote de capteur d'emplacement qui convertit les données d'emplacement de l'appareil GNSS au format requis par les applications clientes. Ces applications se connectent à l'appareil GNSS via l'API emplacement Windows. Le pilote de capteur d'emplacement pour l'appareil GNSS conserve une trace des informations suivantes :

- Nombre de clients actuellement connectés à l'appareil GNSS par le biais de l'API d'emplacement.
- État du commutateur radio activé/désactivé pour le périphérique GNSS. L'utilisateur contrôle ce commutateur par le biais de l'application Paramètres Windows. Pour plus d'informations, consultez intégration de la gestion radio.

Le pilote de capteur d'emplacement utilise ces informations pour déterminer quand le périphérique GNSS est inactif afin qu'il puisse être placé en mode faible puissance. Un appareil GNSS est utilisé activement uniquement si un ou plusieurs clients sont connectés à l'appareil. Dans le cas contraire, l'appareil est inactif.

Pour prolonger la durée de vie de la batterie système, l'accès à l'appareil GNSS est limité pendant la mise en veille moderne. Les applications d'écran de verrouillage peuvent accéder aux informations de géorepérage et de positionnement pendant la mise en veille moderne. Toutefois, les applications à écran non verrouillé peuvent utiliser l'API emplacement pour obtenir des données d'emplacement à partir de l'appareil GNSS uniquement lorsque l'affichage est activé et que la plateforme interagit avec l'utilisateur. Peu après que l'affichage s'est désactivé et que la plateforme passe en mode de veille moderne, toutes les applications qui ne sont pas à l'écran et qui ont des connexions à l'appareil GNSS sont automatiquement déconnectées par Windows et les applications sont suspendues.

Modes de gestion de l'alimentation

Le récepteur GNSS devrait avoir 4 modes de gestion de l'alimentation, comme décrit ci-dessous.

Modes d'alimentation du récepteur GNSS

MODE D'ALIMENTATION DE L'APPAREIL	DESCRIPTION	ÉTAT DE L'ALIMENTATION DE L'APPAREIL (DX)	ÉTAT RADIO (COMME INDIQUÉ À L'UTILISATEUR)	NOMBRE DE CLIENTS CONNECTÉS	CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE MOYENNE (MW)	MÉCANISME DE TRANSITION
Actif (acquisition)	Le récepteur GNSS achète un correctif satellite.	D0	Activé	>= 1	~ 200 mW	N/A
Actif (suivi à 1 Hz)	Le récepteur GNSS a acquis un correctif satellite et fournit des données à une ou plusieurs applications sur une base périodique.	D0	Activé	>= 1	~ 100 mW (spécifique à l'appareil)	N/A

MODE D'ALIMENTATION DE L'APPAREIL	DESCRIPTION	ÉTAT DE L'ALIMENTATION DE L'APPAREIL (DX)	ÉTAT RADIO (COMME INDIQUÉ À L'UTILISATEUR)	NOMBRE DE CLIENTS CONNECTÉS	CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE MOYENNE (MW)	MÉCANISME DE TRANSITION
Veille	Le récepteur GNSS n'a aucun client connecté, le matériel du récepteur GNSS a toujours une alimentation appliquée pour conserver le contexte sur l'appareil et réduire le temps de latence de reprise sur le mode actif.	D3 (D3hot)	Activé ou désactivé	0	<1 mW (spécifique à l'appareil)	Initié par logiciel. Il s'agit de l'état de suspension sélective pour les radios GNSS attachées directement au bus USB (Universal Serial Bus) ou à un appareil composite USB.
Alimentation supprimée	Le récepteur GNSS n'a aucun client connecté, la radio est hors tension et toute la puissance du récepteur GNSS a été supprimée par une entité externe.	D3 (D3cold)	Activé ou désactivé	0	0 mW	Le logiciel est initié et nécessite une coordination matérielle pour retirer de l'énergie.

Le pilote de logiciel pour le récepteur GNSS doit également gérer la gestion radio comme décrit ci-dessous.

Exigences en matière d'implémentation de plateforme

Une plateforme de secours moderne offre plusieurs options pour intégrer physiquement un récepteur GNSS. Le

récepteur GNSS peut faire partie d'un appareil autonome connecté au SoC par un bus de communication de faible puissance. Le récepteur GNSS peut également être intégré à une radio haut débit mobile (MBB), car les récepteurs GNSS sont courants dans les téléphones cellulaires. Enfin, le récepteur GNSS peut être intégré sur le SoC lui-même.

Ces différentes options présentent un défi à l'intégrateur système lors de la détermination de l'implémentation à sélectionner pour une plateforme nécessitant une fonctionnalité GNSS. Pour les plateformes actuelles Windows modernes, les intégrateurs de systèmes sont recommandés pour intégrer GNSS dans l'ordre de priorité suivant :

1. Si le système est équipé d'une radio MBB, utilisez le récepteur GNSS intégré au module MBB.
2. Si le système est équipé d'un SoC doté d'un récepteur GNSS intégré, utilisez le récepteur GNSS intégré à la SoC.
3. Intégrer un récepteur GNSS autonome attaché au SoC sur un bus de communication à faible consommation d'énergie (par exemple, UART, SPI ou I2C).

L'intégrateur système ne doit pas exposer de récepteurs GNSS étrangers à Windows. En présence de plusieurs récepteurs GNSS exposés au système d'exploitation, Windows ne regroupe pas les informations d'emplacement de tous les périphériques GNSS.

Mécanisme de gestion de l'alimentation du logiciel

Les appareils GNSS dans les plateformes Windows sont censés être gérés par un pilote UMDF (User-Mode Driver Framework) qui utilise le modèle d'extension de classe de capteur Windows et implémente l'interface ISensorDriver. Ce pilote GNSS est appelé un pilote de capteur d'emplacement et est censé gérer l'alimentation du récepteur GNSS sous-jacent et fournir des données aux demandes de l'application pour les informations d'emplacement.

Vue d'ensemble et modèle d'application

Les pilotes de capteur d'emplacement utilisent le nombre de clients d'application connectés comme mécanisme principal pour déterminer quand l'appareil GNSS peut passer en mode veille ou alimentation. Le pilote de capteur d'emplacement est également chargé de communiquer avec une bibliothèque de gestionnaires radios fournie par le fournisseur GNSS qui permet à l'utilisateur de contrôler si la radio GNSS est activée ou désactivée. Le pilote de capteur d'emplacement peut utiliser à la fois le nombre de clients connectés et la préférence de l'utilisateur pour l'État radio pour s'assurer que l'appareil GNSS est en mode veille à faible consommation d'énergie ou hors tension dans la mesure du possible.

Microsoft Store applications gèrent la durée de vie des applications de premier plan et d'arrière-plan et, par conséquent, ont une influence significative sur le nombre de clients d'application connectés au pilote de capteur d'emplacement. Une application de premier plan demande des informations d'emplacement par le biais de l'API emplacement Windows. Lorsque l'application de premier plan bascule en arrière-plan par l'utilisateur, le modèle d'application Microsoft Store garantit que l'application cliente est déconnectée du récepteur GNSS.

Ce mécanisme de modèle d'application permet au pilote de capteur d'emplacement de suivre facilement le nombre de clients d'application connectés. À chaque fois qu'il n'y a aucun client d'application connecté, le pilote de capteur d'emplacement peut faire passer l'appareil GNSS en mode veille ou alimentation.

Lorsque le système passe en mode de veille moderne, Windows suspend automatiquement toutes les applications de premier plan, ce qui permet au pilote de capteur d'emplacement d'observer que le nombre de clients connectés est passé à zéro.

Intégration de la gestion radio

Le pilote de capteur d'emplacement doit également implémenter une interface pour communiquer avec la bibliothèque de gestion des périphériques radio fournie par le fournisseur. La bibliothèque de gestion des

appareils radio permet à Windows d'exposer un contrôle radio du périphérique GNSS « activé/désactivé » dans l'application Paramètres Windows.

Configuration requise pour l'implémentation du pilote de capteur d'emplacement

Le pilote de capteur d'emplacement doit placer l'appareil GNSS dans un état de faible alimentation D3 lorsque l'appareil GNSS n'est pas en cours d'utilisation. L'appareil GNSS n'est pas utilisé lorsqu'il n'existe aucun client actuellement connecté ou que le GNSS a été désactivé par le biais du gestionnaire radio.

Le pilote de capteur d'emplacement doit conserver l'appareil GNSS dans l'État D3 à tout moment lorsque l'appareil GNSS a été désactivé par le biais du gestionnaire de radio. Cette exigence empêche le pilote d'utiliser une file d'attente gérée par l'alimentation et de transférer simplement les demandes des clients connectés. Le pilote de capteur d'emplacement doit utiliser une file d'attente non gérée pour les e/s et gérer les inactives directement à l'aide des méthodes *StopIdle* et *ResumeIdle*. Le capteur d'emplacement doit toujours être le propriétaire de la stratégie d'alimentation pour la pile de pilotes de l'appareil GNSS. Le pilote doit définir la valeur de *bPowerManaged* sur false lors de l'appel de *IWDFDevice::CreateQueue* pour créer la file d'attente d'e/s.

Comme indiqué ci-dessus, le pilote utilise le nombre de clients connectés et l'état de la radio à partir du gestionnaire radio pour déterminer si le périphérique GNSS est inactif. Lorsque l'appareil GNSS est inactif, le pilote appelle la méthode *ResumeIdle*, ce qui amène l'infrastructure du pilote à lancer une transition D3. L'infrastructure de pilote exécute l'implémentation du pilote de la méthode *OnD0Exit*.

Lorsque l'appareil GNSS doit être réactivé en raison d'un nouveau client connecté ou d'une mise sous tension de la radio, le pilote appelle la méthode *StopIdle*. L'infrastructure de pilote exécute l'implémentation du pilote de la méthode *OnD0Entry*. Notez que le pilote doit exécuter la méthode *StopIdle* avec le paramètre *WAITFORD0* défini sur false.

Le diagramme d'état fourni ci-dessous illustre cette relation et sert de guide au développeur de pilotes pour le moment où appeler les méthodes *StopIdle* et *ResumeIdle*.

Étant donné que le pilote est chargé de déterminer si l'appareil est inactif, il doit gérer directement la file d'attente des e/s et les accès aux périphériques matériels qui en résultent.

Le pilote de capteur d'emplacement doit implémenter les méthodes *IPnpCallbackSelfManaged::OnSelfManagedSuspend* et *IPnpCallbackSelfManaged::OnSelfManagedRestart*. Notez que l'infrastructure de pilote appellera *IPnpCallbackSelfManaged::OnSelfManagedInit* lorsque l'appareil est démarré, y compris lors du démarrage du système. Les appels suivants sont effectués sur le rappel *IPnpCallbackSelfManaged::OnSelfManagedRestart*. Ces interfaces doivent être inscrites lorsque l'infrastructure de pilote appelle la méthode *CreateDevice*.

IPnpCallbackSelfManaged::OnSelfManagedRestart signale au pilote de capteur d'emplacement que les demandes dans le pilote peuvent interagir directement avec le matériel du périphérique GNSS, y compris les demandes de *ISensorDriver::callbacks*. Notez que l'infrastructure de pilote garantit que le matériel de l'appareil est accessible à la fois dans les méthodes *OnD0Exit* et *OnD0Entry*.

De même, lorsque la méthode *IPnpCallbackSelfManaged::OnSelfManagedSuspend* est appelée par l'infrastructure, le pilote doit effectuer toutes les demandes *ISensorDriver* immédiatement avant de retourner à partir de *OnSelfManagedSuspend*. Le pilote ne peut pas accéder au matériel de l'appareil si cela peut empêcher l'exécution de ces requêtes en une seconde. Si le pilote du capteur d'emplacement a une demande en attente pour le matériel du périphérique GNSS, la demande doit être annulée si elle ne peut pas être effectuée d'une autre manière sans enfreindre cette contrainte de temps.

Si le pilote n'interagit pas directement avec un périphérique matériel ou si toutes les demandes matérielles en suspens sont garanties au bout d'une seconde, le pilote doit implémenter la méthode

OnSelfManagedIoSuspend à l'aide de la procédure suivante :

1. Définissez un indicateur global indiquant que l'appareil est inactif.
2. Appelez la méthode *StopSynchronously* sur la file d'attente des infrastructures de pilotes Windows (WDF).
3. Arrêtez tout autre travail asynchrone qui accède au matériel du périphérique GNSS.
4. Appelez la méthode *Start* sur la file d'attente WDF.
5. Désactivez l'indicateur global défini à l'étape 1.

Pour obtenir un exemple de code qui effectue ces opérations, consultez *OnSelfManagedIoSuspend Implementation in sensors sublocation Sample Driver (UMDF version 1)*.

Si le pilote interagit directement avec un périphérique matériel, toutes les demandes en suspens sur le matériel doivent être annulées avant le vidage de la file d'attente d'e/s. Le pilote doit implémenter la méthode *OnSelfManagedIoSuspend* à l'aide de la procédure suivante :

1. Définissez un indicateur global indiquant que l'appareil est inactif.
2. Appelez la méthode *Stop* sur la file d'attente WDF.
3. Annulez toutes les demandes matérielles en attente pour permettre à tous les threads de rappel *ISensorDriver* de se terminer.
4. Appelez la méthode *StopSynchronously* sur la file d'attente WDF.
5. Arrêtez tout autre travail asynchrone qui accède au matériel du périphérique GNSS.
6. Appelez la méthode *Start* sur la file d'attente WDF.
7. Désactivez l'indicateur global défini à l'étape 1.

Tous les pilotes de capteur d'emplacement doivent purger la file d'attente d'e/s de façon synchrone au sein de leur implémentation de la méthode *OnSelfManagedIoFlush*.

Modes veille et alimentation retirés

Les appareils GNSS peuvent prendre en charge à la fois un mode veille et un mode alimentation quand l'appareil a un contexte local préservé et peut toujours répondre aux demandes sur le bus de communication sans signalisation externe. (En général, un appareil en mode Power retiré ne peut pas répondre aux demandes de bus.) Le pilote de capteur d'emplacement doit être écrit pour déterminer si l'appareil sous-jacent est apte au mode de redémarrage de l'alimentation. Le pilote de capteur d'emplacement doit activer D3cold uniquement si l'appareil sous-jacent est en mode hors tension et si le pilote est en charge de l'enregistrement et de la restauration du contexte et de la réinitialisation de l'appareil. Dans le cas contraire, le capteur d'emplacement doit continuer à utiliser D3 comme état d'inactivité, mais ne pas activer D3cold. Cela permet aux pilotes de filtre et de bus sous-jacents de mettre l'appareil en mode veille faible et non pas en mode de redémarrage de l'alimentation.

Lorsque le pilote de capteur d'emplacement indique qu'il prend en charge D3cold et commence une transition D3, les pilotes de filtre et de bus sous-jacents sont responsables de la suppression de l'alimentation de l'appareil. Le mécanisme peut être implémenté par ACPI dans le cas d'appareils GNSS connectés par l'UART. Ou bien, le mécanisme peut être activé par une combinaison du pilote de concentrateur USB et du pilote ACPI dans le cas des périphériques GNSS énumérés par l'USB.

Si le périphérique GNSS se trouve sur le SoC, le pilote et le microprogramme propriétaire du fournisseur SoC mis en œuvre dans le ou les pilotes sous-jacents sont responsables de la mise sous tension de l'appareil GNSS. Si l'appareil GNSS consomme plus de 1 mW en mode veille, le pilote GNSS, le microprogramme de la plateforme et le matériel doivent être conçus pour mettre l'appareil en mode de mise hors tension lorsque tous les clients sont déconnectés.

Détection inactive

Le pilote de capteur d'emplacement pour un appareil GNSS doit faire passer l'appareil en mode veille si possible. Si une application demande un intervalle de rapport long, le pilote de capteur d'emplacement doit passer l'appareil GNSS en mode veille jusqu'à ce que le correctif suivant soit demandé. Le pilote de capteur d'emplacement doit faire passer l'appareil GNSS au mode d'alimentation actif avec suffisamment de temps pour trianguler un correctif et fournir à l'application des données d'emplacement.

Par exemple, supposons que l'intervalle de rapport le plus rapide demandé est de 30 minutes et que l'appareil nécessite une minute pour chauffer et obtenir un correctif de l'emplacement. Dans ce scénario, le pilote de capteur d'emplacement doit :

- Immédiatement après avoir fourni les informations d'emplacement, appelez `ResumeIdle`, ce qui fera passer le périphérique GNSS en mode veille (D3).
- Préparer un minuteur à expirer 28 minutes à l'avenir. ($\text{TimerExpiration} = \text{ReportInterval} - \text{WarmUpTime}$).
- Lorsque le minuteur expire, appelez `StopIdle`, ce qui fera passer le périphérique GNSS à D0.
- Lorsque l'appareil a acquis un correctif, fournissez des informations d'emplacement à l'application.

Remarque Le pilote de capteur d'emplacement doit configurer avec soin `D3cold`.

Si l'appareil requiert une alimentation continue afin d'atteindre la latence de reprise pour le `WarmUpTime`, `D3cold` ne doit pas être activé. Les `D3cold` peuvent être activés de manière dynamique au moment de l'exécution en modifiant la valeur de `ExcludeD3Cold` dans la `__` structure des paramètres d' _ inactivité de la stratégie d'appareil `WDF __`.

Quand un appareil GNSS branché sur USB passe en mode veille (D3) avec `D3cold` désactivé, l'appareil passe à l'état de suspension USB, ce qui permet d'économiser une grande puissance de processeur et de processeur. Si le pilote de capteur d'emplacement active `D3cold` et passe en mode veille (D3), la plateforme sous-jacente peut supprimer l'alimentation de l'appareil même lorsqu'il est attaché via le bus USB.

Configurations matérielles prises en charge

Windows prend en charge quatre configurations matérielles physiques pour l'appareil GNSS. Le bus de connectivité différencie chaque configuration matérielle.

GNSS connecté au SoC sur UART

Dans cette configuration, la radio GNSS est un appareil autonome connecté à un UART sur le SoC. La radio GNSS peut avoir un ou plusieurs GPIOs entre la radio et le SoC dans le cadre de la transition entre les modes d'alimentation actif et de veille ou pour gérer les conditions de réinitialisation et de mise sous tension.

Si la radio GNSS consomme moins de 1 mW en mode veille, la radio GNSS peut être connectée à n'importe quel rail de système qui répond aux spécifications de l'appareil.

L'appareil GNSS doit être déclaré dans l'espace de noms ACPI et GPIOs pour la gestion de l'alimentation doit être contrôlé par les `_` méthodes de contrôle `PS3` et `_ PS0` sous l'appareil dans l'espace de noms ACPI. Les `_` méthodes `PS3` et `_ PS0` sont exécutées par le pilote ACPI en réponse aux transitions `D3` et `D0` initiées par le pilote de capteur d'emplacement. L'intégrateur système doit déclarer le GPIOs dans le cadre d'une région d'opération GPIO dans l'espace de noms ACPI.

Si le récepteur GNSS consomme plus de 1 mW en mode veille, le récepteur GNSS doit être connecté à une rampe électrique qui peut être activée et désactivée à l'aide d'un contrôle GPIO contrôlé par le microprogramme ACPI sur le SoC. Dans cette configuration, le pilote de capteur d'emplacement doit activer `D3cold`. Le système GPIO pour contrôler le rail commutable doit être exposé dans une région d'opération GPIO ACPI. L'intégrateur système doit décrire une ressource d'alimentation pour le rail commutable, y compris les `_` méthodes `OFF` et `_ on`, ainsi que les références à la ressource `Power` sous l'appareil GNSS dans l'espace de noms.

Le pilote ACPI Windows évaluera la `_` méthode `OFF` lorsque le pilote de capteur d'emplacement passera à `D3`.

Lorsque le pilote de capteur d'emplacement passe à D0, le pilote ACPI Windows évalue la _ méthode on sous la ressource Power. L'implémentation des _ méthodes OFF et _ on doit basculer l'GPIO qui contrôle le rail commutable et implémenter les retards de séquençement d'alimentation requis.

GNSS intégré au SoC

Si l'appareil GNSS est physiquement intégré au SoC, l'implémentation des communications et de la gestion de l'alimentation est spécifique au SoC lui-même.

L'appareil GNSS doit toujours être énuméré via ACPI, bien que les communications au récepteur GNSS sous-jacent puissent avoir lieu via un pilote de transport fourni par le fournisseur du SoC. Dans cette configuration, le pilote de capteur d'emplacement doit toujours implémenter une transition D3 pour passer en mode veille ou alimentation lorsque tous les clients sont déconnectés. La transition D3 garantit que les outils de gestion de l'alimentation du système d'exploitation Windows et les diagnostics peuvent facilement observer l'état d'alimentation de l'appareil GNSS.

Les intégrateurs système qui envisagent de tirer parti d'une radio GNSS intégrée à la SoC du système doivent consulter en étroite collaboration avec le fournisseur SoC pour la prise en charge du microprogramme, du pilote et de la gestion de l'alimentation.

GNSS intégré à une radio MBB connectée par USB comme périphérique USB composite

Le concepteur de système peut choisir d'intégrer un module MBB connecté à USB qui contient un récepteur GNSS incorporé. Dans cette configuration matérielle, le pilote de capteur d'emplacement communique directement avec le récepteur GNSS incorporé sur le bus USB comme une fonction d'un périphérique composite USB.

Remarque Les systèmes avec des appareils GNSS sur le module MBB nécessitent une attention particulière à l'intégration. Contactez votre représentant Microsoft pour passer en revue la conception du matériel, des logiciels et des microprogrammes pour ces solutions.

Dans cette configuration, l'appareil GNSS fait partie intégrante du module MBB. La radio GNSS peut partager des composants de traitement, d'alimentation et d'antenne RF avec la radio MBB. La radio GNSS est exposée directement aux logiciels sous la forme d'une interface sur un appareil composite USB. Le pilote de capteur d'emplacement communique avec la radio GNSS directement sur le bus USB à l'aide des interfaces de pilote USB implémentées à l'intérieur du pilote de capteur d'emplacement.

La gestion de l'alimentation du matériel GNSS est pilotée par des communications intrabande vers le module GNSS. Le module GNSS et le pilote de capteur d'emplacement doivent prendre en charge un mécanisme intrabande pour activer et désactiver la radio GNSS. Ce mécanisme ne doit pas reposer sur l'utilisation de GPIOs de la SoC vers le module MBB + GNSS.

De même, le module GNSS et le pilote de capteur d'emplacement doivent prendre en charge la transition de l'appareil à l'État D3, de sorte que l'appareil composite USB peut passer à l'état d'interruption de l'USB (suspension sélective). Toutes les fonctions sur un appareil composite USB doivent être interrompues pour que l'appareil composite s'interrompe. L'appareil GNSS doit être en mode veille (D3) pour que la fonction GNSS et l'ensemble de l'appareil composite USB soient à l'état suspendu.

Remarque L'appareil GNSS et le pilote doivent prendre en charge l'interruption sélective ; sinon, le contrôleur hôte USB sur le SoC ne peut pas passer en mode faible consommation et empêche les économies d'énergie pendant la mise en veille moderne.

Dans cette configuration, l'appareil GNSS est énuméré par le biais de USB et du pilote composite USB, mais il est décrit dans l'espace de noms ACPI. Dans cette configuration, il n'existe aucune prise en charge des communications GPIO entre l'appareil GNSS sur le module MBB et le SoC. L'appareil GNSS doit rester énuméré

sur Windows via ACPI pendant toute la durée pendant laquelle la plateforme reste dans l'état d'alimentation du système S0, même si celle-ci est désactivée par l'utilisateur. L'appareil GNSS ne doit jamais disparaître du bus USB pendant une partie du système à temps.

GNSS intégré à une radio MBB à connexion USB à l'aide des services d'appareil

Le concepteur de système peut choisir d'intégrer un module MBB connecté à USB qui contient un récepteur GNSS incorporé. Dans cette configuration matérielle, le pilote de capteur d'emplacement communique avec le récepteur GNSS incorporé par le biais de l'interface des services de périphériques haut débit mobile, contrairement à l'appareil GNSS qui est exposé comme une fonction USB autonome dans le cadre de l'appareil composite qui représente l'ensemble du module MBB.

Remarque Cette configuration n'est pas recommandée. Les intégrateurs système qui choisissent cette méthode d'intégration de périphériques GNSS doivent contacter leur représentant Microsoft pour valider l'implémentation correcte. L'exposition de l'appareil GNSS dans le cadre d'un appareil composite USB représentant le module MBB est préférable.

Dans cette configuration, l'appareil GNSS fait partie intégrante du module MBB. La radio GNSS peut partager des composants de traitement, d'alimentation et d'antenne RF avec la radio MBB. La radio GNSS est exposée indirectement aux logiciels via l'interface des services de l'appareil, accessible à l'aide de l'interface WindowsIMbnDeviceServices COM. Le pilote de capteur d'emplacement communique avec la radio GNSS par le biais de l'interface IMbnDeviceServices.

La gestion de l'alimentation du matériel GNSS est pilotée par les communications intrabande sur l'interface des services de l'appareil vers le module MBB. Le matériel GNSS doit prendre en charge un mécanisme intrabande sur l'interface des services de l'appareil pour éteindre la radio et placer l'appareil GNSS en mode faible puissance. Ces mécanismes doivent être accessibles par le pilote du capteur d'emplacement par le biais de l'interface des services de l'appareil.

Dans cette configuration, l'appareil GNSS doit être énuméré par ACPI et décrit dans l'espace de noms ACPI en tant qu'enfant du module haut débit mobile. L'appareil GNSS n'aura aucune ressource matérielle décrite sous l'appareil dans l'espace de noms ACPI.

Le pilote de capteur d'emplacement doit toujours exécuter le même ensemble de recommandations en matière d'implémentation de la gestion de l'alimentation, comme décrit dans la section précédente configuration requise pour l'implémentation du pilote.

Dans cette configuration, il n'existe aucune prise en charge des communications GPIO entre l'appareil GNSS sur le module MBB et le SoC. Toutes les communications de gestion de l'alimentation et de radio sont effectuées physiquement sur le bus USB et exposées au pilote de capteur d'emplacement par le biais de l'interface des services de l'appareil. L'appareil GNSS doit rester dans l'énumération de Windows via ACPI pour l'ensemble du système, même si la radio est désactivée par l'utilisateur.

Lors de l'implémentation de cette configuration matérielle, l'intégrateur système est encouragé à collaborer étroitement avec le fournisseur du module MBB pour s'assurer que l'appareil GNSS est exposé correctement dans l'espace de noms ACPI.

Problèmes de mise en éveil

Il n'existe aucun problème de mise en éveil pour les appareils GNSS. Les appareils GNSS ne sont pas censés prendre en charge le réveil du SoC d'un état de faible consommation d'énergie.

Test et validation

Les fournisseurs de périphériques GNSS, les fournisseurs de modules MBB et les intégrateurs de systèmes doivent suivre ces recommandations pour tester et valider l'implémentation de la gestion de l'alimentation du périphérique GNSS et de ses composants logiciels associés. Pour plus d'informations, consultez Guide de test du système de navigation par satellite de navigation globale (GNSS).

Gestion de l'alimentation du capteur d'emplacement

L'intégrateur système doit valider que le pilote de capteur d'emplacement pour l'appareil GNSS effectue des transitions de gestion de l'alimentation et entre dans l'État D3 lorsque tous les clients sont déconnectés ou que la radio a été désactivée.

Les cas de test de base sont les suivants :

- Observez que le pilote de capteur d'emplacement passe à D3 dans un délai de 10 secondes après l'arrêt de l'écran pour la mise en veille moderne.
- Observez que le pilote de capteur d'emplacement passe à D3 dans un délai de 10 secondes après la désactivation de l'option dans l'application Paramètres Windows.
- Observez la transition du pilote de capteur d'emplacement à D0 immédiatement après avoir quitté la mise en veille moderne et lancé une application qui utilise l'API d'emplacement.

Le moyen le plus simple d'observer les transitions d'État DX du pilote de capteur d'emplacement consiste à utiliser Windows performance Toolkit pour effectuer la comparaison avec d'autres périphériques de capteur Windows. Cette méthode utilise l'instrumentation Windows pour valider l'IRP D3 en passant par la pile de pilotes de périphériques qui comprend l'appareil GNSS. Le gestionnaire d'alimentation Windows inclut l'instrumentation Suivi d'événements pour Windows (ETW) intégrée, y compris l'instrumentation des IRP d'appareil (DX). Pour afficher ces informations en mode manuel, obtenez et installez Windows performance Toolkit (WPT) sur le système testé.

Commencez une trace XPerf en mode utilisateur à l'aide des commandes suivantes :

1. Ouvrez une invite de commandes d'administrateur.
2. Accédez au dossier `\ % ProgramFiles% \ Windows kits \ 8,0 \ Windows performance Toolkit \ .`
3. Démarrer Xperf : `xperf.exe -start power_session -on Microsoft-Windows-Kernel-Power`
4. Faites passer le système en mode de veille moderne à l'aide du bouton d'alimentation.
5. Attendez 120 secondes.
6. Faites passer le système du mode de veille moderne à l'aide du bouton d'alimentation.
7. Attendez 60 secondes.
8. Exécutez la commande suivante pour arrêter la journalisation des événements :
`xperf.exe -stop power_session`
9. Convertissez le fichier de trace binaire au format csv et au format lisible par l'utilisateur :
`xperf.exe -i \user.etl > power.txt`
10. Ouvrez le fichier power.txt dans un éditeur de texte et recherchez l'ID matériel de l'appareil GNSS. L'ID matériel de l'appareil GNSS peut être déterminé à partir de l'onglet **Détails** des propriétés de l'appareil dans **Gestionnaire de périphériques** sous *chemin d'accès* à l'instance de l'appareil. Dans l'exemple ci-dessous, le chemin d'accès à l'instance d'appareil de l'appareil GNSS est `ACPI \ MST0731 \ 2&daba3ff&0`.
11. L'IRP D3 pour l'appareil GNSS est indiquée par un événement de type Microsoft-Windows-Kernel-Power/IRP/STOP avec le chemin d'accès à l'instance d'appareil de l'appareil GNSS et la dernière valeur d'événement de 3 pour l'État D3. La sortie d'événement ci-dessous du fichier power.txt indique le début

de la IRP D3.

```
Microsoft-Windows-Kernel-Power/Irp/Start , 7605393, "Unknown" ( 4), 256, 0, , , , 0x868e2728, 1, 2, 0x85fb56e0, 25, "ACPI\MSFT0731\2&daba3ff&0", 3
```

12. Cet événement doit être consigné vers le début du fichier de sortie power.txt. Le paramètre *0x868e2728* dans l'exemple ci-dessus est un pointeur vers la structure de la IRP D3. En recherchant les événements suivants avec ce même pointeur IRP, une vue de l'IRP D3 transitant par la pile de pilotes qui comprend l'appareil GNSS peut être détectée. Notez que le pointeur IRP sera spécifique au système et à la durée de vie de démarrage.

13.

```
Microsoft-Windows-Kernel-Power/Irp/Start , 7605393, "Unknown" ( 4), 256, 0, , , , 0x868e2728, 1, 2, 0x85fb56e0, 25, "ACPI\ATML1000\2&daba3ff&0", 3
```

14.

```
Microsoft-Windows-Kernel-Power/Driver/Start , 7605416, "Unknown" ( 4), 20, 0, , , , 0x868e2728, 0x85fb56e0, "\Driver\gpsdrv"
```

15.

```
Microsoft-Windows-Kernel-Power/Driver/Stop , 7605515, "Unknown" ( 4), 20, 0, , , , 0x868e2728, 0x85fb56e0
```

16.

```
Microsoft-Windows-Kernel-Power/Driver/Start , 7608351, "Unknown" ( 4), 20, 0, , , , 0x868e2728, 0x857ffb90, "\Driver\ACPI"
```

17.

```
Microsoft-Windows-Kernel-Power/Driver/Stop , 7608416, "Unknown" ( 4), 20, 0, , , , 0x868e2728, 0x857ffb90
```

18.

```
Microsoft-Windows-Kernel-Power/Driver/Start , 7608424, "Unknown" ( 4), 20, 0, , , , 0x868e2728, 0x85fb56e0, "\Driver\sensdrv"
```

La validation de l'appareil GNSS revient à D0 lorsque l'écran est activé est un processus similaire. Un événement Microsoft-Windows-Kernel-Power/IRP/Start pour l'appareil GNSS sera enregistré avec un État cible 0 (D0). L'IRP D0 passera par le ou les pilotes qui composent la pile de l'appareil GNSS de la même façon que l'IRP D3.

Liste de vérification de la gestion de l'alimentation GNSS

Les intégrateurs de systèmes, les fournisseurs de radio GNSS et les fournisseurs SoC doivent utiliser la liste de vérification suivante pour s'assurer que la conception de la gestion de l'alimentation du système est compatible avec Windows 8 et versions ultérieures.

- Intégrer un appareil GNSS à la plateforme de secours moderne dans l'ordre de préférence de configuration suivant :
 1. Intégré avec un module MBB (pour les systèmes équipés de MBB), connecté sur USB.
 2. Intégré sur le SoC (pour les systèmes qui ont un GNSS sur le SoC).
 3. Autonome en dehors du SoC connecté à UART, I2C ou un autre bus à faible consommation d'énergie.
- Sélectionnez un appareil GNSS qui dispose d'une consommation d'énergie moyenne de mise en veille (OFF) de moins de 1 mW, y compris les interfaces de connexion de bus.
- Si le périphérique GNSS dispose d'une consommation d'énergie moyenne de mise en veille (OFF) supérieure à 1 mW, l'intégrateur système et le fournisseur de l'appareil GNSS doivent prendre en charge la suppression complète de l'alimentation de l'appareil GNSS quand aucun client d'application n'est connecté ou si la radio est désactivée par l'utilisateur.
- Assurez-vous que le fournisseur de l'appareil GNSS fournit un pilote de capteur d'emplacement qui implémente la gestion de l'alimentation du runtime en fonction du nombre de clients connectés et de l'état de la radio GNSS.
- Assurez-vous que le fournisseur de l'appareil GNSS fournit une bibliothèque de gestion des appareils radio qui expose la radio GNSS dans l'application Paramètres Windows.

Le pilote de capteur d'emplacement doit implémenter une interface privée pour communiquer l'état

d'activation/de désactivation de la radio entre la bibliothèque du gestionnaire de radios fournie par le fournisseur et le pilote de capteur d'emplacement fourni par le fournisseur.

- Si le GNSS est un appareil autonome en dehors du SoC connecté via UART, I2C ou un autre bus à faible consommation d'énergie, l'intégrateur système et le fournisseur de l'appareil GNSS doivent :
 1. Documentez les GPIOs entre l'appareil GNSS et le SoC lui-même.
 2. Exposez les GPIOs pour la gestion de l'alimentation dans le cadre d'une région d'opération GPIO dans l'espace de noms ACPI.
- Si le GNSS est un appareil autonome en dehors du SoC connecté via UART, I2C ou un autre bus à faible consommation d'énergie et que la consommation électrique moyenne du dispositif GNSS en mode veille est supérieure à 1 mW, l'intégrateur système et le fournisseur de l'appareil GNSS doivent :
 1. Fournissez une ressource d'alimentation ACPI et _ des méthodes de contrôle activé/ _ désactivé pour décrire le domaine de l'alimentation GNSS.
 2. Fournissez les _ méthodes pr0 et _ PR3 sous l'appareil GNSS dans l'espace de noms ACPI qui font référence à la ressource d'alimentation ACPI décrite.
 3. Assurez-vous que le pilote du capteur d'emplacement effectue une transition D3 et active D3cold dans le pilote.
- Si le GNSS fait partie d'un module MBB, l'intégrateur système et le fournisseur de l'appareil GNSS doivent :
 1. Exposer l'appareil GNSS dans le cadre d'un périphérique USB composite.
 2. Fournissez un pilote de capteur d'emplacement qui communique avec l'appareil GNSS directement via le bus USB.
 3. Assurez-vous que l'option radio on/off et toute la gestion de l'alimentation de l'appareil GNSS peuvent être effectuées en bande sur le bus USB. Aucun GPIOs ne peut être utilisé pour modifier l'état d'alimentation ou radio GNSS dans cette configuration matérielle.
 4. Assurez-vous que le périphérique USB décrivant le module MBB ou le périphérique USB composite décrivant à la fois les radios MBB et GNSS entre l'état de suspension USB pendant la mise en veille moderne.
 5. Le pilote de capteur d'emplacement doit passer en mode de connexion D3 (veille) lorsque tous les clients sont déconnectés ou que la radio a été mise hors tension, même en cas de communication avec l'appareil via l'interface des services de l'appareil.
 6. Si le périphérique GNSS est contrôlé par le biais de l'interface des services de périphériques haut débit mobile (ce qui n'est pas recommandé), l'appareil GNSS doit être décrit dans l'espace de noms ACPI du système sans ressources matérielles. L'appareil GNSS doit être décrit comme un enfant du module haut débit mobile dans l'espace de noms ACPI.
- Testez et vérifiez que le périphérique GNSS et le pilote de capteur d'emplacement effectuent la gestion de l'alimentation correctement. Validez au minimum les cas de test suivants :
 - Observez que le pilote de capteur d'emplacement passe à D3 dans un délai de 10 secondes après l'arrêt de l'écran pour la mise en veille moderne.
 - Observez que le pilote de capteur d'emplacement passe à D3 dans un délai de 10 secondes après la désactivation de l'option dans l'application Paramètres Windows.
 - Observez la transition du pilote de capteur d'emplacement à D0 immédiatement après avoir quitté la mise en veille moderne et lancé une application qui utilise l'API d'emplacement.
- Validez la consommation électrique du périphérique GNSS en état de veille (D3) et assurez-vous qu'il est inférieur à 1 mW en moyenne.

Prise en charge de dGPUs sur des systèmes de secours modernes

20/05/2021 • 6 minutes to read

Vue d'ensemble

Les GPU discrètes présentent un problème difficile pour les conceptions modernes en veille, car elles placent la charge sur la plate-forme en termes de consommation énergétique et de reprise à partir de la latence de la veille. Il s'agit d'un compromis fondamental par rapport aux performances. Si le dGPU conserve sa mémoire dans la mémoire RAM (en restant actif dans D0 ou en activant les fonctionnalités d'auto-actualisation des VRAM dans D3), il consomme de la puissance supplémentaire, ce qui constitue un problème dans les prochaines réglementations en matière d'alimentation. Toutefois, si le dGPU entre dans un État D3 et décharge entièrement son contenu pour éteindre la mémoire VRAM, le système peut subir des latences prolongées lors de la reprise du mode veille, car cela peut prendre plusieurs secondes pour restaurer le contenu de la mémoire virtuelle à partir de la mémoire principale. Ce compromis doit être équilibré pour faciliter l'adoption de la mise en veille moderne pour les systèmes avec dGPUs et offrir la meilleure expérience utilisateur possible. Ce document a pour but d'expliquer le problème dGPU en détail et en mode plan pour la prise en charge de dGPUs dans des systèmes de secours modernes.

Prise en charge actuelle de dGPU

Le problème de la prise en charge de dGPUs peut être imaginé sur deux catégories distinctes : (1) des cartes dGPU de complément et (2) dGPUs brasé. Le tableau suivant décrit la situation et des conseils dans ces scénarios. Les sections restantes s'étendent sur les informations et les exigences mises en évidence dans ce tableau.

À mesure que l'écosystème fonctionne pour améliorer les performances de l' & dGPU :

Plug-in dGPUs: dGPUs qui sont connectés à un emplacement PCIe ouvert, dans une configuration d'expédition ou ajoutés indépendamment par un utilisateur final. Cela s'applique à tout système disposant d'un emplacement PCIe ouvert prenant en charge une carte dGPU de complément.

- Les systèmes doivent implémenter le ECN PCI pour permettre à dGPU d'entrer dans son état D3cold
- DGPU doit pouvoir entrer D3cold
- La prise en charge de l'auto-actualisation dans le dGPU est facultative. si elle est prise en charge, le système offre une meilleure expérience utilisateur en fournissant la fonctionnalité « instantanée ». les réglementations en matière d'alimentation doivent être prises en compte.
- Le seuil pour le système d'exploitation utilisant la fonctionnalité d'auto-actualisation de dGPU est de 300 Mo dans VRAM
- Si le dGPU n'utilise pas l'auto-actualisation (la prise en charge ou la fonctionnalité est désactivée dans le pilote Graphics), l' [infrastructure PoFx \(DFx\) de Microsoft](#) force le dGPU à être inactif après 2 minutes d'inactivité : la VRAM sera déchargée
- Les systèmes avec dGPUs sont exemptés de l'exigence dans le test HLK pour une latence de reprise de 1 seconde à partir du mode de veille moderne, car le déchargement de la mémoire RAM entraîne une latence atteinte

Conceptions soudées: Cela couvre à la fois les Notebooks haut de gamme ou tous les transports fournis avec un dGPU et des systèmes hybrides utilisant à la fois un GPU intégré et discret.

- DGPU doit pouvoir entrer D3cold.
- La prise en charge de l'auto-actualisation dans le dGPU est recommandée. si elle est prise en charge, le système offre une meilleure expérience utilisateur en fournissant la fonctionnalité « instantanée », mais le système doit être soigneusement conçu pour respecter les réglementations en matière d'alimentation.
- Le seuil pour le système d'exploitation utilisant la fonctionnalité d'auto-actualisation de dGPU est de 300 Mo dans VRAM
- Si le dGPU n'utilise pas l'auto-actualisation (la prise en charge ou la fonctionnalité n'est pas désactivée dans le pilote graphique en mode noyau), l'[infrastructure PoFx \(DFx\) de Microsoft](#) force le dGPU à partir de D0 après 2 minutes d'inactivité : la VRAM sera déchargée
- Les systèmes avec dGPUs sont exemptés de l'exigence dans le test HLK pour une latence de reprise de 1 seconde à partir du mode de veille moderne, car le déchargement de la mémoire RAM entraîne une latence atteinte.

Pour l'essentiel, il existe quelques points principaux concernant la prise en charge de dGPU dans les conceptions modernes de secours :

- Les fabricants de systèmes doivent tout d'abord s'assurer que leurs systèmes respectent les réglementations en matière d'alimentation, puis optimiser la meilleure expérience utilisateur possible en ce qui concerne le délai de reprise à partir de la mise en veille moderne.
- L'écosystème se déplace vers la VRAM d'actualisation automatique qui est une condition requise pour maintenir une expérience utilisateur exceptionnelle avec une consommation d'énergie dGPU inférieure.
 - Il est dans le meilleur intérêt de l'écosystème d'investir dans l'amélioration de la consommation d'énergie de GDDR.

dGPU VRAM Self-Refresh comportement

Cette section traite de l'heuristique actuelle autour du comportement de l'auto-actualisation dGPU : les concepteurs de systèmes doivent tenir compte de ce comportement lors de l'évaluation du comportement et des performances du système, car ils dépendent du scénario, en particulier, il dépend de la capacité d'auto-actualisation de dGPU et de la quantité de contenu actuellement conservée dans la mémoire RAM.

À partir de Windows 10, le système d'exploitation est intelligent pour décider quand utiliser l'auto-actualisation et quand ne pas utiliser l'auto-actualisation. Si la VRAM est relativement vide lors de l'entrée en mode veille, elle est mise hors tension sans avoir recours à l'auto-actualisation. Dans le cas contraire, vous devez utiliser la VRAM d'actualisation automatique. Le seuil de ce comportement est actuellement défini comme 300 Mo de contenu dans VRAM et peut être optimisé ultérieurement. Le tableau suivant décrit les heuristiques d'actualisation automatique en cours :

	ENTRÉE EN VEILLE MODERNE AVEC < = 300 MO DE VRAM EN COURS D'UTILISATION	ENTRÉE EN VEILLE MODERNE AVEC > 300 MO DE MÉMOIRE RAM EN COURS D'UTILISATION
dGPU avec prise en charge de VRAM d'actualisation automatique	<ul style="list-style-type: none"> • VRAM supprimée • D3cold avec VRAM désactivé 	<ul style="list-style-type: none"> • VRAM conservée • D3cold avec VRAM en auto-actualisation

	ENTRÉE EN VEILLE MODERNE AVEC < = 300 MO DE VRAM EN COURS D'UTILISATION	ENTRÉE EN VEILLE MODERNE AVEC > 300 MO DE MÉMOIRE RAM EN COURS D'UTILISATION
dGPU sans réactualisation automatique de VRAM	<ul style="list-style-type: none"> • VRAM supprimée • D3cold avec VRAM désactivé 	<ul style="list-style-type: none"> • VRAM conservée • dGPU reste en D0 • L'infrastructure PoFx (DFx) dirigée de Microsoft forcera les dGPU à D3cold et à supprimer les VRAMs au bout de 2 minutes

Solution de carte dGPU de complément

Cette section décrit les conditions requises pour la prise en charge d'une carte dGPU de complément dans une conception de système de bureau de secours moderne à un niveau élevé. Pour plus d'informations sur les spécificités de l'implémentation, consultez le Guide du fournisseur de matériel.

Lors de la création d'un système de bureau de secours moderne avec prise en charge d'une carte dGPU de complément, il existe quelques conditions clés qui doivent être incluses pour une solution complète. Ces exigences s'étendent sur la conception dGPU, les pilotes dGPU, la conception de la carte mère et l'implémentation du microprogramme.

CONDITION REQUISE	DESCRIPTION	RESSOURCES
Le BIOS implémente les _DSM spécifiés dans le ECN PCI attaché.	Ces fonctions permettent au pilote de périphérique PCIe de négocier avec la plate-forme pour que l'alimentation auxiliaire nécessaire à la carte dGPU prenne en charge l'auto-actualisation dans D3cold.	Ajouts de _DSM pour la gestion de l'alimentation des appareils de Runtime
Le SoC peut fournir jusqu'à 1 à 1A d'alimentation auxiliaire à l'emplacement PCIe.	Cela est spécifié dans le ECN à la spécification PCI. la consommation électrique de dGPU varie selon la carte. la SOC doit donc être en mesure de fournir la puissance nécessaire pour prendre en charge l'auto-actualisation sur les cartes, ce qui varie jusqu'à 1a.	Reportez-vous au Guide d'implémentation du fournisseur de matériel
La carte dGPU prend en charge les VRAM à actualisation automatique et D3cold	La VRAM d'actualisation automatique permet à la carte dGPU d'entrer D3Cold tout en conservant son contenu en mémoire pour une latence de reprise réduite. Il s'agit d'une condition essentielle à la promesse moderne d'une expérience « instantanée ».	Reportez-vous au Guide d'implémentation de dGPU designer

Gestion de l'alimentation réseau pour les plateformes de secours modernes

08/05/2021 • 4 minutes to read

Pour prendre en charge la mise en veille moderne, Windows est conçu pour utiliser la carte réseau appropriée au bon moment pour une connexion Internet. Tous les PC de secours modernes disposent d'un adaptateur Wi-Fi, mais certains PC disposent également d'un adaptateur large bande mobile (MBB) et/ou d'une carte Ethernet câblée. Pendant la mise en veille moderne, Windows se connecte automatiquement au meilleur réseau disponible.

Sélection automatique du réseau

Windows se connecte automatiquement au meilleur réseau disponible lors de la mise en veille moderne pour s'assurer que le système dispose toujours d'une connexion rapide, économique et fiable à Internet.

Windows suppose que les périphériques réseau intégrés à un système de secours moderne sont en charge des déchargements de protocole et des modèles Wake-on-LAN (WoL). Si un périphérique réseau ne dispose pas de ces deux fonctionnalités, le périphérique réseau est désactivé pendant la mise en veille moderne.

Par défaut, Windows préfère utiliser une connexion Ethernet câblée à tout moment, le cas échéant, y compris lorsque le système est en veille moderne. Si la carte Ethernet prend en charge les modes de déchargement de protocole et WoL et est connectée à un concentrateur ou à un commutateur, Windows préfère utiliser cette carte pour la connexion Internet sur tous les autres types de périphériques réseau disponibles. Si la carte Ethernet ne prend pas en charge les déchargements de protocole et les modèles WoL, la carte Ethernet est désactivée lors de la mise en veille moderne et Wi-Fi est utilisé à la place.

Tant qu'une connexion Wi-Fi à un point d'accès associé est disponible, Windows utilise cette connexion Wi-Fi et met en tension un appareil MBB si celui-ci est présent dans le système. Dès que la connexion Wi-Fi est perdue, Windows se met sous tension sur l'appareil MBB et tente de se connecter au réseau cellulaire.

Une fois la connexion Wi-Fi perdue, Windows indique à l'appareil Wi-Fi de continuer à rechercher les points d'accès précédemment utilisés à l'aide de la fonctionnalité de déchargement de la liste de réseaux (NLO). Si un réseau Wi-Fi précédemment utilisé est découvert, MBB est déconnecté et mis hors tension et Wi-Fi est réutilisé.

Mode silencieux du réseau

Windows permet l'exécution périodique de services système tiers pendant la mise en veille moderne pour assurer la compatibilité avec les applications de bureau existantes.

Toutefois, la fonctionnalité de mode silencieux du réseau (NQM) ne permet pas à ces services d'accéder au réseau pendant la mise en veille moderne. NQM simule un réseau déconnecté pour ces services tiers, sur lesquels l'appareil Wi-Fi semble être simplement déconnecté d'Internet.

Les développeurs d'applications de service de bureau et de système doivent connaître NQM et ne pas rendre leurs applications ou services dépendants de l'accès réseau pendant la mise en veille moderne.

De même, les concepteurs de systèmes et les développeurs d'applications doivent savoir que les périphériques réseau en mode de mise en veille moderne fonctionnent principalement avec les modèles WoL et les déchargements de protocole activés. Cela signifie que l'accès à distance au système sur le réseau n'est pas disponible pendant la mise en veille moderne, à l'exception des applications Microsoft Store qui ont été épinglées par l'utilisateur à l'écran de verrouillage.

NLO (Network List Offload) pour Wi-Fi

Les appareils Wi-Fi et MBB dans une plateforme moderne en veille sont censés être hautement autonomes. L'une des principales fonctionnalités de l'appareil Wi-Fi pour la mise en veille moderne est appelée Network List Offload (NLO). Pendant la mise en veille moderne, un appareil Wi-Fi qui prend en charge NLO peut se connecter automatiquement aux points d'accès Wi-Fi précédemment utilisés.

NLO permet à l'appareil Wi-Fi de se déplacer entre les points d'accès précédemment utilisés alors que le SoC reste en mode faible consommation d'énergie. Lorsque l'utilisateur se connecte entre son domicile et son travail, Windows se connecte automatiquement au Wi-Fi, ce qui permet au système d'être déjà connecté quand l'utilisateur appuie sur le bouton d'alimentation. L'utilisateur n'a plus à attendre pour se connecter au Wi-Fi. Au lieu de cela, Wi-Fi est connecté avant que l'utilisateur n'active le système. De même, l'e-mail est déjà téléchargé et les connexions à Skype et à d'autres services de communication sont automatiquement reconnectées.

Pour plus d'informations sur NLO, consultez [déchargement de liste de réseaux Wi-Fi](#).

Comportement réseau ATTENDU

Lorsqu'un système entre en veille déconnectée, aucun modèle n'est configuré pour l'éveil par appel réseau (Wake) sur LAN, WiFi ou Mobile Broadband. Une déconnexion de support est envoyée aux parties haut débit WiFi et mobile.

Contenu de cette section

Gestion de l'alimentation haut débit mobile (MBB) pour les plateformes de secours modernes	Un appareil Mobile Broadband (MBB) fournit un ordinateur mobile avec une connexion de données sans fil à un service cellulaire. Un appareil MBB prend en charge une ou plusieurs technologies de radio cellulaire, comme GSM, 3G, CDMA ou LTE. Les appareils MBB dans les plateformes de secours modernes sont tous requis pour fournir le même ensemble de fonctionnalités de gestion de l'alimentation et pour implémenter la même configuration matérielle générale, quelles que soient les technologies cellulaires spécifiques prises en charge.
Gestion de l'alimentation Wi-Fi pour les plateformes de secours modernes	Dans une plate-forme matérielle Windows qui implémente le modèle d'alimentation en veille moderne , l'appareil Wi-Fi maintient sa connexion au réseau alors que la plateforme est dans l'état d'alimentation de secours moderne. La gestion de l'alimentation de l'appareil Wi-Fi, à la fois pendant la mise en veille moderne et l'activation de l'affichage, est essentielle pour atteindre une autonomie de batterie longue.

Gestion de l'alimentation haut débit mobile (MBB) pour les plateformes de secours modernes

09/05/2021 • 12 minutes to read

Un appareil Mobile Broadband (MBB) fournit un ordinateur mobile avec une connexion de données sans fil à un service cellulaire. Un appareil MBB prend en charge une ou plusieurs technologies de radio cellulaire, comme GSM, 3G, CDMA ou LTE. Les appareils MBB dans les plateformes de secours modernes sont tous requis pour fournir le même ensemble de fonctionnalités de gestion de l'alimentation et pour implémenter la même configuration matérielle générale, quelles que soient les technologies cellulaires spécifiques prises en charge.

L'appareil MBB est censé utiliser le bus USB (Universal Serial Bus) pour se connecter à la plateforme moderne en veille et pour utiliser les logiciels fournis par Microsoft pour toutes les opérations de connectivité et de gestion de l'alimentation. Windows inclut un pilote de classe haut débit mobile pour la boîte de réception, qui fournit une interface standardisée pour le transfert de données haut débit mobile, la gestion des connexions et la gestion de l'alimentation pour les radios MBB. Les instructions suivantes se concentrent sur la gestion de l'alimentation des appareils MBB intégrés au châssis de l'ordinateur portable. Les appareils MBB qui se connectent à un port USB externe ne sont pas abordés.

Pendant la mise en veille moderne (lorsque l'écran est désactivé), l'appareil MBB doit être dans un état de faible consommation d'énergie. La quantité d'énergie consommée par l'appareil MBB dans cet état de faible consommation varie selon que l'utilisateur a approvisionné ou non l'appareil MBB sur le réseau cellulaire. Si l'appareil MBB est approvisionné et que la radio de l'appareil est actuellement activée par l'utilisateur pour une connexion de données, l'appareil doit être en mode veille connectée à faible consommation d'énergie dans lequel la fonction USB de l'appareil se trouve dans l'état d'alimentation de l'appareil D2 (pause). Toutefois, si l'appareil MBB n'a pas été approvisionné sur le réseau ou si l'utilisateur a désactivé la radio pour une connexion de données, l'appareil doit être en mode radio-éteint à faible consommation d'énergie. En mode radio, l'appareil MBB n'a que suffisamment d'énergie pour répondre aux commandes hôtes sur l'interface USB.

L'implémentation de la gestion de l'alimentation des appareils MBB pour une plateforme moderne en veille est basée sur les éléments suivants :

- État d'alimentation radio contrôlé par l'utilisateur de l'appareil MBB.
- Les transitions d'interruption et de reprise du bus USB.

L'appareil MBB doit être en mesure d'entrer dans un état de faible consommation d'énergie D2 (pause) une fois que la radio MBB est désactivée et que l'interface de bus USB passe à l'État suspend. Toutes les transitions de mise en veille et de mise en éveil doivent être signalées sur le bus USB. Il n'existe pas de prise en charge de la signalisation GPIO hors bande pour initier des transitions d'alimentation de périphérique MBB ou pour interrompre le processeur principal sur le système sur un processeur de puces (SoC) ou de noyau.

Si la radio de l'appareil MBB est actuellement activée par l'utilisateur pour une connexion de données, celui-ci doit être en mesure d'utiliser la fonction de reprise en cas d'émission en mode USB de l'appareil pour mettre en éveil le silicium-métal ou le silicium de base à partir d'un état de veille moderne. Le silicium-métal ou le noyau de base doit être en mesure de sortir de l'état d'alimentation le plus faible en réponse à la signalisation USB de reprise à partir de l'appareil MBB.

Modes de gestion de l'alimentation

L'appareil MBB est censé prendre en charge cinq modes de gestion de l'alimentation. Ces modes sont une combinaison d'états de configuration, de connectivité et d'alimentation radio. Une transition d'un mode à un

autre est communiquée à l'appareil directement sur le bus USB via les commandes du pilote de classe haut débit mobile ou des transitions d'État du périphérique USB. Les transitions entre les modes de gestion de l'alimentation ne doivent pas utiliser la signalisation GPIO externe.

Les cinq modes de gestion de l'alimentation sont les suivants :

Actif

La radio transmet activement des données ou est connectée activement au réseau cellulaire.

Connecté-veille

La radio est approvisionnée sur le réseau et un compte d'utilisateur est activé. La plateforme est en veille moderne. L'appareil MBB attend des données du réseau pour réveiller le SoC et également pour les événements du SoC. Moyenne entre 2G, 3G, LTE et divers modes DRX.

Radio-désactivé

La radio est approvisionnée sur le réseau, mais Windows ou l'utilisateur a désactivé la radio dans l'appareil MBB.

Sans abonnement

L'utilisateur n'a pas d'abonnement actif.

Non-SIM

L'appareil n'a pas de carte SIM.

Le tableau suivant compare les cinq modes de gestion de l'alimentation.

MODE DE GESTION DE L'ALIMENTATION	ÉTAT DE L'ALIMENTATION RADIO	ÉTAT D'ALIMENTATION DU PÉRIPHÉRIQUE USB (DX)	CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE MOYENNE	LATENCE DE SORTIE VERS ACTIVE
Actif	Activé	D0	Spécifique au scénario	N/A
Connecté-veille	Activé	D2 (suspension sélective)	<= 15 milliwatts (spécifique à l'appareil)	USB D2- > D0 < = 400 millisecondes (spécification USB)
Radio-désactivé	Désactivé	D2 (suspension sélective)	<= 5 milliwatts	USB D2- > D0 < 400 millisecondes + acquisition et inscription de la station de base (spécifique à l'emplacement et au transporteur)
Sans abonnement	Désactivé	D2 ou D3	<= 3 milliwatts	N/A
Non-SIM	Désactivé	D2 ou D3	<= 3 milliwatts	N/A

Remarque En mode sans abonnement et sans mode SIM, un appareil MBB peut être dans l'état d'alimentation de l'appareil D2 ou D3, selon que l'appareil prend en charge D3 ou non.

La consommation électrique de l'appareil MBB dans chacun des modes d'alimentation indiqués dans le tableau précédent varie en fonction de l'implémentation radio, du type de réseau et de la distance par rapport au point d'accès cellulaire. Pour plus d'informations sur la consommation d'énergie spécifique à l'appareil dans chaque mode de gestion de l'alimentation indiqué dans le tableau précédent, contactez le fabricant de l'émetteur.

Mécanismes de gestion de l'alimentation logicielle

Les deux mécanismes principaux de gestion de l'alimentation pour l'appareil MBB sont l'état d'alimentation radio et l'état d'alimentation de la fonction USB.

État de l'alimentation radio

Le pilote de classe large bande Windows Mobile envoie un __ message d'État radio CID MBIM _ à l'appareil MBB avec une commande pour activer ou désactiver l'état d'alimentation radio selon les préférences de l'utilisateur. Lorsque l'utilisateur désactive la radio, le pilote de classe haut débit mobile envoie le ___ message d'État radio CID MBIM avec une commande MBIMRadioOff.

Suspension sélective USB

Le pilote de classe large bande Windows Mobile est un pilote miniport NDIS (Network Driver Interface Specification) Windows. Le pilote de classe haut débit mobile et NDIS collaborent pour gérer la puissance de l'appareil MBB. Windows passera la fonction USB de l'appareil MBB à l'état de suspension USB (ou, dans la terminologie Windows, suspension sélective) lorsque l'appareil MBB doit être en mode faible consommation d'énergie. La transition vers l'état de suspension USB est indépendante de l'état de l'alimentation radio.

Windows fera passer l'appareil MBB en *mode connecté en mode veille* (USB suspend (D2)) quand le système entre en état de veille moderne et que l'appareil est approvisionné sur le réseau. En mode de veille connectée, la radio est sous tension, et l'appareil MBB doit générer la signalisation de sortie de veille USB et revenir à l'État D0 lorsque la radio reçoit de nouvelles données du réseau qui correspondent à des modèles de mise en éveil programmés ou lorsque d'autres événements de réveil activés se produisent. La consommation d'énergie en mode de veille connectée varie en fonction de la technologie cellulaire et de la distance par rapport au point d'accès cellulaire.

Windows passera le mode radio à *mode radio-désactivé* (état d'interruption USB (D2)) quand le système entre en veille moderne et que l'appareil est approvisionné sur le réseau, mais que l'utilisateur a défini l'état d'alimentation radio sur *désactivé*. En mode radio, l'appareil MBB ne doit pas consommer plus de cinq milliwatts en moyenne. Le diagramme de blocs suivant montre le chemin de contrôle permettant de lancer la transition de l'appareil MBB vers l'état de suspension USB.

Si l'appareil MBB n'a pas été approvisionné sur le réseau par l'utilisateur, Windows passe l'appareil en *mode sans abonnement* (État D2 ou D3) lorsque la plateforme passe en mode de veille moderne. Lorsque l'appareil est en mode sans abonnement, son état d'alimentation radio est toujours désactivé. Lorsque l'appareil MBB est en mode sans abonnement pendant la mise en veille moderne, la consommation d'énergie de l'appareil MBB est supposée être équivalente à celle du mode radio-OFF. Toutefois, l'appareil MBB doit toujours être activé physiquement sur le bus USB pendant toute la durée pendant laquelle l'appareil est en mode sans abonnement.

À tout moment, même si la plateforme est en mode de mise en veille moderne, l'alimentation ne doit pas être supprimée de la partie de la fonction USB de l'appareil MBB. Dans le cas contraire, lorsque l'alimentation est retirée, l'appareil est retiré du bus USB et l'appareil est signalé comme étant supprimé.

Remarque Sur les plateformes de secours modernes, il n'existe aucune prise en charge de l'exécution d'un pilote tiers ou d'un microprogramme ACPI pour gérer les transitions de l'appareil MBB entre les modes de gestion de l'alimentation décrits précédemment. Toute la gestion de l'alimentation de l'appareil doit être effectuée en interne via le bus USB.

Le microprogramme de pilote et de microprogramme ACPI tiers est pris en charge pour les capteurs de taux d'absorption spécifiques, qui modifient la réaction de la puissance de l'émetteur radio MBB à la proximité de l'antenne MBB à l'utilisateur.

Configurations d'alimentation matérielles prises en charge

Pour répondre aux exigences de gestion de l'alimentation d'une plateforme moderne en mode veille, une seule configuration matérielle est prise en charge — . l'appareil MBB doit utiliser la connexion USB pour se connecter à la plateforme. En outre, l'appareil MBB connecté via USB doit :

- Signalez qu'il est auto-alimenté et qu'il est compatible avec l'éveil à distance dans le descripteur de configuration USB de l'appareil.
- Être connecté à un rail de système qui sera alimenté à tout moment, que la plateforme soit en veille moderne ou non.

Étant donné qu'il n'existe aucune prise en charge de l'exécution d'un pilote tiers ou d'un microprogramme ACPI pour la gestion de l'alimentation des appareils MBB, il ne doit pas y avoir de lignes GPIO connectées de l'appareil MBB au SoC pour une utilisation par le système d'exploitation ou par un pilote tiers. Toute la gestion de l'alimentation de l'appareil MBB doit être communiquée en bande sur le bus USB.

Réinitialisation du module MBB

L'appareil MBB doit subir une réinitialisation lorsque la plateforme passe à l'état d'alimentation du système ACPI S5 (Shutdown). Cette exigence est nécessaire pour que l'utilisateur puisse réinitialiser indirectement l'appareil MBB s'il ne répond pas en sélectionnant redémarrer dans le menu Windows Power. En outre, cette exigence garantit que l'appareil MBB peut être réinitialisé pour détecter une carte SIM nouvellement insérée ou supprimée.

L'intégrateur système doit s'assurer que le système réinitialise l'appareil MBB à l'aide de l'une des méthodes suivantes :

- **Réinitialisation dans le microprogramme UEFI:** le microprogramme système UEFI peut réinitialiser l'appareil MBB au démarrage du système. Notez que Windows requiert des plateformes avec un stockage à état non rotatif (Solid-State) pour effectuer un auto-test de mise sous tension (poster) dans les deux secondes. La réinitialisation de l'appareil MBB ne doit pas être à l'origine du dépassement de ce délai.
- **Retirez le cordon d'alimentation commutable :** l'intégrateur système peut concevoir le routage d'alimentation de la plateforme pour supprimer l'alimentation de l'appareil MBB quand la plateforme passe à l'État S5. La suppression de l'alimentation de l'appareil s'effectue à l'aide d'un commutateur d'alimentation contrôlé par GPIO ou en plaçant l'appareil MBB sur un rail qui est désactivé par le système de gestion de l'alimentation (PMIC) lorsque la plateforme passe à l'État S5.

Problèmes de mise en éveil

Un appareil MBB qui est en état de veille USB doit être en mesure de réveiller le SoC à l'aide de la signalisation de reprise USB. Le SoC doit être en mesure de sortir de l'état d'inactivité de l'exécution la plus faible lors de la détection d'un signal de reprise après interruption conforme à la spécification USB à partir d'un périphérique USB attaché.

Un appareil MBB connecté USB qui se trouve à l'intérieur du châssis de l'ordinateur est généralement auto-alimenté. Autrement dit, l'appareil tire son alimentation à partir d'un rail d'alimentation système plutôt qu'à partir du contrôleur hôte USB auquel il est attaché. Cette exigence est due au fait que certains appareils MBB (en fonction de la technologie cellulaire) requièrent plus que le mode de suspension de la spécification USB alloué pour rester connecté au réseau en mode veille connectée.

Test et validation

Le fournisseur de l'appareil MBB, l'intégrateur du système et le concepteur SoC doivent tester la gestion de l'alimentation USB du périphérique MBB et vérifier qu'il fonctionne correctement. Plus précisément, l'appareil MBB doit passer à l'état d'alimentation de l'appareil D2 (interruption USB) et rester dans cet État pendant la mise en veille moderne lorsque l'appareil ne transmet pas ou ne reçoit pas de données activement. En outre, assurez-vous que l'appareil MBB peut utiliser la reprise USB intrabande pour réveiller le SoC de son état d'inactivité le plus élevé lorsque les données sont transmises à l'appareil MBB sur le réseau cellulaire.

Liste de vérification de la gestion de l'alimentation

Les intégrateurs de systèmes, les fournisseurs d'appareils MBB et les concepteurs SoC doivent consulter la liste de vérification ci-dessous pour s'assurer que leur conception de gestion de l'alimentation est compatible avec Windows 8 et Windows 8.1.

- Sélectionnez un appareil MBB qui implémente la prise en charge du pilote de classe large bande Windows Mobile et du modèle d'interface large bande mobile (MBIM).
- Windows comprend tous les logiciels intégrés requis pour énumérer, décrire, communiquer avec et gérer l'alimentation de l'appareil MBB. Aucun logiciel supplémentaire n'est requis ou pris en charge.

Vérifiez que votre appareil MBB ne nécessite pas de prise en charge supplémentaire du logiciel ou du microprogramme du pilote sur le SoC pour la gestion de l'alimentation.

- Le matériel de l'appareil MBB doit :
 - Signalez les fonctionnalités de mise en éveil automatique et à distance dans le descripteur USB de l'appareil.
 - Être en mesure d'utiliser la reprise USB intrabande signalant la mise en éveil du SoC lorsque les données du réseau cellulaire sont prêtes à être traitées.
 - Ne nécessite pas de lignes GPIO entre l'appareil MBB et le SoC pour générer une signalisation de sortie d'éveil ou entrer en mode faible consommation d'énergie.
 - Ne générez pas des éveils par bande USB inexistantes. L'appareil MBB doit réveiller le SoC uniquement lorsque des données correspondant à des modèles programmés sont reçues pour le SoC ou d'autres événements de mise en éveil activés.
- L'appareil MBB doit être réinitialisé lorsque la plateforme passe à l'état d'alimentation du système S5 (Shutdown). L'intégrateur système doit :
 - Réinitialisez le module MBB dans le microprogramme de démarrage UEFI du système pendant la publication. Notez que Windows requiert une plateforme de secours moderne pour effectuer la publication dans les deux secondes.
 - Placez le module MBB sur un Power rail qui est éteint lorsque la plateforme est dans l'État S5. La glissière peut être désactivée par un commutateur GPIO contrôlé ou par le PMIC système.
- Le SoC utilisé dans la conception de la plate-forme doit être en capacité de détecter un signal de reprise USB et de sortir de son état d'alimentation le plus faible.
- Les intégrateurs système doivent vérifier que la consommation d'énergie de l'appareil MBB dans les modes de radio-désactivation et de non-abonnement répond à la configuration requise décrite précédemment.

Gestion de l'alimentation Wi-Fi pour les plateformes de secours modernes

08/05/2021 • 39 minutes to read

Dans une plate-forme matérielle Windows qui implémente le [modèle d'alimentation en veille moderne](#), l'appareil Wi-Fi maintient sa connexion au réseau alors que la plateforme est dans l'état d'alimentation de secours moderne. La gestion de l'alimentation de l'appareil Wi-Fi, à la fois pendant la mise en veille moderne et l'activation de l'affichage, est essentielle pour atteindre une autonomie de batterie longue.

Wi-Fi est une technologie sans fil omniprésente et de taille moyenne qui permet une communication à bande passante élevée et à faible latence entre les systèmes informatiques, les appareils et Internet.

Chaque plateforme matérielle Windows qui prend en charge la mise en veille moderne doit être équipée d'un appareil Wi-Fi ou d'un appareil mobile haut débit (MBB). Étant donné que Wi-Fi intégration est plus courante et répandue, il est supposé que l'appareil Wi-Fi sera activé et connecté presque tout le temps.

Vue d'ensemble

Un appareil Wi-Fi dans une plateforme moderne en veille doit prendre en charge plusieurs fonctionnalités clés de gestion de l'alimentation pour réduire la consommation d'énergie à la fois par l'appareil et par la plateforme dans son ensemble.

La première fonctionnalité, appelée *mode économie d'énergie*, permet à l'appareil Wi-Fi de réduire sa consommation d'énergie tout en restant connecté au point d'accès. Le mode économie d'énergie réduit la consommation d'énergie au détriment de la latence de transfert de données accrue. Le mode d'économie d'énergie est supposé être toujours activé lorsque la plateforme s'exécute sur batterie, sauf lorsque les connexions à faible latence sont requises (par exemple, pour les appels VOIP). Pour plus d'informations, consultez [mode d'économie d'énergie automatique Wi-Fi](#).

La deuxième fonctionnalité de gestion de l'alimentation est la mise *en éveil par modèle*. Cette fonctionnalité permet à Windows de brasser l'appareil Wi-Fi pour réveiller le système sur une puce quand l'appareil Wi-Fi détecte un paquet réseau qui correspond à un modèle stocké. L'éveil par correspondance de modèle est opérationnel uniquement pendant la mise en veille moderne. Si la mise en éveil par correspondance de modèle est activée, l'appareil Wi-Fi fonctionne en mode très faible puissance et écoute les données entrantes destinées à des services système spécifiques ou des applications inscrites (par exemple, notifications push et messagerie électronique). Pendant ce temps, les autres composants de la plateforme matérielle sont dans un état de faible consommation d'énergie. Pour plus d'informations, consultez [Wake-Up d'événements réseau](#).

En outre, les appareils Wi-Fi dans une plate-forme de secours moderne doivent prendre en charge les fonctionnalités de gestion de l'alimentation au moment de l'exécution suivantes :

- [État radio activé/désactivé](#)
- [Déchargement de la liste de réseaux \(NLO\)](#)
- [Déchargement ARP/NS](#)
- [Fusion de paquets D0](#)
- [Gestion des DTIM dynamiques](#)
- Un ensemble de déclencheurs de connectivité Wi-Fi, qui incluent [Wake-on-AP-Disconnect](#)

Cet article fournit des conseils de conception pour Wi-Fi appareils dans une plateforme moderne en veille qui sont connectés au SoC sur le bus d'entrée/sortie (SDIO) ou PCI Express (PCIe) sécurisé, ou qui sont

physiquement intégrés au SoC. Microsoft n'a pas testé Wi-Fi appareils qui se connectent via USB (Universal Serial Bus) dans les plateformes de secours modernes et ne publie aucun guide de conception pour ces appareils.

L'appareil Wi-Fi est géré par un pilote Wi-Fi miniport, fourni par le fournisseur de l'appareil Wi-Fi. Windows émet des demandes de gestion de l'alimentation ([OID NDIS](#)) sur l'appareil pour configurer le mode d'économie d'énergie et la mise en veille par modèle. Windows active et désactive la mise en veille par modèle à mesure que la plateforme entre et quitte le mode de veille moderne. Le pilote de miniport Wi-Fi gère ces requêtes en configurant le périphérique Wi-Fi sur le bus de gestion des appareils SDIO, PCIe ou SoC propriétaire.

L'appareil Wi-Fi dans une plateforme moderne en veille est presque toujours alimenté et devrait être très économe en énergie. Quand aucune donnée n'est transférée via le lien Wi-Fi et que le mode d'économie d'énergie est activé, le Wi-Fi appareil doit consommer moins de 10 milliwatts en moyenne. Si l'état activé/désactivé de l'utilisateur est *désactivé* en activant le mode avion ou en désactivant explicitement Wi-Fi dans l'application **paramètres** Windows, le périphérique Wi-Fi doit consommer moins de 1 milliwatts heure en moyenne.

Modes de gestion de l'alimentation des appareils

L'appareil Wi-Fi doit prendre en charge plusieurs modes de gestion de l'alimentation. Chaque mode est une combinaison de l'activité des appareils, de la connectivité réseau et de l'activation de la sortie de veille des correspondances de modèle.

Proactive

L'appareil Wi-Fi est connecté au réseau et transmet activement les données.

Mécanisme de transition : le matériel de l'appareil Wi-Fi passe de manière autonome du mode inactif au mode actif.

Inactif connecté

L'appareil Wi-Fi est connecté au réseau, mais ne transmet pas activement de données.

Mécanisme de transition :

- Le matériel de l'appareil Wi-Fi passe de manière autonome du mode inactif au mode actif.
- La consommation électrique de l'appareil en mode actif est un facteur de la technologie sans fil (autrement dit, 802.11 a/b/g/n), de la distance vers le point d'accès, de la quantité de données transmises, etc.

Veille connectée

L'appareil Wi-Fi est connecté au point d'accès, mais le reste de la plateforme est dans un état de faible consommation d'énergie. L'éveil par correspondance de modèle est activé pour que l'appareil Wi-Fi sorte le SoC d'un ensemble spécifique de paquets réseau entrants.

Mécanisme de transition :

- Avant que l'appareil Wi-Fi ne quitte D0, NDIS envoie une demande [OID_PM_ADD_WOL_PATTERN](#) pour indiquer au pilote de miniport Wi-Fi d'ajouter des modèles Wake on LAN.
- Pour indiquer au pilote miniport Wi-Fi d'activer l'éveil par correspondance de modèle, NDIS envoie une demande [OID_PM_PARAMETERS](#) .
- NDIS envoie une demande [OID_PNP_SET_POWER](#) avec une valeur [NDIS_DEVICE_POWER_STATE](#) de NdisDeviceStateD2 (pour SDIO) ou NdisDeviceStateD3 (pour PCIe).

Veille déconnectée

L'appareil Wi-Fi est alimenté, mais n'est pas connecté à un point d'accès, car aucun point d'accès préféré n'est dans la plage. Le reste de la plateforme est dans un état de faible consommation d'énergie. L'éveil par correspondance de modèle est activé et la liste de déchargement réseau est raccordée au périphérique Wi-Fi.

L'appareil Wi-Fi utilise la liste de déchargement réseau pour rechercher régulièrement les réseaux préférés auxquels se connecter.

Mécanisme de transition :

- L'appareil Wi-Fi utilise la [liste de déchargement réseau](#) pour rechercher régulièrement les réseaux préférés auxquels se connecter.
- Si un réseau correspondant est trouvé au cours de ces analyses périodiques, l'appareil Wi-Fi met en éveil le SoC.

Radio éteint

L'alimentation de l'appareil Wi-Fi est toujours appliquée, mais la radio (composants RF) a été mise hors tension.

Mécanisme de transition :

- En D0, NDIS envoie une demande [OID_DOT11_NIC_POWER_STATE](#) avec la valeur false, indiquant que la radio doit être mise hors tension.

Appareil hors tension

L'appareil Wi-Fi a été complètement mis hors tension.

Mécanisme de transition :

- NDIS enverra une demande [OID_PNP_SET_POWER](#) avec une valeur [NDIS_DEVICE_POWER_STATE](#) de NdisDeviceStateD3.
- Si le Wi-Fi appareil est connecté à SDIO ou PCIe, le microprogramme du système ACPI supprimera la puissance de ou réinitialisera le périphérique Wi-Fi à l'aide d'une ligne GPIO du SoC au périphérique Wi-Fi.
- Si l'appareil Wi-Fi est intégré au SoC, le microprogramme système est responsable de la mise hors tension ou de la réinitialisation du périphérique Wi-Fi à l'aide d'un mécanisme propriétaire.

Consommation d'énergie moyenne et latence de sortie

Le tableau suivant indique la consommation d'énergie et la latence attendues lors de la sortie à un état actif pour chaque mode de gestion de l'alimentation. Pour ces figures, supposez que l'appareil Wi-Fi est connecté en permanence à un point d'accès unique qui a WPA2-Personal la sécurité, sauf en mode de veille déconnectée et en mode de retrait de l'alimentation.

MODE DE GESTION DE L'ALIMENTATION DES APPAREILS	ÉTAT DE L'ALIMENTATION DE L'APPAREIL	CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE MOYENNE	LATENCE DE SORTIE VERS ACTIVE
Mode actif	D0	<= 750 milliwatts	N/A
Mode connecté-inactif	D0	<= 25 milliwatts	<= 100 millisecondes
Connecté-mode veille	D2 pour SDIO ; D3 pour PCIe	<= 10 milliwatts	<= 300 millisecondes
Déconnecté-mode veille	D2 pour SDIO ; D3 pour PCIe	<= 10 milliwatts	<= 300 millisecondes
Mode radio-désactivé	D0 ou D2	<= 1 milliwatts heure	<= 2 secondes
Mode de retrait de l'alimentation (Wake désactivé)	D3	<= 1 milliwatts heure	<= 5 secondes

Pour les appareils connectés à SDIO, D2 est l'état d'alimentation du périphérique réveil le plus profond pour la mise en veille moderne. Pour les appareils connectés à PCIe, D3 (plus spécifiquement, le sous-état D3hot) est l'état d'alimentation le plus profond de l'appareil Éveillable pour la mise en veille moderne.

Windows 8, Windows 8.1 et Windows 10 prennent en charge la mise en veille moderne sur des appareils de Wi-Fi à la SoC qui se connectent via le bus SDIO. Windows 8.1 prend également en charge la mise en veille moderne sur des appareils Wi-Fi à l'arrêt du SoC qui se connectent via le bus PCIe.

Conditions requises quand un appareil Wi-Fi partage des circuits

Dans certains Wi-Fi conceptions d'appareils, le périphérique Wi-Fi partage des circuits analogiques et RF avec les appareils de communication radio Bluetooth et FM facultatifs. Dans ces Wi-Fi conceptions d'appareils, il ne doit pas y avoir de dépendance d'état d'alimentation entre l'appareil Wi-Fi et les autres périphériques de communication intégrés. L'appareil Wi-Fi doit disposer d'un circuit de coupure d'alimentation interne pour garantir une consommation d'énergie moyenne inférieure à 1 milliwatts heure dans le mode radio-éteint.

Mécanismes de gestion de l'alimentation des logiciels

La gestion de l'alimentation de l'appareil Wi-Fi est principalement basée sur les commandes NDIS que le pilote de miniWi-Fi reçoit du sous-système de réseau Windows. Le pilote miniWi-Fi est responsable de la traduction de ces commandes NDIS (appelées « demandes OID ») en messages spécifiques au périphérique à envoyer au périphérique Wi-Fi sur le bus des e/s.

Le développement d'un pilote NDIS est une tâche complexe dont l'étendue se situe au-delà de la Wi-Fi la gestion de l'alimentation des appareils. Pour obtenir de l'aide pour comprendre cette section, consultez la rubrique [Native LAN sans fil 802,11](#) . Si vous êtes un développeur Wi-Fi, vous devez vous familiariser avec l'ensemble des tests de périphérique réseau dans le [Kit de certification matérielle Windows](#) et utiliser ces tests comme référence de facto pour vous assurer qu'un appareil Wi-Fi et son pilote de miniport de Wi-Fi fonctionnent correctement.

L'appareil Wi-Fi doit toujours être alimenté et connecté à un réseau, sauf lorsqu'une plateforme moderne en veille est dans l'état d'alimentation du système S5 (arrêt). Par conséquent, la gestion de l'alimentation correcte de l'appareil Wi-Fi est essentielle à la durée de vie de la batterie du système pendant la mise en veille moderne et lorsque l'affichage est activé. Le mode de gestion de l'alimentation de l'appareil Wi-Fi peut changer fréquemment à mesure que l'appareil répond aux demandes de logiciels pour rechercher de nouveaux réseaux ou l'appareil lui-même détecte que le point d'accès a été déconnecté. Les mécanismes de gestion de l'alimentation et la consommation électrique résultante décrits dans la discussion suivante partent du principe que l'appareil Wi-Fi est connecté à un point d'accès unique ayant une force de signal raisonnable.

Le pilote de miniport Wi-Fi doit activer les fonctionnalités de gestion de l'alimentation suivantes pour s'assurer que l'appareil Wi-Fi est économe en puissance pendant la mise en veille moderne et lorsque l'affichage est activé :

- [Mode économie d'énergie](#)
- [Sortie de veille de correspondance de modèle](#)

Les paragraphes suivants décrivent la configuration requise pour ces deux fonctionnalités en détail.

En plus du mode d'économie d'énergie et de la sortie de veille des correspondances de modèle, l'appareil Wi-Fi et le pilote de miniport Wi-Fi doivent prendre en charge plusieurs autres fonctionnalités. Pour plus d'informations, consultez la page [Configuration requise pour la gestion de l'alimentation Wi-Fi](#).

Mode économie d'énergie

La spécification 802,11 décrit un [mode d'économie d'énergie automatique Wi-Fi](#) (c'est-à-dire l'interrogation de l'économie d'énergie) pour les réseaux Wi-Fi. Dans ce mode, le Wi-Fi radio ignore l'interrogation d'un sous-ensemble de balises de diffusion, réduisant ainsi la consommation d'énergie moyenne de l'appareil. Windows

requiert l'appareil Wi-Fi pour activer le mode d'économie d'énergie lorsque l'appareil est dans le mode actif (D0), connecté-inactif (D0) ou connecté en veille (D2 pour SDIO). Mode de gestion de l'alimentation D3 pour PCIe). Le mode d'économie d'énergie n'est pas significatif lorsque l'appareil Wi-Fi est en mode de gestion de l'alimentation par radio-désactivation.

Le pilote de miniport Wi-Fi doit prendre en charge et activer le mode d'économie d'énergie lorsque le Wi-Fi appareil est dans les modes de gestion de l'alimentation suivants :

- Actif (D0)
- Connecté-inactif (D0)
- Connecté-veille (D2/D3)

Le pilote de miniport Wi-Fi doit signaler à Windows qu'il prend en charge la négociation automatique du mode d'économie d'énergie en affectant la valeur TRUE au membre **bAutoPowerSaveMode** de la structure des **__attributs DOT11 EXTSTA**. En réponse à ce paramètre, Windows envoie une demande d'**_____ activation automatique du mode d'alimentation OID DOT11** au pilote de miniWi-Fi. Cette demande indique au pilote d'activer automatiquement le mode d'économie d'énergie. Le pilote de miniport Wi-Fi doit utiliser les fonctionnalités du point d'accès à distance et du périphérique Wi-Fi lui-même pour déterminer le niveau d'économie d'énergie correct à activer.

Lorsque le mode d'économie d'énergie automatique est activé, Windows peut envoyer une demande de **_____ demande d'alimentation OID DOT11** à l' Wi-Fi pilote de miniport. Ce message spécifie un des quatre niveaux d'économie d'énergie définis. Le niveau d'économie d'énergie dans ce message doit être traité comme un indice du pilote miniWi-Fi pour les économies d'énergie en attente du système d'exploitation ou de l'utilisateur à l'heure actuelle. La valeur renvoyée par la demande de demande de gestion de l'alimentation de l'OID **_____** peut être utilisée lorsque le pilote ne peut pas détecter que le point d'accès à distance prend en charge le mode d'économie d'énergie.

Sortie de veille de correspondance de modèle

Windows requiert que tous les périphériques réseau d'une plateforme moderne en veille prennent en charge la mise en éveil par modèle. Cette fonctionnalité permet au périphérique réseau d'analyser la connexion réseau pour détecter les paquets intéressants (en comparant les paquets entrants aux modèles stockés sur l'appareil) pendant que le SoC ou le chipset est éteint, et de sortir le processeur principal sur le SoC ou le chipset lorsqu'un modèle correspondant est détecté. Cette capacité à décharger Wi-Fi traitement à partir du processeur principal est essentielle à la mise en veille moderne. Avant que la plateforme n'entre en veille moderne et que l'appareil Wi-Fi passe en mode de veille connectée (D2 pour SDIO ; En mode D3 pour PCIe), Windows envoie au pilote miniport Wi-Fi une collection de modèles intéressants que l'appareil Wi-Fi doit surveiller.

L'éveil par correspondance de modèle est la fonctionnalité d'activation de clé pour la mise en veille moderne. L'éveil par correspondance de modèle est activé lorsque l'appareil Wi-Fi est en mode veille connectée (D2/D3). Avant que l'appareil Wi-Fi n'entre dans ce mode, Windows demande à l'appareil d'ignorer tous les paquets réseau, à l'exception de ceux qui correspondent à un ensemble de modèles spécifié. Windows génère les modèles correspondants en fonction des services et des applications (par exemple, notifications push et messagerie) en cours d'utilisation. Le déchargement des critères spéciaux sur l'appareil Wi-Fi permet au reste de la plateforme matérielle d'être désactivé ou de fonctionner en mode faible consommation. Pendant ce temps, l'appareil Wi-Fi reste allumé, en attente d'un trafic réseau entrant important.

Pour prendre en charge l'éveil par correspondance de modèle, le pilote de miniWi-Fi doit d'abord annoncer qu'il prend en charge le mode de veille connectée (D2/D3) et qu'il est capable de sortir le système de l'état d'alimentation D2/D3. Pour publier la prise en charge de la mise en éveil par modèle, le pilote miniWi-Fi doit effectuer les opérations suivantes :

- Définissez le **_** bit de modèle de bitmap NDIS PM **_ WOL _ _** dans le membre **SupportedWoLPacketPatterns** de la structure de **__ fonctions NDIS PM** pour indiquer que l'appareil Wi-Fi prend en charge la mise en éveil du SOC en fonction de la détection du modèle de

bitmap.

- Définissez le membre **MinPatternWakeUp** de la structure de **_ _ fonctionnalités NDIS PM** sur **NdisDeviceStateD2** (pour SDIO) ou **NdisDeviceStateD3** (pour PCIe) pour indiquer que l'appareil Wi-Fi peut réveiller le SOC quand l'appareil se trouve dans l'état d'alimentation D2/D3 et qu'un modèle correspondant est détecté.
- Définissez le membre **NumTotalWoLPatterns** de la structure des **_ _ fonctions PM NDIS** sur une valeur de 22 décimales (ou supérieure). Cette valeur indique que Windows peut programmer l'appareil Wi-Fi avec un maximum de 22 (ou plus) modèles de correspondance uniques pour réveiller le SoC.
- Définissez le **_ bit NDIS _ PM _** de paquets de sortie de veille **_ _** pris en charge dans le membre **Flags** de la structure de **_ _ fonctionnalités NDIS PM** . Cet indicateur indique que l'appareil Wi-Fi prend en charge le stockage et la récupération du paquet qui a provoqué l'éveil du SoC par le périphérique Wi-Fi.

Lorsque Windows détecte d'abord qu'un service système ou une application hébergée nécessite une prise en charge de la mise en éveil par modèle, il envoie la demande d' **_ Ajout de _ _ _ modèle WOL** de l'OID au pilote de miniWi-Fi pour spécifier le modèle à mettre en correspondance. Cette requête est envoyée bien avant que l'appareil Wi-Fi passe en mode de veille connectée (D2/D3).

Entrée en veille connectée avec la mise en éveil par correspondance de modèle activée

Lorsque la plateforme matérielle passe en mode de veille moderne, Windows passe l'appareil Wi-Fi à la veille connectée (D2 pour SDIO ; En mode D3 pour PCIe) en envoyant une demande **_ _ _ d'alimentation OID PNP Set** qui spécifie l'état d'alimentation d'un appareil **NdisDeviceStateD2** (pour SDIO) ou **NdisDeviceStateD3** (pour PCIe). En réponse à cette demande, le pilote miniport Wi-Fi doit effectuer les opérations suivantes :

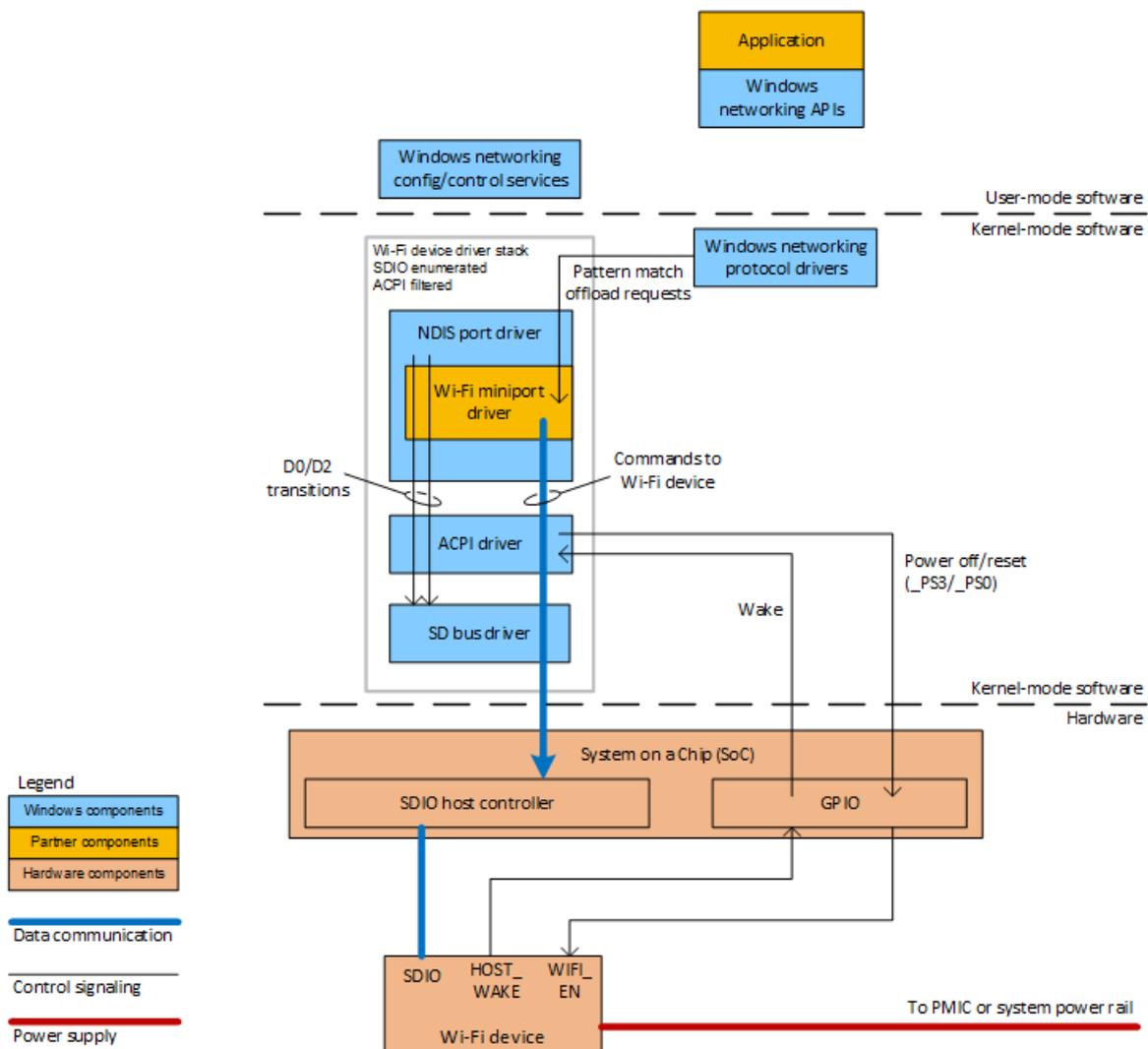
1. Arrêtez l'envoi de nouvelles demandes d'e/s au pilote de bus ou au matériel sous-jacent. Si l'appareil Wi-Fi se trouve en dehors du SoC et s'il est connecté via SDIO, le pilote de bus sous-jacent est le pilote de bus Windows SD, **Sdbus.sys**. Si l'appareil Wi-Fi se trouve en dehors du SoC et qu'il est connecté via PCIe, le pilote de bus sous-jacent sera le pilote de bus PCI Windows, **Pci.sys**. Si l'appareil Wi-Fi est intégré au SoC, le pilote de bus sous-jacent sera fourni par le fournisseur SoC.
2. Attendez toutes les demandes d'e/s en cours d'exécution et terminez toutes les demandes d'e/s mises en file d'attente.
3. Programmez l'appareil Wi-Fi pour tous les modèles de mise en éveil et tous les événements de mise en éveil configurés.
4. Faites passer l'appareil Wi-Fi à l'état de faible consommation d'énergie (D2/D3) approprié pour le mode veille connectée.
5. Si le Wi-Fi appareil se trouve en dehors du SoC et est attaché via un bus SDIO :
 - a. Configurez l'appareil Wi-Fi pour réveiller le SoC à l'aide de l'interruption de éveil GPIO hors bande. (Pour plus d'informations, consultez [configurations d'alimentation matérielles prises en charge](#).)
 - b. Masquez les interruptions de l'appareil Wi-Fi et annulez toutes les minuteries associées. Le pilote de miniport Wi-Fi doit définir la propriété **SDP _ fonction _ int _ Enable** sur false en appelant la routine **SdBusSubmitRequest** .
 - c. Demandez au pilote de bus SD d'arrêter le transfert Wi-Fi interruptions d'appareil. Le pilote de miniport Wi-Fi doit affecter la valeur FALSE à la propriété d'interruption de la carte de l' **_ ensemble _ _ _ SDP** , en appelant la routine **SdBusSubmitRequest** .
 - d. Complétez la demande **_ _ _ d'alimentation de l'OID PNP Set** pour l'État **NdisDeviceStateD2**.
6. Si le Wi-Fi appareil se trouve en dehors du SoC et est attaché via le bus PCIe :
 - a. Configurez l'appareil Wi-Fi pour réveiller le système conformément à la norme PCIe (à l'aide des _

messages PM PME. ce sujet est abordé plus en détail dans la section suivante).

- b. Masquez les interruptions de l'appareil Wi-Fi. Le pilote de miniport Wi-Fi doit déconnecter les interruptions en appelant la routine `IoDisconnectInterruptEx`.
- c. Complétez la demande `___` d'alimentation de l'OID PNP Set pour l'État `NdisDeviceStateD3`.

Lorsque le Wi-Fi appareil est en mode veille connectée, l'appareil est supposé conserver sa connexion au réseau Wi-Fi associé, pour vérifier les modèles de mise en éveil correspondants et pour réveiller le SoC lorsque des modifications de l'état du réseau se produisent. Par exemple, l'appareil Wi-Fi doit être en mesure de réveiller le SoC si le point d'accès est soudainement dissocié.

L'illustration suivante montre la configuration des composants logiciels et matériels pour prendre en charge un appareil Wi-Fi qui est externe au SoC et qui communique avec le SoC via un bus SDIO.



Sortie du mode de veille moderne pour un modèle correspondant

Lorsque l'appareil Wi-Fi détecte un paquet avec un modèle correspondant, il doit d'abord enregistrer ce paquet dans un stockage non volatil local pour une récupération ultérieure par le pilote du miniWi-Fi. Windows disposera du pilote pour récupérer les informations sur le paquet afin que le service système ou l'application appropriée puisse être informé du paquet entrant.

Ensuite, l'appareil Wi-Fi doit générer une interruption pour réveiller le SoC.

Si le Wi-Fi périphérique est situé en dehors du SoC sur un port SDIO, l'interruption doit être remise via l'interruption GPIO hors bande et obliger le SoC à sortir de veille. Le sous-système ACPI détermine ensuite que l'interruption GPIO pour l'appareil Wi-Fi a provoqué la sortie de veille du SoC et répond en terminant une

opération d'IRP d'attente d'éveil (une demande d'attente de mise en [_ _ éveil d'IRP mn](#)) que le pilote de port NDIS a quitté automatiquement en attente dans le pilote ACPI pour le compte du pilote de miniport Wi-Fi.

Si le Wi-Fi appareil se trouve en dehors du SoC sur un bus PCIe et que le microprogramme ACPI accorde le contrôle des fonctionnalités PCIe natives au système d'exploitation, les événements de réveil sont gérés selon la spécification PCIe, en procédant comme suit :

1. Lorsque l'appareil Wi-Fi passe à un état de faible consommation d'énergie, le pilote de port NDIS envoie automatiquement un paquet d'attente d'éveil par paquets vers le bas de la pile du pilote Wi-Fi vers le pilote de bus PCI de la boîte de réception, Pci.sys (pas le pilote ACPI, Acpi.sys), qui marque l'IRP comme étant en attente en prévision d'un événement de réveil futur.
2. Lorsque l'appareil Wi-Fi doit sortir de veille, il doit générer une notification de mise en éveil à la racine de la hiérarchie PCIe. Pour ce faire, l'appareil envoie un message de PME PM _ sur le bus PCIe.
3. La notification de réveil est routée vers le port racine de la hiérarchie PCIe au-dessus de l'appareil Wi-Fi. Le port racine sera dans l'état d'alimentation D0 et devrait générer une interruption de PME vers le pilote de bus PCI de la boîte de réception, Pci.sys.
4. Le pilote de bus PCI sur le port racine remet l'ensemble de la hiérarchie des appareils sous ce port racine à D0.
5. Le pilote de bus PCI examine le _ bit d'État PME de chaque appareil de la hiérarchie pour déterminer s'il a émis une notification de mise en éveil. Si le bit PMEStatus de l'appareil Wi-Fi est défini, le pilote de bus PCI complète ensuite tous les IRP d'attente de mise en éveil en attente qui sont en attente pour cet appareil, ce qui entraîne le retour de l'IRP à l'étape 1 pour revenir à NDIS.

Pour plus d'informations, consultez [faible puissance pour l'éveil par appel réseau](#).

Si le Wi-Fi appareil est intégré au SoC, le fonctionnement de l'appareil est semblable à celui décrit pour l'implémentation du port SDIO hors SoC. Le fournisseur SoC doit décrire l'appareil dans la table DSDT du microprogramme ACPI. Le sous-système ACPI énumérera ensuite l'appareil Wi-Fi et terminera l'IRP d'attente de mise en éveil. Nous recommandons aux intégrateurs système qui utilisent des SOC qui ont des appareils Wi-Fi intégrés de travailler en étroite collaboration avec le fournisseur SoC sur Wi-Fi l'intégration des appareils et le développement des pilotes.

Lorsque l'IRP d'attente de mise en éveil est terminée, NDIS envoie d'abord un paquet IRP D0 (une demande [_ _ d'alimentation par l'IRP mn définie](#) de type **DevicePowerState**) vers le pilote de bus dans la pile. Avant d'effectuer la commande IRP D0, NDIS envoie au pilote de miniWi-Fi un [OID _ PNP _ Set _ Power](#) Request avec un État cible NdisDeviceStateD0. En réponse, le pilote miniport Wi-Fi doit effectuer les opérations suivantes :

1. Inspectez le matériel de l'appareil Wi-Fi pour déterminer la raison de l'interruption de la sortie de veille. Le pilote de miniport Wi-Fi doit notifier à NDIS la raison de l'interruption de la sortie de veille en générant un événement État NDIS état de la raison de la [_ sortie de _ _ veille _](#). Si l'interruption de la sortie de veille est due à un paquet réseau entrant, le pilote doit transmettre ce paquet à NDIS via le chemin d'accès de données NDIS normal avant que le pilote transmettant les autres paquets reçus à NDIS.
2. Restaurez tout état du registre ou tout autre contexte matériel nécessaire pour effectuer la transition de l'appareil Wi-Fi vers le mode d'inactivité (D0).
3. Si le périphérique de Wi-Fi est externe au SoC et connecté via SDIO, le pilote de miniport Wi-Fi doit :
 - a. Demandez au pilote de bus SD de transférer les interruptions vers le pilote de miniport Wi-Fi. Le pilote de miniport Wi-Fi doit affecter la valeur TRUE à la propriété d'interruption de la carte de l' [ensemble _ _ _ SDP](#) , en appelant la routine [SdBusSubmitRequest](#) .
 - b. Masquez les interruptions de l'appareil Wi-Fi. Le pilote de miniport Wi-Fi doit définir la propriété

[SDP _ fonction _ int _ Enable](#) sur true en appelant la routine `SdbusSubmitRequest` .

4. Terminez la demande `_ _ _` **d'alimentation de l'IRP mn** .

L'éveil par correspondance de modèle et la capacité à réveiller le SoC à partir d'un état de faible consommation d'énergie sont essentiels pour maintenir la connectivité réseau pendant la mise en veille moderne. Les développeurs de pilotes Wi-Fi doivent travailler en étroite collaboration avec Microsoft pour développer un pilote de miniport Wi-Fi qui implémente ces fonctionnalités requises.

Autres conditions requises pour la gestion de l'alimentation Wi-Fi

En plus du mode d'économie d'énergie et de la sortie de veille des correspondances de modèle, l'appareil Wi-Fi et le pilote de miniport doivent prendre en charge plusieurs autres fonctionnalités de gestion de l'alimentation au moment de l'exécution pour les appareils Wi-Fi des plateformes modernes en veille. Ces fonctionnalités sont essentielles pour réduire la consommation d'énergie dans l'appareil Wi-Fi et la plateforme matérielle globale. Comme indiqué précédemment, l'appareil Wi-Fi et le pilote de miniport doivent prendre en charge les fonctionnalités suivantes :

- [État radio activé/désactivé](#)
- [Déchargement de la liste de réseaux \(NLO\)](#)
- [Déchargement ARP/NS](#)
- [Fusion de paquets D0](#)
- [Configuration DTIM dynamique](#)
- [Connexion Wi-Fi déclencheurs Wake](#), qui incluent Wake-on-AP-Disconnect

État radio activé/désactivé

Le pilote de miniport Wi-Fi doit répondre aux demandes Windows pour modifier l'état d'activation/désactivation de l'appareil mobile pour l'appareil Wi-Fi. L'utilisateur peut modifier l'état d'activation/désactivation *de la radio en activant* le mode avion ou en désactivant explicitement Wi-Fi dans l'application **paramètres** Windows.

Quand l'utilisateur change l'état d'activation/désactivation de l'appareil Wi-Fi par *off*, Windows envoie le pilote de miniport Wi-Fi une demande d' `_ _ _ _` [État d'alimentation de la carte réseau de l'OID DOT11](#) avec la valeur false. En réponse, le pilote de miniport Wi-Fi doit utiliser un message intrabande pour retirer l'alimentation de la radio (sous-système RF) du périphérique Wi-Fi et placer l'appareil dans un état d'alimentation qui ne consomme pas plus de 1 milliwatts heure en moyenne.

Quand l'utilisateur change l'état d'activation/de désactivation de l'appareil Wi-Fi sur *activé*, Windows envoie le pilote de miniport Wi-Fi une `_` demande d'état d'alimentation de la carte réseau de l'OID DOT11 `_ _ _` avec la valeur true. En réponse, le pilote de miniport Wi-Fi doit utiliser un message intrabande pour appliquer de l'alimentation à la radio dans le périphérique Wi-Fi et remettre l'appareil en mode d'alimentation inactif connecté.

Lorsque l'État radio activé/désactivé de l'appareil Wi-Fi est défini sur *off*, l'appareil Wi-Fi peut être dans l'état d'alimentation D0 ou D2. NDIS passe toujours l'appareil Wi-Fi à l'état d'alimentation D0 avant de notifier le pilote de miniport Wi-Fi d'une modification de l'état d'activation/désactivation de la radio. Si l'utilisateur a précédemment défini l'état *activé/désactivé* pour la radio, le pilote du miniWi-Fi n'a pas besoin d'effectuer une action spécifique lorsque la plateforme matérielle passe en mode de veille moderne. Si l'état d'activation/désactivation de l'émetteur/de la sortie est défini sur *désactivé*, la radio restera inactive en mode de veille moderne et, une fois que le système aura quitté la veille moderne, l'état d'activation/désactivation de la radio sera toujours *désactivé* jusqu'à ce que l'utilisateur change d'État en *activé*.

Déchargement de la liste de réseaux (NLO)

La fonctionnalité de déchargement de la liste de réseaux (NLO) permet de copier des informations de profil Wi-Fi dans le stockage local de l'appareil Wi-Fi. Au lieu d'analyser tous les canaux disponibles pour tous les points d'accès, l'appareil Wi-Fi utilise ces informations de profil pour analyser un nombre limité de canaux pour les

réseaux préférés, réduisant ainsi l'énergie consommée par le périphérique Wi-Fi. L'appareil Wi-Fi et le pilote de Wi-Fi miniport dans une plateforme moderne en veille doivent prendre en charge le déchargement de la liste de réseaux. Cette prise en charge comprend la gestion des demandes de [_ liste de __ réseau _ de déchargement DOT11 DOT11](#) .

Pour publier la fonctionnalité NLO, le pilote de miniport Wi-Fi doit définir l' [_ _ indicateur de détection de réveil WLAN NDIS _ sur _ NLO _ _](#) pris en charge dans le membre **MediaSpecificWakeUpEvents** de la structure de [_ fonctionnalités NDIS PM](#) .

Déchargement ARP/NS

Le pilote miniport Wi-Fi et l'appareil Wi-Fi doivent prendre en charge le déchargement ARP/NS, ce qui permet à l'appareil Wi-Fi de répondre de manière autonome aux demandes réseau courantes. La fonctionnalité de déchargement ARP/NS évite de réveiller le SoC pour les demandes réseau courantes qui ont des réponses simples et prévisibles. Pour indiquer la prise en charge du déchargement ARP/NS, le pilote de miniport Wi-Fi doit définir les [_ indicateurs NDIS PM _ protocole _ Offload _ ARP _](#) pris en charge et [NDIS _ PM _ protocole _ Offload _ _](#) pris en charge dans le membre **SupportedProtocolOffloads** de la structure des [_ _ fonctions NDIS PM](#) .

En outre, le pilote miniport Wi-Fi et l'appareil Wi-Fi doivent prendre en charge au moins une adresse de déchargement ARP IPv4 et au moins deux adresses de déchargement NS DIPv6. Le pilote de miniport Wi-Fi doit définir le membre **NumArpOffloadIPv4Addresses** de la structure des [_ _ fonctions PM NDIS](#) sur une valeur supérieure ou égale à 1. Le pilote de miniport Wi-Fi doit définir la valeur du membre **NumNSOffloadIPv6Addresses** de la structure de [_ _ fonctionnalités NDIS PM](#) sur une valeur supérieure ou égale à 2. Windows utilise l' [OID _ CP ajouter une demande de _ _ déchargement de protocole](#) pour fournir les adresses de déchargement ARP et NS au pilote miniport Wi-Fi.

Fusion de paquets D0

L'appareil Wi-Fi et le pilote de Wi-Fi miniport doivent prendre en charge la fusion de paquets D0, qui est une fonctionnalité qui permet à l'appareil Wi-Fi de traiter par lots des paquets réseau communs à faible priorité pour la récupération par lot par le SoC. Cette fonctionnalité réduit la quantité globale et la fréquence des interruptions principales du chipset afin que le SoC puisse rester plus longtemps dans les États de faible puissance, ce qui permet d'étendre la durée de vie de la batterie. Le pilote de miniport Wi-Fi publie la prise en charge de la fusion de paquets D0 en définissant plusieurs valeurs dans la structure de [_ fonctionnalités de _ filtre _ de réception NDIS](#) .

La liste de membres suivante récapitule les fonctionnalités de fusion de paquets D0 que l'appareil Wi-Fi doit prendre en charge et le pilote de miniport Wi-Fi est requis pour les rapports. Le pilote de miniport Wi-Fi doit spécifier ces fonctionnalités dans la structure des [_ capacités du _ filtre _ de réception NDIS](#) . Pour chaque membre, la liste affiche la valeur minimale requise pour un membre particulier de cette structure. NDIS enverra un [filtre de réception d'OID _ _ _ définir _](#) des demandes de filtre au pilote de miniWi-Fi pour définir les filtres de fusion de paquets. Les filtres de fusion de paquets indiquent les paquets qui doivent être regroupés dans une mémoire tampon de fusion sur l'appareil Wi-Fi.

SupportedQueueProperties

NDIS_RECEIVE_FILTER_PACKET_COALESCING_SUPPORTED_ON_DEFAULT_QUEUE

Remarque Cet indicateur doit toujours être présent dans le [HardwareReceiveFilterCapabilities](#) pour indiquer la fonctionnalité matérielle. Cet indicateur doit être présent dans le [CurrentReceiveFilterCapabilities](#) si et seulement si le mot clé avancé * [PacketCoalescing](#) est différent de zéro.

EnabledFilterTypes, valeur minimale :

NDIS_RECEIVE_FILTER_PACKET_COALESCING_FILTERS_ENABLED

SupportedFilterTests, valeurs minimales :

NDIS_RECEIVE_FILTER_TEST_HEADER_FIELD_EQUAL_SUPPORTED

NDIS_RECEIVE_FILTER_TEST_HEADER_FIELD_NOT_EQUAL_SUPPORTED
NDIS_RECEIVE_FILTER_TEST_HEADER_FIELD_MASK_EQUAL_SUPPORTED

SupportedHeaders, valeurs minimales :

NDIS_RECEIVE_FILTER_MAC_HEADER_SUPPORTED
NDIS_RECEIVE_FILTER_ARP_HEADER_SUPPORTED
NDIS_RECEIVE_FILTER_IPV4_HEADER_SUPPORTED
NDIS_RECEIVE_FILTER_IPV6_HEADER_SUPPORTED
NDIS_RECEIVE_FILTER_UDP_HEADER_SUPPORTED

SupportedMacHeaderFields, valeurs minimales :

NDIS_RECEIVE_FILTER_MAC_HEADER_DEST_ADDR_SUPPORTED
NDIS_RECEIVE_FILTER_MAC_HEADER_PROTOCOL_SUPPORTED
NDIS_RECEIVE_FILTER_MAC_HEADER_PACKET_TYPE_SUPPORTED

SupportedARPHdrFields, valeurs minimales :

NDIS_RECEIVE_FILTER_ARP_HEADER_OPERATION_SUPPORTED
NDIS_RECEIVE_FILTER_ARP_HEADER_SPA_SUPPORTED
NDIS_RECEIVE_FILTER_ARP_HEADER_TPA_SUPPORTED

SupportedIPv4HeaderFields, valeur minimale :

NDIS_RECEIVE_FILTER_IPV4_HEADER_PROTOCOL_SUPPORTED

SupportedIPv6HeaderFields, valeur minimale :

NDIS_RECEIVE_FILTER_IPV6_HEADER_PROTOCOL_SUPPORTED

SupportedUdpHeaderFields, valeur minimale :

NDIS_RECEIVE_FILTER_UDP_HEADER_DEST_PORT_SUPPORTED

MaxFieldTestsPerPacketCoalescingFilter, valeur minimale :

5

MaxPacketCoalescingFilters, valeur minimale :

10

NDIS envoie un [filtre de réception d'OID effacer les demandes de ___ filtre](#) pour effacer les filtres de fusion de paquets définis précédemment quand ces filtres ne sont plus nécessaires. NDIS peut définir et effacer des filtres de fusion de paquets individuels de manière dynamique. Le pilote de miniport Wi-Fi est nécessaire pour assurer le suivi de l'ensemble actuel de filtres de fusion de paquets, mais peut appliquer la fusion uniquement lorsque l'appareil Wi-Fi est dans l'état d'alimentation D0 (et qu'il est en mode actif ou en mode connecté).

Configuration DTIM dynamique

Le pilote de miniport Wi-Fi doit prendre en charge la configuration dynamique de l'intervalle de *message d'indication du trafic de remise* (DTIM). Ajustement dynamique de l'intervalle DTIM à une plus grande valeur pendant la connexion en veille (D2 pour SDIO ; Le mode D3 pour PCIe) permet à l'appareil Wi-Fi de consommer très peu d'énergie tout en continuant à maintenir une connexion avec le point d'accès. La latence supplémentaire qui résulte de l'intervalle de DTIM plus long n'est pas critique en mode connecté en veille (D2/D3).

Le pilote de miniport Wi-Fi doit prendre en charge les intervalles DTIM dynamiques en implémentant les instructions suivantes :

- L'appareil Wi-Fi (en mode STA) doit publier une valeur d'intervalle d'écoute de 10 sur le point d'accès. Cette valeur force le point d'accès à mettre en cache les données pour le client Wi-Fi pour 10 intervalles de balises.

- Pour préparer le Wi-Fi appareil à passer en mode veille connectée (D2/D3), le pilote doit modifier la longueur de l'intervalle DTIM à environ 500 millisecondes. La valeur DTIM à spécifier dépend de la valeur du message d' *indication de trafic* normal (Tim). Par exemple, si le TIM est actuellement 100 millisecondes, l'appareil Wi-Fi doit utiliser une valeur DTIM de 5 (pour un intervalle de 500 millisecondes). Si le TIM est actuellement 300 millisecondes, l'appareil Wi-Fi doit utiliser une valeur DTIM de 2 (pour un intervalle de 600 millisecondes).

Lorsque l'appareil Wi-Fi passe en mode connecté en mode inactif (D0), le Wi-Fi appareil doit rétablir le DTIM d'origine qui a été négocié avec le point d'accès.

Wi-Fi les déclencheurs de mise en éveil

Lorsque l'appareil Wi-Fi est connecté à un réseau pendant la mise en veille moderne, le périphérique Wi-Fi et le pilote de miniport Wi-Fi doivent également prendre en charge la mise en éveil de la SoC basée sur un ensemble de déclencheurs de mise en éveil de Wi-Fi. Les exigences requises sont les suivantes :

- Exécutez GTK (WPA/WPA2) et IGTK Refresh (WPA2) en mode de veille moderne.
- Prendre en charge l'éveil des erreurs de négociation GTK et IGTK.
- Prise en charge du réveil lorsqu'un paquet 802.1 x EAP-Request/Identity est reçu.
- Prise en charge du réveil en cas de réception d'une demande de négociation à quatre directions.
- Prise en charge de Wake-on-Association-perdu avec le point d'accès actuel.

L'éveil du SoC sur ces Wi-Fi événements spécifiques permet à Windows d'être averti lorsque la connectivité Wi-Fi est menacée ou lorsque l'appareil Wi-Fi perd la connexion au point d'accès associé. En réponse, Windows peut indiquer au pilote et au périphérique miniport Wi-Fi de se connecter à un autre réseau Wi-Fi. Ou, Windows peut utiliser la radio haut débit mobile (MBB) pour établir une connexion. Le pilote de miniport Wi-Fi doit spécifier chacune de ces fonctionnalités de déclencheur de sortie de veille (par exemple, en définissant l'indicateur de mise __ en veille du réveil WLAN NDIS _ sur _ AP _ __ pris en charge) dans le membre

SupportedWakeUpEvents de la structure de __ [fonctions NDIS PM](#) .

Configurations d'alimentation matérielles prises en charge

Windows prend en charge trois configurations de gestion de l'alimentation matérielle pour l'appareil Wi-Fi dans une plateforme moderne en veille. L'appareil Wi-Fi doit être situé en dehors du SoC et attaché via SDIO ou PCIe, ou doit être physiquement intégré à la puce SoC et attaché via un bus interne propriétaire.

Le concepteur de système ne doit pas utiliser une connexion de bus USB pour intégrer un appareil Wi-Fi dans une plateforme moderne en veille.

En dehors du SoC, attaché via SDIO

Dans cette configuration, qui est illustrée dans le [diagramme de bloc précédent](#), l'appareil Wi-Fi se trouve en dehors du SOC et est connecté au SOC via un bus SDIO. L'appareil Wi-Fi peut avoir une ou plusieurs broches connectées à des broches GPIO sur le SoC. L'appareil Wi-Fi doit être connecté à un rail d'alimentation qui est toujours sous tension ou directement connecté au circuit à la gestion de l'alimentation (PMIC).

L'appareil Wi-Fi doit être en mesure de générer une interruption de réveil par le biais d'une ligne de signal hors bande routée à partir d'une broche de sortie d'interruption sur le périphérique Wi-Fi vers un code confidentiel GPIO sur le SoC. La ligne d'interruption de l'appareil doit être connectée à un pin GPIO Always on sur le SoC afin que le signal de réveil de l'appareil Wi-Fi puisse sortir le SoC de son état d'alimentation minimal pendant la mise en veille moderne. L'intégrateur système doit utiliser la macro ACPI GpioInt pour décrire la connexion d'interruption GPIO sous l'appareil Wi-Fi dans l'espace de noms ACPI. Le champ **partagé** de la macro GpioInt doit avoir la valeur ExclusiveAndWake pour indiquer que l'interruption GPIO peut sortir le système du mode veille. Le paramètre ExclusiveAndWake permet au pilote ACPI de terminer automatiquement l'IRP d'attente de mise en éveil pour l'appareil Wi-Fi et de ramener l'appareil en mode de connexion inactive (D0) si l'appareil est en mode veille connectée lorsqu'il interrompt le SoC. Le microprogramme ACPI doit indiquer que l'appareil Wi-

Fi peut sortir la plateforme du mode de veille connectée (D2). Pour ce faire, l'intégrateur système doit inclure à la fois les _objets S4W et _S0W dans l'espace de noms ACPI sous l'appareil Wi-Fi, comme indiqué dans l'exemple suivant :

```
Name(_S0W, 2)
Name(_S4W, 2)
```

La valeur 2 de cet exemple indique l'état d'alimentation de l'appareil D2.

En guise d'option, l'appareil Wi-Fi peut avoir une broche d'entrée qui accepte un signal d'activation ou de réinitialisation d'une broche de sortie GPIO sur le SoC. Le code PIN GPIO est contrôlé par le microprogramme système. Le pin GPIO peut être basculé pour mettre complètement le système hors tension ou réinitialiser le périphérique Wi-Fi. Si un tel pin GPIO est utilisé pour activer ou réinitialiser l'appareil Wi-Fi, l'intégrateur système doit exposer ce code confidentiel dans une région d'opération GPIO. L'intégrateur système doit également inclure les _ méthodes de contrôle PS0 et PS3 sous l'appareil Wi-Fi dans l'espace de noms ACPI.

L'implémentation de la _ méthode PS3 doit mettre hors tension ou réinitialiser l'appareil Wi-Fi en modifiant l'état de la broche de sortie GPIO via la région de l'opération GPIO. Si l'appareil Wi-Fi a des exigences spécifiques en matière de délai de réinitialisation, l'intégrateur système doit implémenter ces exigences dans le microprogramme ACPI à l'aide de la méthode Sleep en mode veille pour retarder l'exécution ou conserver la ligne de réinitialisation au niveau de signal requis pendant une période donnée.

L'implémentation de la _ méthode de contrôle PS0 doit appliquer de manière fiable l'alimentation au périphérique Wi-Fi et rendre l'appareil opérationnel.

En dehors du SoC, attaché via PCIe

Dans cette configuration, l'appareil Wi-Fi se trouve en dehors du SoC et est attaché au bus PCIe. L'appareil est dans l'état d'alimentation de l'appareil D3 lorsqu'il fonctionne en mode de veille connectée ou en mode de veille connectée. Dans D3, l'appareil reste dans le sous-état D3hot et n'entre pas dans le sous-état D3cold. L'appareil Wi-Fi doit être connecté à un rail de système qui est toujours alimenté ou directement connecté à la gestion de l'alimentation du système (PMIC).

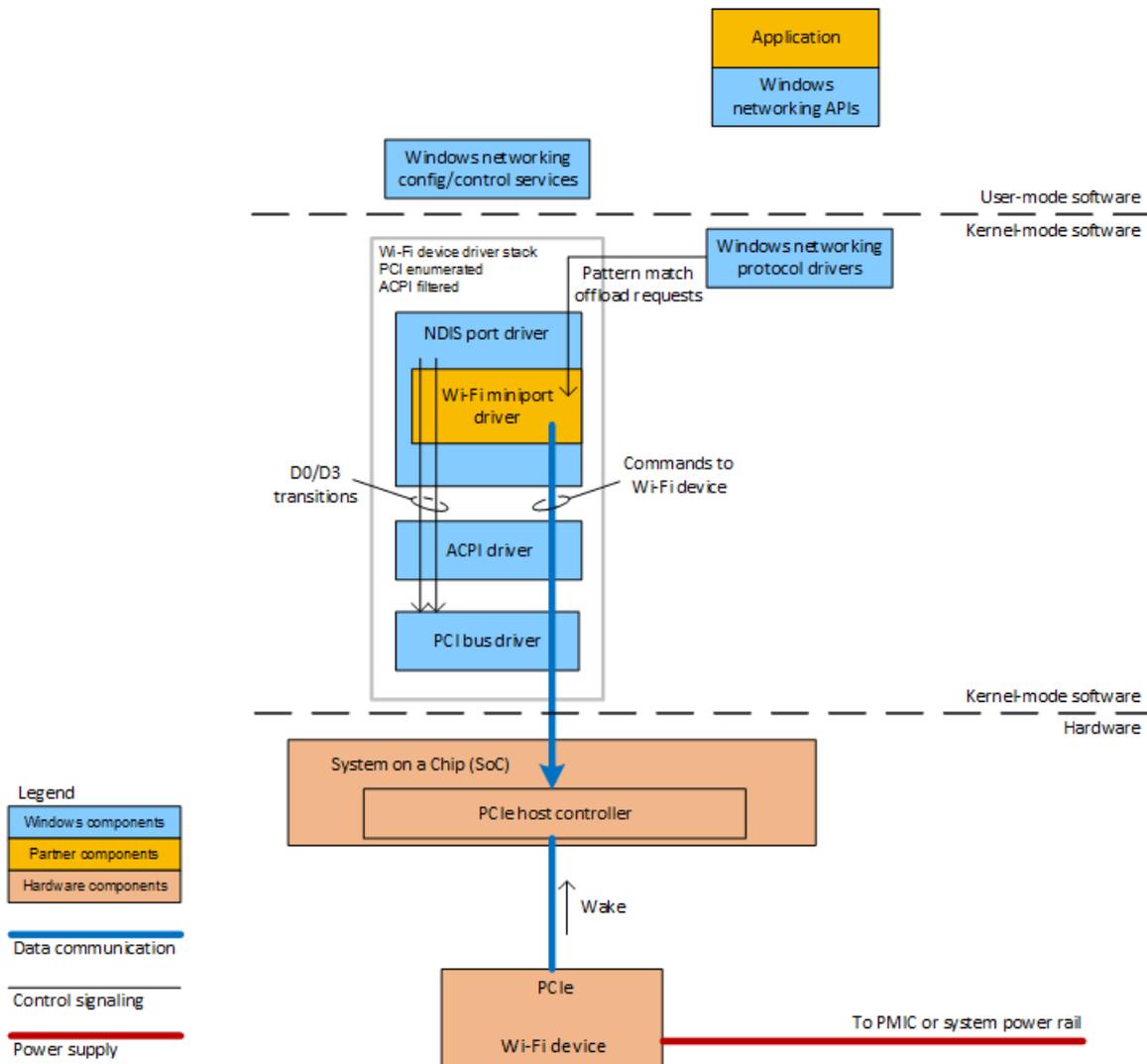
Remarque Le matériel Wi-Fi doit utiliser des méthodes architecturales PCI pour générer un événement de mise en éveil (PME).

Dans D3, l'appareil doit être en mesure de signaler un événement de mise en éveil en envoyant un _ message PM PME qui propage en interne via le bus PCIe. L'événement de réveil génère une interruption à partir du port racine PCIe, et cette interruption est gérée par le pilote de bus PCI de la boîte de réception, Pci.sys.

Pour accorder le contrôle du système d'exploitation sur les fonctionnalités PCIe natives, le microprogramme ACPI doit inclure une _ méthode de contrôle OSC dans l'espace de noms ACPI. En outre, l'espace de noms ACPI doit inclure un _ objet S0W pour indiquer que l'appareil Wi-Fi peut sortir la plate-forme du mode veille connectée ou mode veille déconnecté. Cet objet doit se trouver sous le Wi-Fi périphérique dans l'espace de noms ACPI et déclaré comme indiqué dans l'exemple suivant :

```
Name(_S0W, 3)
```

L'illustration suivante montre la configuration des composants logiciels et matériels pour prendre en charge un appareil Wi-Fi qui est externe au SoC et qui communique avec le SoC via le bus PCIe.



Intégré au SoC

Si l'appareil Wi-Fi est intégré au SoC, un couplage étroit entre le pilote de miniWi-Fi et un pilote SoC propriétaire est nécessaire. L'implémentation de ce pilote n'entre pas dans le cadre de ce document. Toutefois, le pilote de miniport Wi-Fi doit implémenter toutes les fonctionnalités décrites dans mécanismes de gestion de l'alimentation logicielle.

L'intégrateur système doit contacter le fournisseur SoC pour obtenir les détails de l'implémentation d'ACPI pour Wi-Fi appareils intégrés directement dans le SoC.

Test et validation

Le test et la validation de l'appareil Wi-Fi doivent se concentrer sur la mesure directe de la consommation d'énergie et la vérification du bon fonctionnement de la mise en éveil par modèle.

La mesure directe de la consommation d'énergie des appareils est un élément essentiel du test et de la validation d'un appareil Wi-Fi. Étant donné que l'appareil Wi-Fi est presque toujours alimenté lorsque la plateforme n'est pas dans l'état d'alimentation du système S5 (shutown), l'intégrateur système doit tester et valider Wi-Fi consommation d'énergie dans plusieurs scénarios et configurations système différents. Nous vous recommandons de mesurer directement la consommation d'énergie de l'appareil Wi-Fi pour les deux types de connexions répertoriés dans le tableau suivant.

SCÉNARIO	PUISSANCE MOYENNE DE LA CIBLE	COMMENTAIRES
Mode avion, radio éteint <ul style="list-style-type: none"> Écran activé, état D0 	<= 1 milliwatts heure	La radio peut être désactivée à la fois lorsque l'affichage est activé et pendant la mise en veille moderne. Lorsque la radio est désactivée, la consommation d'énergie ne doit pas être supérieure à 1 milliwatts heure en moyenne pour D0 et D2.
Écran activé, inactif <ul style="list-style-type: none"> Mode d'économie d'énergie activé sur automatique Aucun transfert de données actif DTIM configuré pour la prise en charge des points d'accès Sécurité WPA2-Personal 	<= 10 milliwatts	Les tests doivent être réalisés avec l'appareil Wi-Fi connecté à un large éventail de points d'accès Wi-Fi client et commercial.
Veille connectée <ul style="list-style-type: none"> Écran désactivé, mise en éveil par correspondance de modèle activée, état D2 DTIM configuré sur 5 Sécurité WPA2-Personal 	<= 10 milliwatts	

Liste de vérification de la gestion de l'alimentation

Les intégrateurs de systèmes et les fournisseurs SoC doivent utiliser la liste de vérification ci-dessous pour vérifier que leur appareil Wi-Fi et la conception de la gestion de l'alimentation Wi-Fi miniport sont compatibles avec Windows 8 et Windows 8.1.

Remarque Le [Kit de certification matérielle Windows](#) comprend un ensemble complet de tests de pilote Wi-Fi pour garantir la compatibilité de l'appareil Wi-Fi avec Windows 8 et Windows 8.1. Wi-Fi les fournisseurs d'appareils et les développeurs de pilotes de miniport Wi-Fi sont encouragés à passer en revue les tests du kit de certification matérielle Windows et à les utiliser pour valider leur implémentation du pilote le plus tôt possible dans le cycle de conception.

- Le fournisseur de l'appareil Wi-Fi doit développer un pilote qui effectue les opérations suivantes :
 - Prend en charge l'éveil par correspondance de modèle.
 - Prend en charge le mode d'économie d'énergie.
 - Prend en charge l'activation/désactivation de la radio.
 - Prend en charge le déchargement de liste de réseau (NLO).
 - Prend en charge la fusion de paquets D0.
 - Prend en charge la fonction Wake-on-AP-Disconnect et les déclencheurs de mise en éveil supplémentaires Wi-Fi.
 - Prend en charge le déchargement ARP/NS.
 - Prend en charge la configuration DTIM dynamique.
 - Passe tous les tests réseau applicables dans le kit de certification matérielle Windows.
- Si le Wi-Fi appareil se trouve en dehors du SoC et est attaché via SDIO, l'intégrateur système doit développer le matériel et le microprogramme du périphérique Wi-Fi pour effectuer les opérations suivantes :

- Acheminer le Wi-Fi interruption de sortie de veille de l'appareil Wi-Fi vers un pin GPIO Always on sur le SoC.
 - Incluez la macro GPIOInt sous l'appareil Wi-Fi dans l'espace de noms ACPI avec le champ Shared défini sur ExclusiveAndWake.
 - Incluez l' _ objet S4W sous l'appareil Wi-Fi dans l'espace de noms ACPI avec un état d'éveil plus élevé de 0x2 pour D2. Spécifiez « name (_ S4W, 2) ».
 - Incluez l' _ objet S0W sous l'appareil Wi-Fi dans l'espace de noms ACPI avec un état d'éveil plus élevé de 0x2 pour D2. Spécifiez « name (_ S0W, 2) ».
 - Achemine tout signal d'activation ou de réinitialisation de l'alimentation à partir d'une broche de sortie GPIO sur le SoC vers l'appareil Wi-Fi.
 - Décrivez la broche de sortie GPIO d'activation ou de réinitialisation de l'alimentation facultative dans une région d'opération GPIO.
 - Fournir _ _ des méthodes de contrôle PS3 et PS0 et/ou des _ références de ressources d'alimentation PR n . Ces entrées doivent se trouver sous le Wi-Fi périphérique dans l'espace de noms ACPI.
 - Implémentez la _ méthode PS3 ou les méthodes de ressources Power pour supprimer l'alimentation du périphérique Wi-Fi.
 - Implémentez la _ méthode PS0 ou les méthodes de ressources Power pour restaurer l'alimentation sur l'appareil Wi-Fi.
 - Incluez tout délai de mise sous tension ou de séquençage de réinitialisation spécifique à l'appareil dans l'implémentation des _ méthodes PS3 et _ PS0. L'exécution de la méthode ACPI peut être retardée à l'aide de la méthode Sleep.
- Si le Wi-Fi appareil se trouve en dehors du SoC et est attaché via PCIe, l'intégrateur système doit développer le matériel et le microprogramme du périphérique Wi-Fi pour effectuer les opérations suivantes :
 - Incluez une _ méthode de contrôle OSC dans l'espace de noms ACPI pour accorder le contrôle du système d'exploitation sur les fonctionnalités PCIe natives.

Incluez l' _ objet S4W sous l'appareil Wi-Fi dans l'espace de noms ACPI avec un état d'éveil plus élevé de 0x3 pour D3. Spécifiez « name (_ S4W, 3) ».
- L'intégrateur système doit tester et valider la gestion de l'alimentation correcte du périphérique Wi-Fi en procédant comme suit :
 - Vérifiez que la consommation électrique moyenne de l'appareil Wi-Fi en mode radio est inférieure à 1 milliwatts heure.
 - Vérifiez que la consommation électrique moyenne de l'appareil Wi-Fi est inférieure à 10 milliwatts lorsque l'appareil est en veille connectée (D2 pour SDIO ; D3 pour PCIe) ou en mode connecté-inactif (D0) et ne transmet pas activement de données.
 - Vérifiez que le miniport Wi-Fi prend correctement en charge l'éveil par correspondance de modèle et qu'il est capable de sortir le SoC de son état d'inactivité le plus profond lorsqu'un modèle correspondant est détecté.
 - Vérifiez que l'appareil Wi-Fi peut sortir le SoC de son état d'inactivité le plus élevé lorsque l'appareil perd sa connexion au point d'accès associé.
 - Vérifiez que l'appareil Wi-Fi ne génère pas de sortie de veille parasite sur le SoC.

- Utilisez les tests fournis dans le kit de certification matérielle Windows pour vérifier que l'appareil Wi-Fi implémente correctement le déchargement de liste de réseau (NLO), le déchargement ARP/NS et la fusion de paquets D0.

Gestion de l'alimentation Near-Field proximate (NFP) pour les plateformes de secours modernes

09/05/2021 • 17 minutes to read

Un appareil de proximité à champ proche (NFP) est un appareil émetteur/récepteur à plage abrégée qui permet à un PC Windows de s'associer à d'autres ordinateurs équipés de la fonction NFP.

Un appareil NFP est exposé au système d'exploitation Windows par le biais de l' _ interface GUID DEVINTERFACE _ NFP plug-and-Play (PNP). Un pilote tiers, fourni par le fournisseur de l'appareil NFP, est responsable de l'implémentation de _ I' _ interface GUI DEVINTERFACE NFP et de la gestion de l'alimentation physique de l'appareil. L'appareil NFP est généralement connecté aux broches d'interface I2C du système sur un processeur de puces (SoC) ou de noyau.

En règle générale, l'appareil NFP peut passer en mode faible puissance (mode veille ou mode de redémarrage automatique) quand aucun client logiciel n'a de publications ou d'abonnements de proximité, ou si l'ensemble des publications et abonnements sont désactivés. Du point de vue du développement des pilotes, cette condition se produit lorsqu'il n'y a pas de handles en suspens sur l'appareil. L'appareil NFP doit être placé en mode veille ou hors tension quand aucun handle de l'appareil n'est ouvert et activé.

Lorsque la plateforme passe en mode de veille moderne et que l'affichage est désactivé, l'appareil NFP doit passer en mode veille ou en mode alimentation retirée. Si la consommation électrique d'un appareil NFP en mode veille est supérieure à un milliwatts heure en moyenne, l'appareil doit entrer un mode de 0 Watt, retiré de l'alimentation.

Le pilote de périphérique NFP n'est pas notifié directement lorsque la plateforme entre et quitte le mode de veille moderne. Au lieu de cela, Windows notifie le pilote indirectement en désactivant les descripteurs du pilote à l'entrée en mode de veille moderne et en activant ces mêmes Handles à la sortie de la mise en veille moderne. Une fois que la plateforme passe en mode de veille moderne, Windows envoie une notification de désactivation à chaque descripteur ouvert qui n'est pas encore désactivé. Lorsque la plateforme quitte le mode de veille moderne, Windows envoie une notification d'activation à chaque descripteur précédemment désactivé. Un descripteur ouvert déjà désactivé avant la mise en veille moderne reste désactivé après la sortie de la mise en veille moderne.

Modes de gestion de l'alimentation des appareils

À compter de Windows 8, un appareil NFP pour une plateforme moderne en veille est censé avoir trois modes d'alimentation (*actif*, *inactif* et *veille*), en plus d'un mode de retrait de l'alimentation (dans lequel toutes les entrées d'alimentation de l'appareil NFP ont été désactivées par un mécanisme matériel externe à l'appareil). Pour plus d'informations sur les modes de gestion de l'alimentation pris en charge par l'appareil, contactez le fournisseur de matériel pour un appareil NFP.

Le tableau suivant décrit les modes d'alimentation des appareils pour un appareil NFP.

MODE D'ALIMENTATION DE L'APPAREIL	DESCRIPTION	CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE MOYENNE	LATENCE DE SORTIE VERS ACTIVE	MÉCANISME DE TRANSITION
-----------------------------------	-------------	----------------------------------	-------------------------------	-------------------------

MODE D'ALIMENTATION DE L'APPAREIL	DESCRIPTION	CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE MOYENNE	LATENCE DE SORTIE VERS ACTIVE	MÉCANISME DE TRANSITION
Actif	L'appareil NFP communique activement avec un autre appareil NFP sur un ordinateur proche.	< 50 milliwatts	N/A	N/A
Idle	L'appareil NFP attend qu'un autre ordinateur avec la fonction NFP soit proche. Le pilote de l'appareil NFP a des publications et des abonnements ouverts.	< 5 milliwatts	< 10 millisecondes (par défaut)	Matériel autonome
Standby	L'appareil NFP a une alimentation appliquée, mais il n'y a pas de publications ou d'abonnements en attente (aucun descripteur ouvert).	< 1 milliwatts heure (dépendant du périphérique)	< 50 millisecondes (par défaut)	Commande du pilote ou code PIN GPIO à partir du silicium de base ou du SoC.
Alimentation-retrait	Aucune alimentation n'est appliquée à l'appareil NFP, car la plateforme n'est pas sous tension ou une entité externe a mis hors tension.	0 watts	< 100 millisecondes	L'entité externe supprime la puissance ou applique l'alimentation via le microprogramme ACPI en réponse à un IRP D3.

NOTE

- Dans le tableau précédent, le terme *Standby* fait référence à un mode d'alimentation de périphérique qui est différent du mode de *veille moderne*, qui est un état d'alimentation à l'ensemble de la plateforme.
- Dans le tableau précédent, le terme « *D3 IRP* » fait référence à une __ _ demande d'alimentation de type `DevicePowerState`.

La consommation électrique spécifiée d'un appareil NFP en mode veille varie en fonction du numéro de référence et du fabricant. Les concepteurs de systèmes doivent travailler avec le fournisseur de l'appareil pour comprendre la consommation d'énergie de secours propre à l'appareil. Si la consommation d'énergie en mode veille est supérieure à un milliwatts heure, l'appareil NFP doit être attaché à une rampe d'alimentation

commutable pour que l'appareil puisse être mis en mode de retrait de l'alimentation pendant la mise en veille moderne.

Mécanisme de gestion de l'alimentation du logiciel

Windows s'appuie sur le fournisseur de l'appareil NFP pour fournir un pilote tiers qui gère l'appareil NFP. Windows s'attend à ce que ce pilote surveille le nombre actuel de handles ouverts sur le pilote de périphérique NFP et l'état de ces descripteurs pour déterminer quand placer l'appareil NFP en mode faible puissance.

Nous recommandons que les développeurs de pilotes NFP utilisent l'infrastructure de pilote User-Mode (UMDF) pour développer leurs pilotes. UMDF comprend un certain nombre de fonctionnalités qui facilitent le développement de la gestion de l'alimentation de l'appareil au moment de l'exécution.

Support D3

Les développeurs de pilotes NFP sont encouragés à placer l'appareil NFP dans un État D3 lorsque tous les descripteurs de l'appareil ont été fermés ou que tous les descripteurs ouverts sur l'appareil ont reçu la notification de `_ _ Désactivation d'IOCTL NFP`. Tous les descripteurs ouverts recevront la notification de `_ _ désactivation` du contrôle d'accès IOCTL une fois que la plateforme passe en mode de veille moderne et que l'utilisateur est verrouillé.

Même si l'appareil NFP peut atteindre une consommation d'énergie de moins d'un milliwatts heure en mode d'alimentation inactive, une transition vers D3 est toujours recommandée lorsque tous les descripteurs sont fermés ou ont reçu la notification de `_ _ Désactivation d'IOCTL NFP`. En effectuant une transition vers D3, tous les pilotes de la pile de pilotes de l'appareil NFP sont avertis que le matériel est en mode faible consommation d'énergie. En outre, une transition vers D3 peut être détectée par l'instrumentation intégrée à Windows. [Windows performance Toolkit](#) et d'autres outils de diagnostic des performances peuvent être utilisés pour observer cette transition. Cette prise en charge intégrée du diagnostic réduit le coût d'un intégrateur système pour vérifier que l'appareil NFP est IOCTL _ NFP désactiver la gestion de l' _ alimentation correctement.

Pour certains bus, les périphériques sur le bus doivent passer à D3 pour que le contrôleur de bus puisse entrer dans un état de faible consommation d'énergie. Pour un appareil NFP connecté à I2C, il n'y a pas de dépendance de ce type sur l'appareil de point de terminaison en cours d'entrée pour que le contrôleur de bus I2C puisse être mis hors tension.

Toutefois, si les plateformes de secours modernes à l'avenir utilisent le bus de série universel (USB) pour se connecter aux appareils NFP, un appareil NFP doit être en mesure d'entrer D3 afin que le contrôleur hôte USB puisse être mis hors tension et le silicium-métal ou le silicium-noyau peut passer à un État faible d'inactivité pendant la mise en veille moderne. Les développeurs de pilotes de périphériques NFP sont encouragés à faire passer leurs appareils à D3 lorsqu'ils sont prêts à passer en mode faible puissance, quel que soit le bus sous-jacent, pour permettre une réutilisation future des pilotes et des diagnostics de gestion de l'alimentation faciles.

Si la valeur est, pour passer en mode veille, l'appareil NFP requiert l'envoi d'une commande à partir du pilote de périphérique NFP sur le bus de communication. cette commande doit être envoyée dans le cadre de la transition vers D3 dans le pilote.

Si l'appareil NFP requiert qu'un pin GPIO du SoC soit activé pour passer en mode veille, une transition vers D3 est nécessaire. Le lancement d'une transition vers D3 notifie le pilote ACPI Windows, `Acpi.sys`, qui exécute la `_` méthode de contrôle PS3 implémentée sous l'appareil NFP dans l'espace de noms ACPI. La `_` méthode PS3 peut basculer la ligne GPIO via une région d'opération GPIO. Pour rendre le pilote de périphérique NFP plus portable, tous les retards spécifiques à la plateforme ou d'autres contraintes de synchronisation doivent être implémentés dans le microprogramme de la plateforme afin que le pilote de périphérique NFP n'ait pas besoin d'être personnalisé pour une plateforme spécifique.

Pour activer la transition de l'appareil NFP à D3 lorsque l'appareil est inactif et que la plateforme est dans l'état d'alimentation S0 (en cours), un pilote UMDF appelle la méthode `IWDFDevice2 :: AssignS0IdleSettingsEx`. Dans cet appel, le pilote fournit un pointeur vers une `_` structure de `_` paramètres d'inactivité de la stratégie

d'alimentation de l'appareil WUDF _ _ _ comme paramètre d'entrée et définit le membre DxState de cette structure sur PowerDeviceD3.

Si la consommation électrique de l'appareil NFP en mode veille est supérieure à un milliwatts heure, l'appareil doit être mis en mode de retrait automatique lorsque tous les descripteurs sont fermés ou que tous les descripteurs ont été envoyés à la notification de _ _ **désactivation** de la mise à côté ioctl. Pour que le microprogramme et le matériel sous-jacents suppriment l'alimentation de l'appareil NFP, l'appareil doit déjà avoir entré D3 (c'est-à-dire D3hot) et le pilote de périphérique NFP doit avoir activé la transition vers D3cold. L'activation de D3cold implique que le pilote de l'appareil NFP enregistre l'état matériel de l'appareil avant la transition vers D3 afin que toute la puissance puisse être retirée de l'appareil. L'appareil doit être en mesure de reprendre un fonctionnement normal ultérieurement une fois que l'appareil est sous tension (autrement dit, l'appareil quitte D3cold) et le pilote restaure l'état matériel de l'appareil. Pour activer D3cold, un pilote UMDF appelle la méthode IWDFDevice2 :: AssignS0IdleSettingsEx. Dans cet appel, le pilote fournit un pointeur vers une _ structure de _ paramètres d'inactivité de la stratégie d'alimentation de l'appareil WUDF _ _ _ et définit le membre ExcludeD3Cold de cette structure sur WdfFalse.

Pour plus d'informations, consultez [prise en charge de D3cold dans un pilote](#).

Gestionnaire radio

Si l'appareil NFP utilise un mécanisme RF (radio) pour détecter les événements de proximité, le fournisseur de l'appareil NFP doit fournir un [Gestionnaire de radios](#) en plus d'un pilote de périphérique NFP. Le gestionnaire radio est une DLL COM qui implémente l'API de l'interface utilisateur de gestion radio et communique en privé avec le pilote de périphérique NFP. Lorsque l'utilisateur modifie l'état d'activation ou de désactivation de l'appareil dans l'application Paramètres Windows, le pilote de périphérique NFP reçoit une notification de la modification par le biais du gestionnaire radio. Le développeur de pilotes doit définir une interface privée pour communiquer l'état de la gestion radio entre l'objet COM de radio Manager et le pilote de périphérique NFP. Lorsque le pilote de périphérique NFP reçoit une commande de l'objet gestionnaire d'appareils radio pour définir l'état d'activation/désactivation de la radio de l'appareil sur OFF, le pilote doit enregistrer l'état matériel de l'appareil, désactiver tous les composants RF associés à l'appareil NFP et faire passer l'appareil à D3. Notez que la quantité et l'état de tous les descripteurs de l' _ interface DEVINTERFACE NFP du GUID _ qui sont déjà ouverts lorsque l'appareil se trouve dans D3 doivent être conservés alors que l'appareil est dans D3.

Une fois que le gestionnaire de radio a indiqué que les composants RF de l'appareil NFP doivent être activés et sous tension, l'appareil NFP doit immédiatement revenir à D0 lorsque l'un des éléments suivants se produit :

- Un client ouvre un nouveau handle pour le pilote de périphérique NFP.
- Tout handle déjà ouvert reçoit la notification d' _ _ **activation de la NFP IOCTL** .

La notification d' _ _ **activation** de la fonction IOCTL est envoyée par Windows au pilote de périphérique NFP lorsque la plateforme quitte le mode de veille moderne et que l'utilisateur entre son mot de passe.

Si le gestionnaire de radios a indiqué que les composants RF de l'appareil NFP devaient être désactivés et hors tension, l'appareil NFP doit rester en D3, même si un nouveau descripteur est ouvert ou s'il est activé, jusqu'à ce que le gestionnaire de radio indique que les composants RF doivent être activés et sous tension.

Si l'appareil NFP requiert l'envoi d'une commande pour ramener l'appareil NFP en mode inactif, cette commande peut être envoyée via le bus de communication (généralement I2C) et doit se produire dans le cadre de la fin de la transition vers D0 dans le pilote de périphérique NFP.

La transition de l'appareil NFP à D0 autorise l'exécution de la _ méthode de contrôle PS0 sous l'appareil dans l'espace de noms ACPI. Si nécessaire, cette méthode de contrôle peut basculer une ligne GPIO du SoC vers l'appareil NFP pour remettre l'appareil en mode inactif.

Configurations d'alimentation matérielles prises en charge

Un appareil NFP ne doit pas consommer plus d'un milliwatts heure d'alimentation, en moyenne, alors que la

plateforme matérielle est en veille moderne. Si l'appareil n'utilise pas plus d'un milliwatts heure d'alimentation lorsqu'il est en mode veille, le pilote de périphérique NFP peut placer l'appareil en mode veille lorsque l'appareil n'est pas utilisé. Dans le cas contraire, le concepteur de système doit attacher l'appareil à un rail dédié qui peut être éteint lorsque l'appareil n'est pas utilisé.

La puissance de secours est inférieure à un milliwatts heure

Si l'appareil NFP consomme moins d'un milliwatts heure de puissance en mode veille, l'appareil NFP peut être placé sur n'importe quel système d'alimentation et peut partager ce rail avec un nombre quelconque d'autres périphériques. La transition de l'appareil vers le mode d'alimentation de secours se produit dans le cadre de sa transition vers D3.

L'entrée de l'appareil NFP en mode veille peut être lancée en envoyant une commande sur le bus de communication (généralement I2C) ou en basculant une ligne SoC GPIO qui est acheminée vers l'appareil NFP.

Si l'appareil NFP requiert le basculement d'une ligne GPIO du SoC vers le mode veille, la ligne GPIO doit être décrite dans une région d'opération GPIO dans l'espace de noms ACPI. L'intégrateur système doit implémenter les `_PS3` et `_PS0` sous l'appareil NFP dans l'espace de noms ACPI. L'implémentation de la `_PS3` méthode doit basculer la ligne GPIO pour basculer l'appareil NFP en mode veille. L'implémentation de la `_PS0` méthode doit basculer la ligne GPIO pour basculer l'appareil NFP du mode veille vers le mode inactif. Le basculement de cette ligne peut être soumis à des contraintes de minutage spécifiques à la plateforme ou à l'appareil.

Comme décrit précédemment, le pilote de périphérique NFP doit lancer une transition vers D3 lorsque tous les descripteurs sont fermés, ou tous les descripteurs ont reçu la notification de `_D3 Désactivation` du contrôle d'état d'état (IOCTL) ou le gestionnaire de radio a demandé que les composants RF de l'appareil NFP soient désactivés.

La puissance de secours est supérieure à un milliwatts heure

Si la consommation électrique de l'appareil NFP en mode veille est supérieure à un milliwatts heure, l'appareil NFP doit être placé sur un rail dédié qui peut être activé et désactivé indépendamment sous le contrôle d'un GPIO à partir du SoC. Lorsque tous les descripteurs sont fermés, ou si tous les descripteurs ont reçu la notification de `_D3 Désactivation` de la fonction IOCTL, ou si le gestionnaire de radio a demandé que les composants RF soient désactivés, l'appareil NFP passe d'abord à D3, puis passe en mode de redémarrage électrique lorsque le rail est éteint.

Le rail commutable doit être contrôlé par une ligne GPIO à partir du cristallin ou du noyau de base. La ligne GPIO doit être décrite dans le cadre d'une région d'opération GPIO dans l'espace de noms ACPI. En outre, l'espace de noms ACPI doit inclure une ressource d'alimentation décrivant le rail commutable et qui implémente les `_ON` méthodes de contrôle activées ou `_OFF` désactivées. Les `_ON` méthodes de `_ON` contrôle activé et désactivé activent ou désactivent la ligne GPIO décrite dans la région d'opération GPIO. Les packages `PR3` et `_PR0` doivent être placés sous l'appareil NFP dans l'espace de noms ACPI et doivent être liés à la ressource d'alimentation qui décrit le Power rail.

Comme décrit précédemment, le pilote de périphérique NFP doit activer D3cold. En outre, le pilote doit lancer une transition vers D3 lorsque tous les descripteurs sont fermés, ou tous les descripteurs ont reçu la notification `IOCTL _NFP _Disable`, ou le gestionnaire de radio demande que les composants RF soient désactivés. Lorsque le pilote ACPI reçoit l'IRP D3, il exécute la `_OFF` méthode sur la ressource d'alimentation indiquée par le `_PR3` package. Cette méthode bascule la ligne GPIO qui contrôle le matériel de basculement pour retirer de l'appareil NFP l'alimentation.

Si le gestionnaire de radiomessagerie a indiqué que les composants RF devaient être activés, le pilote de périphérique NFP doit effectuer une transition vers D0 lorsqu'un nouveau descripteur est ouvert ou qu'un handle existant a reçu la notification `IOCTL _NFP _Enable`. Lorsque le pilote ACPI reçoit l'IRP D0 (une **demande `_D0` d'alimentation de type IRP mn définie de type DevicePowerState**), il exécute la `_ON` méthode sur la ressource Power indiquée par le `_PR0` package. Cette méthode bascule la ligne GPIO qui contrôle le matériel de commutation d'alimentation pour réappliquer l'alimentation à l'appareil NFP.

Problèmes de mise en éveil

Il n'existe aucun problème de mise en éveil pour l'appareil NFP. L'appareil NFP n'est pas autorisé à prendre en charge le réveil du SoC alors que la plateforme est en veille moderne.

Test et validation

Il est essentiel pour le concepteur de système de vérifier que l'appareil NFP entre en mode veille ou en mode hors tension lorsque l'affichage est hors tension pour la mise en veille moderne. La solution de gestion de l'alimentation pour l'appareil NFP dépend fortement de l'implémentation du pilote tiers. Les intégrateurs système sont donc encouragés à aborder la meilleure méthode de test et de validation des fonctionnalités de l'appareil NFP avec le fournisseur de l'appareil NFP.

Si le pilote de périphérique NFP lance une transition vers D3 lorsque tous les descripteurs du pilote sont fermés ou désactivés, l' [outil Xperf](#) peut être utilisé pour observer cette transition. Cette méthode de validation est similaire à celle décrite ailleurs pour les contrôleurs tactiles et les appareils capteur.

Si le pilote envoie des commandes sur le bus de communication pour faire passer l'appareil en mode veille, le pilote doit prendre en charge le suivi d'événements pour permettre à l'intégrateur système de valider facilement les opérations de gestion de l'alimentation. L'instrumentation peut facilement être ajoutée aux pilotes Windows à l'aide d'événements de Suivi d'événements pour Windows (ETW). Pour plus d'informations, consultez [Ajout du suivi d'événements à Kernel-Mode pilotes](#). L'un des avantages du suivi ETW est qu'il peut être affiché à l'aide de la suite d'outils Windows performance Toolkit, qui comprend XPerf.

Liste de vérification de la gestion de l'alimentation des appareils

Les intégrateurs de systèmes et les fournisseurs de NFP doivent consulter la liste de vérification ci-dessous pour vérifier que leur conception de gestion de l'alimentation est compatible avec Windows 8 et versions ultérieures.

- Sélectionnez un appareil NFP avec un mode veille qui consomme une moyenne de moins d'une milliwatts heure de puissance.
- Vérifiez que le pilote de périphérique NFP lance une transition vers D3 lorsque tous les descripteurs de l'appareil sont fermés, ou que tous les descripteurs ouverts ont reçu la notification de désactivation de la mise à l'invariable IOCTL _ _ , ou le gestionnaire de radio demande que les composants RF de l'appareil NFP soient désactivés et hors tension.
- Vérifiez que le pilote de périphérique NFP lance une transition vers la valeur D0 si le gestionnaire de radios a indiqué que les composants RF devaient être activés et que le premier descripteur est ensuite ouvert sur l'appareil ou que le premier descripteur ouvert reçoit la _ notification IOCTL NFP _ Enable.
- Si le pilote de périphérique NFP envoie une commande personnalisée via le bus de communication pour indiquer à l'appareil NFP d'entrer en mode veille, collaborez avec le fournisseur de l'appareil NFP pour déterminer la meilleure façon de vérifier que l'appareil NFP passe en mode veille en attente en réponse à cette commande.
- Si la consommation d'énergie de l'appareil NFP est supérieure à un milliwatts heure, assurez-vous que l'appareil est placé sur un rail commutable.
- Si l'appareil NFP se trouve sur une glissière commutable :
 - Vérifiez que l'appareil prend en charge la suppression totale de l'alimentation de l'appareil lorsqu'il est inutilisé, et que la restauration de l'alimentation réactive et réinitialise automatiquement l'appareil.
 - Vérifiez que Power rail est contrôlé par une ligne GPIO à partir du cristallin ou du noyau central.
 - Mappez la ligne GPIO dans une région d'opération GPIO implémentée dans le microprogramme ACPI du système.
 - Fournissez une ressource d'alimentation pour décrire le Power rail et incluez les _ méthodes de contrôle on, _ off et _ STA dans cette ressource d'alimentation.
 - Fournissez les _ packages pr0 et _ PR3 sous l'appareil NFP dans le MICROprogramme ACPI du

système et assurez-vous qu'ils font référence à la ressource d'alimentation.

- Si l'appareil NFP requiert un délai de mise sous tension avant que le pilote puisse y accéder, encodez ce délai dans l'implémentation de la `_methode de controle on`.
- Lancez plusieurs transitions à l'intérieur et à l'extérieur de la mise en veille moderne, puis testez le fonctionnement de l'appareil NFP lorsque l'affichage est activé.

Considérations relatives à la mise en veille moderne PCI

09/05/2021 • 3 minutes to read

Cet article aborde les points à prendre en compte pour les concepteurs, car ils incorporent PCI dans un système de secours moderne.

Pour répondre aux exigences de DRIPS, il est généralement recommandé que les pilotes de périphériques PCI choisissent de prendre en charge D3Cold chaque fois que cela est possible. Pour les appareils connectés en externe, par exemple via Thunderbolt  , il est recommandé que le pilote prenne en charge D3Cold pour que le système entre DRIPS.

Vous trouverez ci-dessous une vue d'ensemble de la gestion de l'alimentation PCI générique et des informations sur la prise en charge D3Cold. Pour plus d'informations sur les D3Cold relatives aux classes d'appareils, consultez la page de l'appareil spécifique dans [conception spécifique à l'appareil](#).

Vue d'ensemble de la gestion de l'alimentation PCI

La gestion de l'alimentation PCI (PCI-PM) requiert une collaboration entre le pilote de bus et le pilote de périphérique. Dans PCI-PM, le pilote de bus PCI est chargé de lire les registres PCI-PM et de déterminer les fonctionnalités de l'appareil. Elle modifie également les registres PCI-PM pour définir l'appareil dans les États DX en réponse aux IRP d'alimentation correspondants. Le pilote de périphérique est chargé de demander la modification de l'état d'alimentation de l'appareil en tant que propriétaire de la stratégie d'alimentation. Il doit également enregistrer et restaurer le contexte propre à l'appareil à travers les modifications de l'état d'alimentation.

Certains appareils sur SoC requièrent également que le pilote ACPI participe au circuit de gestion de l'alimentation, car ils ont besoin d'un assembleur de langue source (ASL) ACPI pour gérer complètement l'appareil.

Pour plus d'informations sur la façon dont la gestion de l'alimentation PCI (PCI-PM) interagit avec les pilotes de périphérique dans le système d'exploitation et sur l'intégration de PCI-PM à ACPI, reportez-vous à la section gestion de l' [alimentation PCI et pilotes de périphérique](#).

Prise en charge de D3cold dans un pilote

Il est recommandé que les ports racines prennent en charge D3 (point de terminaison pour D3. froid avec L2/L3 prêt). Il est également recommandé, en général, que les pilotes de périphérique choisissent de prendre en charge D3Cold chaque fois que cela est possible. Sur un système de secours moderne, un appareil qui ne peut pas être inactif dans D3Cold peut empêcher d'autres appareils d'entrer dans des États DX basse consommation et donc d'empêcher le système d'entrer DRIPS.

Le pilote de périphérique est le propriétaire de la stratégie d'alimentation de l'appareil et il est chargé de déterminer si son appareil peut prendre en charge D3Cold. Avant d'activer D3Cold pour l'appareil, le pilote de périphérique doit s'assurer que son appareil peut continuer à fonctionner correctement après avoir entré D3Cold. Par exemple, si l'appareil requiert la fonctionnalité de réveil dans D3Cold, le pilote doit vérifier que le système dispose d'une prise en charge suffisante. Pour plus d'informations sur la façon de déterminer les fonctionnalités D3Cold d'un appareil, consultez les [fonctionnalités de D3Cold d'un appareil](#).

Le pilote doit utiliser la liste de vérification suivante pour valider la prise en charge de la plateforme et prendre une décision pour déterminer s'il faut activer la prise en charge de D3cold pour son appareil :

1. Si l'appareil ne requiert pas l'éveil de l'État D3Cold, il incombe au pilote de déterminer si l'appareil prend en charge D3Cold.
2. Si l'appareil requiert la sortie de veille de l'État D3Cold, un pilote WDM doit appeler la routine `GetIdleWakeInfo` pour déterminer l'état d'alimentation du périphérique le plus faible à partir duquel l'appareil peut signaler un événement de mise en éveil et décider s'il faut activer D3Cold en conséquence. Un pilote KMDF doit appeler la routine `WdfDeviceAssignS0IdleSettings` pour permettre à l'appareil d'être inactif dans l'état d'alimentation du périphérique le plus faible, à partir duquel l'appareil peut signaler un événement de mise en éveil.

Pour plus d'informations sur la configuration requise du pilote de bus parent et du microprogramme ACPI pour la prise en charge de l'éveil par appel d'État DX, consultez le document suivant : [microprogramme Requirements for D3cold](#). Pour plus d'informations sur la prise en charge de D3Cold dans un pilote de périphérique, consultez [prise en charge de D3Cold dans un pilote](#).

Gestion de l'alimentation des capteurs

09/05/2021 • 30 minutes to read

En général, un ordinateur portable intègre des périphériques de capteur tels qu'un capteur d'éclairage ambiant (ALS), un accéléromètre 3D, un gyromètre 3D ou un magnétomètre 3D. Lorsqu'un périphérique de capteur n'est pas utilisé par le système d'exploitation ou par une application, le logiciel de gestion de l'alimentation peut faire passer l'appareil en mode de faible alimentation pour réduire la consommation d'énergie. Sur un PC qui prend en charge le modèle d'alimentation en veille moderne, les périphériques de capteur sont censés passer en mode faible puissance peu après que l'ordinateur passe en mode veille moderne et reste dans ce mode jusqu'à ce que le PC quitte le mode de veille moderne.

Cet article explique comment implémenter la gestion de l'alimentation pour les appareils capteur. En outre, cet article décrit la gestion de l'alimentation du microcontrôleur de capteur facultatif (également appelé « Hub de fusion de capteur » ou « MCU de capteur ») et des périphériques de capteur agrégés. (par exemple, un périphérique de capteur Compass peut être mis en œuvre en agrégeant un accéléromètre, un gyromètre et un magnétomètre sous le contrôle d'un microcontrôleur de capteur. Le microcontrôleur expose ces périphériques de capteur à Windows en tant que périphérique de capteur logique unique.)

Capteurs et microcontrôleurs de capteur

Le matériel de capteur est essentiel pour l'expérience mobile moderne. À compter de Windows 10, une infrastructure de système enrichie est disponible pour exposer et gérer plusieurs périphériques de capteur. Cette infrastructure simplifie le développement d'applications qui incorporent des informations de capteur et qui prennent en charge des scénarios Windows intégrés critiques, tels que la rotation automatique de l'écran ou la modification de la luminosité de l'affichage en fonction de la lumière ambiante.

Pendant l'exécution du système, les capteurs individuels peuvent être éteints lorsqu'ils ne sont pas utilisés. La configuration requise pour l'utilisation d'un périphérique de capteur particulier est communiquée à l'appareil et à ses pilotes par le biais de l' [API de capteur Windows](#). Lorsqu'un périphérique de capteur n'est pas utilisé par le système d'exploitation ou par une application, l'appareil peut être mis hors tension par le pilote du capteur ou par le microprogramme qui s'exécute sur le microcontrôleur de capteur.

Une fois que l'affichage du système s'est arrêté et que la plateforme matérielle passe en mode de veille moderne, tous les périphériques de capteur et les microcontrôleurs de capteur facultatifs qui ne sont pas déjà dans un état de faible consommation d'énergie doivent entrer leurs États de faible consommation d'énergie en quelques secondes afin que la plateforme dans son ensemble puisse entrer dans un état de faible consommation d'énergie. Toutefois, les pilotes de capteur n'analysent pas directement les transitions vers et à partir de la mise en veille moderne pour déterminer quand les périphériques de capteur doivent être allumés et éteints. Au lieu de cela, le pilote de capteur doit permettre à l'appareil de recevoir de l'énergie lorsque l'appareil est utilisé activement par un ou plusieurs clients, qui peuvent être des applications ou des composants du système d'exploitation. Le pilote doit supprimer l'alimentation de l'appareil quand aucun client n'utilise l'appareil.

Lorsque l'extension de classe de capteur demande au pilote de démarrer des lectures d'exemples de capteur de rapports, il appelle la méthode de rappel `EvtSensorStart` du pilote de capteur. Lorsque l'extension de classe de capteur demande au pilote d'arrêter le signalement des lectures d'exemples de capteurs, il appelle la méthode de rappel `EvtSensorStop` du pilote. Pour plus d'informations, consultez [à propos des événements de pilote de capteur](#).

Une fois que l'ordinateur passe en mode de veille moderne et que tous les périphériques de capteur entrent en état de faible consommation d'énergie, la consommation électrique totale de tout le matériel du capteur de système doit être inférieure à une milliwatts heure. Les périphériques capteurs et le microcontrôleur de capteur

facultatif peuvent entrer dans un état de veille faible, qui est spécifique au matériel de capteur. Ou bien, le rail de l'alimentation matérielle vers les périphériques de capteur et le microcontrôleur de capteur facultatif peuvent être désactivés sous le contrôle des pilotes de capteur et/ou du microprogramme ACPI du système.

À compter de Windows 10, la prise en charge est fournie pour un ensemble limité d'options de connectivité du matériel de capteur au noyau ou au système de base sur une puce (SoC) dans une plateforme moderne en veille. Les sections suivantes détaillent les configurations matérielles et logicielles prises en charge, ainsi que leurs comportements de gestion de l'alimentation pendant la mise en veille moderne et le moment où la plateforme est utilisée activement.

Modes de gestion de l'alimentation

Windows s'attend à ce que chaque périphérique de capteur ou microcontrôleur de capteur ait trois modes d'alimentation d'appareil (actif, inactif et en veille), en plus d'un mode de redémarrage de l'alimentation (zéro Watt) facultatif. Le tableau suivant décrit les modes d'alimentation pour un périphérique capteur et un microcontrôleur de capteur facultatif. Le tableau fait la distinction entre un mode inactif dans lequel le matériel de capteur est utilisé, mais est actuellement inactif et un mode inactif dans lequel le matériel de capteur n'est pas utilisé.

MODE	DESCRIPTION	CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE MOYENNE	LATENCE DE SORTIE VERS ACTIVE	MÉCANISME DE TRANSITION
Actif	Le microcontrôleur de périphérique et/ou de capteur fournit ou traite activement des modifications environnementales.	< 100 milliwatts	N/A	N/A
Inactif (en cours d'utilisation)	Le microcontrôleur de périphérique et/ou de capteur est utilisé par une ou plusieurs applications et attend de fournir le jeu suivant d'informations de capteur au processeur principal.	< 50 milliwatts	Spécifique au capteur	Matériel autonome

MODE	DESCRIPTION	CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE MOYENNE	LATENCE DE SORTIE VERS ACTIVE	MÉCANISME DE TRANSITION
Inactif (non utilisé)	L'appareil capteur et/ou le microcontrôleur de capteur n'est pas utilisé par une application. Les données d'étalonnage pour le capteur ou le microcontrôleur de capteur sont conservées.	< 5 milliwatts	Spécifique au capteur	Commandes HID ou messages de l'infrastructure de capteur qui décrivent l'utilisation actuelle des appareils capteur.
Standby	L'appareil capteur et/ou le microcontrôleur de capteur n'est pas utilisé par une application. Les données d'étalonnage pour le capteur ou le microcontrôleur de capteur sont conservées. Le microcontrôleur de capteur et/ou de capteur n'effectue aucune action tant qu'il n'est pas demandé par un logiciel s'exécutant sur le processeur principal.	< 1 milliwatts heure (pour tous les capteurs système)	< 10 millisecondes	Options multiples : <ul style="list-style-type: none"> • SET_POWER de commande HID2C (veille) • Message privé du pilote tiers • Ligne GPIO de l'SoC au matériel de capteur
Alimentation-retrait	L'alimentation est retirée de l'appareil capteur et/ou du microcontrôleur de capteur, et tout le contexte matériel est perdu.	0 milliwatts	< 100 millisecondes	L'entité externe supprime la puissance ou applique l'alimentation via le microprogramme ACPI en réponse à l'IRP de l'alimentation D3.

NOTE

Dans le tableau précédent, le terme Standby fait référence à un mode d'alimentation de périphérique qui est différent du mode de veille moderne, qui est un état d'alimentation à l'ensemble de la plateforme.

Mécanismes de gestion de l'alimentation des logiciels

La gestion de l'alimentation au moment de l'exécution pour les périphériques de capteur et le microcontrôleur de capteur sont principalement contrôlés par le fait qu'ils soient utilisés ou non. En règle générale, le pilote et le matériel de capteur sont censés placer un capteur en mode d'alimentation inactif lorsqu'il n'est pas utilisé par le système d'exploitation ou une application. La [plateforme de capteur Windows](#) fournit des informations sur le nombre de clients d'application ou de système d'exploitation connectés à un capteur donné, ainsi que les exigences relatives au cycle de vie ou au taux de données du capteur. Le pilote et/ou le matériel du capteur utilisent ces informations pour faire passer en toute transparence l'appareil du capteur en mode d'alimentation inactif pendant les périodes où le système est en cours d'exécution et l'affichage est activé.

Une fois que l'affichage du système est hors tension et que la plateforme passe en mode de veille moderne, Windows s'attend à ce que tous les microcontrôleurs et capteurs de capteur entrent en mode veille ou en mode d'alimentation.

Le choix d'un mécanisme de gestion de l'alimentation logiciel à utiliser pour les périphériques de capteur et le microcontrôleur de capteur facultatif dépend de la façon dont le matériel de capteur est exposé à Windows par le pilote de périphérique, et de la façon dont le matériel de capteur est connecté physiquement au silicium SoC ou Core. Windows prend en charge deux méthodes pour exposer et connecter des appareils de capteur. Une méthode utilise le pilote de classe HID de capteur intégré sur une connexion I2C, où le pilote HIDI2C intégré transfère les informations HID sur la connexion I2C. L'autre requiert un pilote tiers qui implémente l'interface du pilote de capteur universel et appelle les méthodes dans la table `SensorscxFunctions`.

Les deux options de connexion à un microcontrôleur de capteur ou de capteur sont comparées dans le tableau suivant. La sélection de l'une des deux options de connexion au matériel de capteur dicte les mécanismes de gestion de l'alimentation qui sont nécessaires pour faire passer le matériel du capteur au mode de mise en veille ou de retrait automatique.

OPTION DE CONNEXION	CONNEXION DE BUS	PILOTE DE CAPTEUR REQUIS	FOURNISSEUR DE PILOTES	COMMENTAIRES
HIDI2C	Le matériel de capteur se connecte directement au silicium-métal ou au silicium principal via I2C.	Pilote de classe HID de capteur + pilote de classe HID-on-I2C	Microsoft. Composant boîte de réception à partir de Windows 8.	Avantages/inconvénients
Pilote de capteur tiers	Le matériel de capteur se connecte directement au silicium-métal ou au silicium principal via I2C ou UART.	Pilote tiers qui implémente SENSOR_CONTROLLER_CONFIG	Fournisseur de l'appareil capteur.	Avantages/inconvénients

HIDI2C

Pour l'option HIDI2C, le microcontrôleur de capteur facultatif est physiquement connecté au silicium-métal ou au noyau de l'SoC via un bus I2C. Le microcontrôleur expose plusieurs collections HID de niveau supérieur, une pour chaque périphérique de capteur logique. Par exemple, un capteur Compass peut être exposé via HID comme périphérique de capteur logique qui est une agrégation des capteurs accéléromètre, gyromètre et magnétomètre derrière le microcontrôleur de capteur. C'est le plus simple à implémenter en termes de connectivité et de logiciel, car il ne nécessite pas de logiciel tiers pour le périphérique de capteur.

La pile HID I2C Windows est similaire à celle des contrôleurs tactiles et des numériseurs de stylet en ce qu'elle prend en charge deux mécanismes de gestion de l'alimentation logicielle : une commande HID intrabande et une transition d'exécution à l'État D3.

Commande HID intrabande

Définir _ PUISSANCE (veille) envoyée à l'appareil après la désactivation de l'affichage et la plateforme passe en mode de veille moderne. Cette commande permet de faire passer l'appareil en mode d'alimentation de secours.

Définir _ La mise sous tension est envoyée à l'appareil lorsque la plateforme existe en mode de veille moderne et que l'affichage est réactivé.

Transition au moment de l'exécution vers l'État D3 pour la pile de périphériques du capteur HID

IRP D3 Une _ demande d'alimentation de l'IRP MJ qui est envoyée à la pile de pilotes pour l'appareil immédiatement après la _ commande Set Power (Sleep). Cela indique à l'appareil d'entrer dans l'état d'alimentation de l'appareil D3. Dans le cadre de la transition vers D3, le microprogramme ACPI du système peut exécuter des méthodes de contrôle pour basculer l'appareil en mode veille ou retrait automatique.

IRP D0 Une _ demande d'alimentation de l'IRP MJ _ qui est envoyée à la pile de pilotes pour l'appareil lorsque la plateforme existe en mode veille moderne et que l'affichage est activé. Cela indique à l'appareil d'entrer l'état d'alimentation du périphérique D0. Si nécessaire, le microprogramme ACPI du système peut exécuter des méthodes de contrôle pour rétablir l'appareil en mode inactif (non utilisé).

Pilote de capteur tiers

Pour le pilote de capteur tiers, le microcontrôleur de capteur est physiquement connecté au noyau de base via un bus I2C ou un UART.

Le fournisseur de l'appareil capteur doit fournir un pilote UMDF (User-Mode Driver Framework) qui implémente **SENSOR_CONTROLLER_CONFIG** interface. Le pilote UMDF communique avec le périphérique capteur via I2C ou UART. Cela peut être implémenté plusieurs fois (une fois pour chaque capteur qui se trouve derrière le microcontrôleur de capteur). Le pilote de capteur tiers est responsable de la création et de la coordination de la gestion de l'alimentation.

Les pilotes de capteurs tiers sont censés être générés à l'aide des frameworks de pilotes Windows (WDF) et basés sur l'exemple de pilote [Adxl354acc](#) . Le pilote doit utiliser une file d'attente gérée par l'alimentation et configurer l'état d'inactivité D3 à l'aide d'un appel à la méthode **IWDFDevice3 :: AssignSIdleSettingsEx** . Le pilote doit utiliser les méthodes **IWDFDevice2 :: StopIdle** et **IWDFDevice2 :: ResumeIdle** pour indiquer à WDF lorsque l'appareil est inactif ou actif. Le pilote doit également activer D3cold en définissant le membre **ExcludeD3Cold** de la structure de _ _ _ _ **paramètres d'inactivité de l'appareil WDF** sur **WdfFalse**. L'activation de D3cold permet à la plateforme de supprimer l'alimentation de l'appareil capteur une fois qu'il devient inactif et qu'il passe à l'État D3.

Il est recommandé de placer du code spécifique à l'appareil dans le pilote et de placer du code spécifique à la plateforme dans le microprogramme ACPI pour permettre une réutilisation à faible coût du code de pilote sur plusieurs plateformes.

Saisie des exigences modernes de veille

Les exigences du pilote de capteur tiers pour la gestion de l'alimentation sont une fonction de la consommation d'énergie de secours du matériel de capteur.

Les pilotes de capteurs tiers doivent lancer une transition vers D3 lorsque le périphérique de capteur est prêt à passer en mode veille ou en mode d'alimentation retirée, même si l'appareil est capable d'utiliser un mécanisme de communication intrabande pour basculer vers un mode d'alimentation qui consomme moins d'un milliwatts heure. Cela est dû au fait que de nombreux pilotes de bus dans Windows suivent l'état d'alimentation des appareils de leurs périphériques de point de terminaison et ne sont mis hors tension que lorsque tous les appareils de point de terminaison sont arrêtés. Pour certains modèles SoC et bus de connexion (notamment

USB), tous les appareils de point de terminaison et le contrôleur hôte doivent être dans la région D3 pour que le SoC passe à l'état d'alimentation le plus faible pendant la mise en veille moderne. L'impossibilité d'entrer dans l'état d'alimentation le plus faible peut facilement empêcher un système de répondre à des exigences modernes de secours pour la durée de vie de la batterie.

Si le matériel de capteur a une consommation d'électricité de secours de moins d'un milliwatts heure pour l'ensemble du matériel de capteur contrôlé, le pilote de capteur doit automatiquement basculer l'appareil en mode veille lorsque les capteurs (ou tous les capteurs du microcontrôleur) ne sont plus utilisés.

Si le matériel de capteur a une consommation d'énergie supérieure à un milliwatts heure, le pilote de capteur doit effectuer une transition D3 et autoriser les méthodes de contrôle ACPI à supprimer l'alimentation du périphérique capteur. Le pilote de capteur doit enregistrer l'état de l'appareil de capteur requis pour que l'alimentation puisse être retirée de l'appareil pendant D3. Le fournisseur de matériel de capteur doit collaborer étroitement avec l'intégrateur du système pour s'assurer que le matériel et le pilote du capteur effectuent la transition D3 de manière fiable et rapide.

IMPORTANT

Le pilote doit enregistrer tout le contexte de périphérique de capteur avant que l'appareil n'entre D3, et il doit restaurer tout le contexte de périphérique de capteur une fois que l'appareil entre D0.

Peu après l'entrée dans le mode de veille moderne, Windows arrête automatiquement l'utilisation de tous les capteurs en désactivant l'utilisation des capteurs par le système d'exploitation (par exemple, la lumière ambiante et la rotation) et en suspendant les applications. Le pilote de capteur doit regrouper l'état de tout le matériel de capteur contrôlé et faire passer ce matériel en mode d'alimentation du périphérique de secours lorsque tous les capteurs ne sont plus utilisés.

Le mécanisme de basculement de l'appareil capteur en mode veille peut être conçu pour utiliser la communication intrabande via le bus qui connecte l'appareil au SoC. Par exemple, une commande de secours propriétaire peut être envoyée sur le bus au matériel du capteur. Ou bien, le matériel de capteur peut être connecté à une ligne GPIO qui bascule l'appareil en mode veille.

NOTE

Quand une ligne GPIO est utilisée pour basculer l'appareil en mode veille, le pilote de capteur doit passer la pile de pilotes à D3 et autoriser les méthodes de contrôle ACPI pour l'appareil (par exemple, _PS3) à définir la ligne GPIO à l'état requis pour placer le matériel en mode veille. Ce schéma permet d'écrire le pilote de capteur de manière indépendante de la plateforme : la ligne GPIO spécifique, les exigences de minutage et d'autres informations spécifiques à la plateforme sont encodées dans le microprogramme ACPI fourni par l'intégrateur système et non dans le pilote spécifique au périphérique.

Sortie des exigences modernes de veille

Lorsque la plateforme quitte le mode de veille moderne, le pilote de capteur doit faire passer le matériel du capteur au mode inactif (non utilisé). À mesure que les services système reprennent, Windows demande l'utilisation de capteurs, tels que la rotation et la lumière ambiante, nécessaires pour exécuter des fonctions système. À mesure que les applications reprennent, elles peuvent demander des informations de capteur. Si le matériel de capteur requiert un message intrabande pour remettre l'appareil en mode inactif, le pilote de périphérique doit envoyer ce message dès que la première demande d'informations de capteur est envoyée. Si le matériel de capteur requiert une ligne GPIO pour signaler à l'appareil qu'il revient à l'état inactif, le pilote doit utiliser cette ligne GPIO pour effectuer une transition vers D0 dès que la première demande d'informations de capteur est fournie. Dans ce cas, les méthodes de contrôle ACPI (par exemple, _PS0) doivent basculer la ligne GPIO comme requis pour initier la transition. Enfin, si le matériel de capteur nécessitait précédemment une transition vers le mode de retrait de l'alimentation car la consommation d'énergie en mode veille dépasse un milliwatts heure, le pilote de capteur doit effectuer une transition vers D0 et autoriser les méthodes de contrôle ACPI à restaurer l'alimentation sur l'appareil.

Configurations d'alimentation matérielles prises en charge

La configuration de la gestion de l'alimentation matérielle à utiliser pour un périphérique de capteur dépend de la consommation d'énergie du matériel du capteur en mode veille et de l'utilisation d'un microcontrôleur de capteur facultatif pour gérer l'appareil.

Alimentation de secours < un milliwatts heure

Si la consommation électrique d'un capteur en mode veille ne dépasse pas un milliwatts heure, le concepteur de plateforme n'est pas obligé d'attacher le matériel de capteur à une rampe d'alimentation qui peut être activée et désactivée par les méthodes de contrôle ACPI. L'un des mécanismes suivants est utilisé pour basculer le capteur en mode d'alimentation de secours :

- _Commande d'alimentation HID Set (Sleep).
- Une ligne GPIO du SoC.
- Commande propriétaire envoyée au capteur matériel par le pilote de capteur tiers.

Si la plateforme comprend un microcontrôleur de capteur, celle-ci peut contenir un ou plusieurs périphériques de capteur intégrés ou être connectée à un ou plusieurs périphériques de capteur externes. Dans les deux cas, ces périphériques de capteur sont, du point de vue du logiciel, cachés derrière le microcontrôleur et invisible pour Windows. Si un microcontrôleur de capteur et ses périphériques de capteur agrégés consomment moins d'un milliwatts heure lorsque le microcontrôleur et le matériel de capteur sont en mode d'alimentation de secours, le concepteur de plateforme n'est pas obligé d'attacher le microcontrôleur ou le matériel de capteur à une rampe d'alimentation qui peut être activée et désactivée par les méthodes de contrôle ACPI. Le microcontrôleur de capteur utilise l'un des mécanismes suivants pour effectuer la transition et tous les capteurs qu'il gère vers et depuis le mode veille :

- Commande HIDI2C SET _ Power (ou similaire) envoyée via le bus de communication.
- Une ligne GPIO du SoC.

Si le capteur requiert une ligne GPIO du SoC pour initier des transitions vers et depuis le mode veille, le microprogramme de la plateforme doit fournir un _ objet PS3 et un _ objet PS0 dans l'espace de noms ACPI sous le périphérique de capteur. Le microprogramme ACPI doit également inclure une région d'opération GPIO qui décrit la ligne GPIO du SoC au matériel de capteur. La _ méthode de contrôle PS3 active ou désactive la ligne GPIO pour basculer l'appareil en mode veille, et la _ méthode de contrôle PS0 fait basculer la ligne GPIO pour basculer le matériel du capteur en mode inactif.

Le diagramme de blocs suivant montre les options de gestion de l'alimentation pour un capteur autonome qui consomme moins d'un milliwatts heure en mode veille.

L'une des options consiste à utiliser la pile Windows HIDI2C, comme indiqué sur le côté gauche du diagramme précédent. Dans ce cas, la transition du capteur vers le mode d'alimentation de secours peut être lancée à l'aide d'une _ commande d'alimentation ou d'un IRP D3 géré par le pilote ACPI en exécutant la _ méthode de contrôle PS3 pour le capteur.

L'autre option consiste à utiliser un pilote de capteur tiers, comme indiqué sur le côté droit du diagramme précédent. Le pilote de capteur tiers peut lancer la transition vers le mode d'alimentation de secours soit à l'aide d'une commande intrabande propriétaire, soit en envoyant un IRP D3 géré par le pilote ACPI en exécutant la _ méthode de contrôle PS3 pour le capteur.

Le concepteur de plateforme peut choisir l'un ou l'autre des mécanismes, que les périphériques de capteur soient intégrés ou non au processeur microcontrôleur.

Alimentation de secours > un milliwatts heure

Si la plate-forme comprend un matériel de capteur et/ou un microcontrôleur de capteur qui consomment plusieurs milliwatts heure en mode d'alimentation de secours, le matériel et le microcontrôleur de capteur

doivent passer en mode de redémarrage automatique lorsque le système est en veille moderne. Dans cette configuration, le capteur, le microcontrôleur de capteur facultatif et tous les capteurs situés derrière le microcontrôleur doivent être placés sur un rail unique allumé et éteint sous le contrôle d'une ligne GPIO du SoC.

Cette configuration nécessite que Platform designer place tout le matériel de capteur sur un rail commutable, contrôlé par une ligne GPIO du SoC. Si vous avez besoin de plusieurs tensions d'entrée pour le matériel de capteur, plusieurs commutateurs, chacun contrôlé par la même ligne GPIO, peuvent être utilisés. En plus de la fonctionnalité commutable Power rail, le microprogramme de la plateforme ACPI doit définir une ressource d'alimentation dans l'espace de noms. Cette ressource d'alimentation décrit le matériel de capteur et comprend les _ méthodes activées et _ désactivées qui sont chargées d'utiliser une région d'opération GPIO pour basculer la ligne GPIO du SOC.

Le microprogramme de la plateforme doit inclure une référence à la ressource d'alimentation sous chaque périphérique de capteur dans l'espace de noms ACPI sur le rail commutable, y compris les _ objets pr0 et _ PR3.

Le diagramme de blocs suivant montre les options de gestion de l'alimentation pour le matériel de capteur et/ou un microcontrôleur de capteur qui consomme ensemble plusieurs milliwatts heure en mode d'alimentation en veille. Les deux options sont l'utilisation de la pile HID2C Windows, comme indiqué sur le côté gauche du diagramme, ou pour utiliser un pilote de capteur tiers, comme indiqué sur le côté droit.

Dans la configuration qui utilise la pile de pilotes HID2C intégrée, comme indiqué sur le côté gauche du diagramme précédent, le pilote HID2C lance une transition D3 après que l'affichage s'est désactivé et que la plateforme passe en mode de veille moderne. Lorsque l'IRP D3 passe par le pilote ACPI, l' _ objet PR3 est évalué et Windows désactive la ressource d'alimentation spécifiée en exécutant la _ méthode OFF. Si plusieurs capteurs partagent la ressource d'alimentation, Windows référence automatiquement : compte tous les capteurs et exécute la _ méthode OFF uniquement une fois que tous les capteurs sont entrés D3.

Si le matériel de capteur utilise un pilote de capteur tiers, comme indiqué sur le côté droit du diagramme précédent, le workflow de contrôle est le même que précédemment, à ceci près que le pilote de capteur est responsable de l'initialisation de la transition vers D3.

Une fois la plateforme reprise à partir de la mise en veille moderne et une application ou le système d'exploitation demande l'utilisation du capteur, le pilote passe à D0. Un IRP D0 passe par le pilote ACPI et l' _ objet pr0 est évalué afin que le pilote ACPI exécute la _ méthode on pour la ressource Power associée. La _ méthode on fait basculer la ligne GPIO pour activer le rail commutable. Si le système utilise un pilote de capteur tiers, le pilote doit demander un IRP D0 et lancer une transition vers D0 immédiatement après que les données de capteur ont été demandées par le système d'exploitation ou une application.

Problèmes de mise en éveil

Il n'existe aucun problème de mise en éveil pour les capteurs ou le microcontrôleur de capteur facultatif. Les appareils capteur sont censés être en mode veille ou hors tension pendant la mise en veille moderne et ne sont pas censés sortir de veille du SoC pendant que la plateforme est en veille moderne.

Test et validation

Il est essentiel que le concepteur de système vérifie que le matériel de capteur passe en mode veille ou hors tension lorsque l'affichage est désactivé pour la mise en veille moderne. La méthode utilisée pour tester et valider la gestion de l'alimentation des appareils dépend de la façon dont le périphérique de capteur est connecté.

Capteur connecté à HID2C

Si le système utilise la pile Windows HID2C, l'intégrateur système doit contacter le fournisseur du pilote de capteur pour obtenir des informations sur la façon de vérifier que le pilote effectue correctement la gestion de l'alimentation. Les fournisseurs de pilotes de capteur sont encouragés à utiliser le suivi Suivi d'v nements pour

Windows (ETW) pour toutes les décisions de gestion de l'alimentation dans leur pilote de périphérique et à fournir un exemple de documentation aux intégrateurs de systèmes pour décrire comment vérifier l'opération de gestion de l'alimentation correcte à l'aide des événements ETW et de Windows performance Toolkit (WPT).

Pilote de capteur tiers

Si le système utilise un pilote de capteur tiers, l'intégrateur système doit contacter le fournisseur du pilote de capteur pour obtenir des informations sur la meilleure façon de vérifier que le pilote effectue correctement la gestion de l'alimentation. Les fournisseurs de pilotes de capteur sont encouragés à utiliser le suivi Suivi d'événements pour Windows (ETW) pour toutes les décisions de gestion de l'alimentation dans leur pilote de périphérique et à fournir un exemple de documentation aux intégrateurs de systèmes pour décrire comment vérifier l'opération de gestion de l'alimentation correcte à l'aide des événements ETW et de Windows performance Toolkit (WPT).

Si le pilote lance une transition vers D3 lorsque tous ses périphériques de capteur ne sont plus utilisés, vous pouvez suivre les instructions de la liste suivante pour vérifier que cette transition se produit comme prévu, et qu'un périphérique de capteur retourne à D0 lorsqu'une application ou le système d'exploitation doit réutiliser l'appareil.

La méthode axée sur les logiciels utilise l'instrumentation Windows pour vérifier que l'IRP D3 passe par la pile de pilotes de périphériques pour l'appareil capteur. Le gestionnaire d'alimentation Windows dispose d'une instrumentation ETW intégrée, qui inclut l'instrumentation pour la détection des IRP DX (demandes d'alimentation des appareils). Pour afficher ces informations en mode manuel, téléchargez Windows performance Toolkit et installez-le sur le système testé.

Après l'installation de Windows performance Toolkit, suivez ces instructions pour démarrer une trace XPerf en mode utilisateur :

1. Ouvrez une fenêtre d'invite de commandes en tant qu'administrateur.
2. Accédez au dossier `\ % ProgramFiles% \ Windows kits \ 8,0 \ Windows performance Toolkit \ .`
3. Pour démarrer Xperf, exécutez la commande suivante :

```
xperf.exe -start power_session -on Microsoft-Windows-Kernel-Power
```

4. Faites passer le système en mode de veille moderne en appuyant sur le bouton d'alimentation.
5. Patientez 30 secondes.
6. Faites passer le système du mode veille moderne en appuyant sur le bouton d'alimentation.
7. Exécutez la commande suivante pour arrêter la journalisation des événements :

```
xperf.exe -stop power_session
```

8. Convertissez le fichier de trace binaire au format .csv et au format lisible par l'utilisateur :

```
xperf.exe -i \user.etl > power.txt
```

9. Ouvrez le fichier Power.txt dans un éditeur de texte et recherchez l'ID matériel de l'appareil capteur. Vous pouvez rechercher l'ID de matériel de l'appareil capteur sous l'onglet **Détails** des propriétés de l'appareil dans Gestionnaire de périphériques sous **chemin d'accès** à l'instance de périphérique. Dans l'exemple suivant, le chemin d'accès à l'instance d'appareil de l'appareil capteur est `ACPI \ MST0731 \ 2&daba3ff&0`.
10. L'initiation de l'IRP D3 pour le périphérique de capteur est indiquée par un événement de type `Microsoft-Windows-Kernel-Power/IRP/Stop` qui a le chemin d'accès à l'instance d'appareil du capteur et une valeur de dernier événement de 3, ce qui indique que l'État cible est D3. L'événement de sortie suivant du fichier de Power.txt indique le début de l'IRP D3. Les deux dernières valeurs de paramètre pour cet événement (affichées à l'extrême droite) indiquent le chemin d'accès à l'instance de l'appareil et l'État cible.

```
Microsoft-Windows-Kernel-Power/Irp/Start, 7605393, "Unknown" (4), 256, 0,,,,, 0x868e2728, 1, 2, 0x85fb56e0, 25, "ACPI\MSFT0731\2&daba3ff&0", 3
```

11. Cet événement doit être consigné près du début du fichier de sortie Power.txt. La valeur du paramètre `0x868e2728` dans l'événement de sortie précédent est un pointeur vers la structure de l'IRP pour la IRP D3. En recherchant les événements suivants dans le fichier de trace qui ont ce même pointeur IRP, vous pouvez suivre la progression de l'IRP D3 lorsqu'il transite par la pile de pilotes pour le périphérique capteur.

```
Microsoft-Windows-Kernel-Power/Irp/Start, 7605393, "Unknown" (4), 256, 0,,,,, 0x868e2728, 1, 2, 0x85fb56e0, 25, "ACPI\ATML1000\2&daba3ff&0", 3
```

- 12.
- ```
Microsoft-Windows-Kernel-Power/Driver/Start, 7605416, "Unknown" (4), 20, 0,,,,, 0x868e2728, 0x85fb56e0, "\Driver\sensdrv"
```
- 13.

14. 

```
Microsoft-Windows-Kernel-Power/Driver/Stop, 7605515, "Unknown" (4), 20, 0,,,,, 0x868e2728, 0x85fb56e0
```

```
Microsoft-Windows-Kernel-Power/Driver/Start, 7605522, "Unknown" (4), 20, 0,,,,, 0x868e2728, 0x85fab6a0, "\Driver\i2cdrv"
```

- 15.

```
Microsoft-Windows-Kernel-Power/Driver/Stop, 7608342, "Unknown" (4), 20, 0,,,,, 0x868e2728, 0x85fab6a0
```

- 16.

```
Microsoft-Windows-Kernel-Power/Driver/Start, 7608351, "Unknown" (4), 20, 0,,,,, 0x868e2728, 0x857ffb90, "\Driver\ACPI"
```

- 17.

```
Microsoft-Windows-Kernel-Power/Driver/Stop, 7608416, "Unknown" (4), 20, 0,,,,, 0x868e2728, 0x857ffb90
```

- 18.

```
Microsoft-Windows-Kernel-Power/Driver/Start, 7608424, "Unknown" (4), 20, 0,,,,, 0x868e2728, 0x85fb56e0, "\Driver\sensdrv"
```

- 19.

Lorsque le pilote ACPI Windows, Acpi.sys, traite l'IRP D3, Acpi.sys exécute la \_ méthode de contrôle PR3 correspondante. Le concepteur de microprogrammes système fournit cette méthode de contrôle pour indiquer la ressource d'alimentation qui doit être désactivée pour que le périphérique capteur passe à l'État D3. Acpi.sys exécute également la \_ méthode OFF Control sous la ressource Power.

Vous pouvez utiliser un processus similaire pour vérifier que l'appareil capteur retourne à D0 lorsque la plateforme quitte le mode de veille moderne et que l'affichage s'active. Un événement Microsoft-Windows-Kernel-Power/IRP/Start pour l'appareil capteur sera enregistré avec un État cible de 0 (indiquant D0) immédiatement après que le bouton d'alimentation a été enfoncé pour sortir le système du système d'exploitation, et le système d'exploitation ou une application reprise demande des données de capteur.

## Liste de contrôle de la gestion de l'alimentation des microcontrôleurs et capteurs

Les intégrateurs de systèmes et les fournisseurs de périphériques de capteur doivent utiliser la liste de vérification suivante pour s'assurer que leur conception de gestion de l'alimentation est compatible avec Windows 8 et les versions ultérieures.

- Sélectionnez le matériel de capteur qui est compatible avec le pilote HIDI2C intégré et la pile de pilotes HIDSensor.
- Sélectionnez le matériel de capteur qui a une consommation d'énergie de secours de moins d'un milliwatts heure.
- Vérifiez que le matériel capteur et le pilote tiers (le cas échéant) prennent en charge la gestion de l'alimentation en mode inactif pendant l'exécution lorsque l'affichage est activé :
  - Les capteurs doivent être mis hors tension et entrer D3 automatiquement lorsqu'ils ne sont pas utilisés par une application ou le système d'exploitation.
  - Les capteurs doivent se mettre sous tension et entrer D0 automatiquement lorsque les données de capteur sont demandées par une application ou le système d'exploitation.
  - Le pilote de capteur tiers doit être implémenté en tant que pilote WDF et peut être basé sur l'exemple

de pilote SpbAccelerometer.

- L'interrogation des informations de capteur doit être limitée et activée au niveau de la consommation énergétique la plus faible possible. Par exemple, l'interrogation d'un capteur analogique doit se faire derrière un microcontrôleur ou tout autre matériel de contrôle de faible consommation d'énergie, ce qui peut interrompre le SoC quand de nouvelles données de capteur dépassent une valeur de détection de seuil. Évitez d'interroger le capteur dans un pilote qui s'exécute régulièrement sur le SoC, ce qui peut considérablement augmenter la consommation d'énergie totale du système.
- Si le matériel de capteur utilise un pilote tiers :
  - L'intégrateur système doit communiquer avec le fournisseur de l'appareil capteur pour comprendre comment implémenter la gestion de l'alimentation pour le matériel capteur.
  - Si le matériel de capteur consomme plus d'un milliwatts heure en mode veille, placez le matériel de capteur sur un rail autonome contrôlé par une ligne GPIO du SoC. Fournissez des références à la ressource d'alimentation ACPI requise, aux \_ méthodes de contrôle activé/ \_ désactivé et à la ressource d'alimentation sous le périphérique capteur dans l'espace de noms ACPI (comme décrit ci-dessous).
  - Si le matériel de capteur utilise une ligne GPIO du SoC pour faire passer l'appareil en mode d'alimentation de secours, assurez-vous que le microprogramme ACPI du système comprend les \_ méthodes de contrôle PS3 et \_ PS0 appropriées (comme décrit ci-dessous).
- Si le matériel de capteur inclut un microcontrôleur de capteur qui a des périphériques de capteur connectés en arrière-plan, le microcontrôleur de capteur doit avoir un moyen de mettre hors tension les périphériques de capteur. Les appareils peuvent être mis hors tension à l'aide d'une communication intrabande sur le bus qui connecte le microcontrôleur aux périphériques ou d'une ligne GPIO du microcontrôleur aux périphériques.
- Si le matériel de capteur requiert une ligne GPIO du SoC pour basculer l'appareil en mode d'alimentation de secours :
  - Assurez-vous que la ligne GPIO du SoC répond aux exigences de niveau et de déclenchement définies par le fournisseur de matériel de capteur.
  - Dans l'espace de noms ACPI, décrivez le code PIN GPIO SoC dans le cadre d'une région d'opération GPIO.
  - Fournissez une \_ méthode de contrôle PS3 sous le capteur dans l'espace de noms ACPI pour basculer le signal sur la ligne GPIO en fonction des besoins pour faire basculer le matériel du capteur en mode d'alimentation de secours.
  - Fournissez une \_ méthode de contrôle PS0 sous l'appareil capteur dans l'espace de noms ACPI pour basculer le signal sur la ligne GPIO en fonction des besoins afin de faire passer le capteur au mode inactif ou actif une fois que l'appareil bascule en D0.
- Si le matériel de capteur consomme plus d'un milliwatts heure en mode veille :
  - Placez tout le matériel de capteur sur une rampe d'alimentation qui peut être actionnée et désactivée par une ligne GPIO du SoC. Ou, si la plateforme contient plusieurs capteurs présentant des exigences différentes en matière de tension d'alimentation, fournissez des rails distincts qui peuvent être basculés indépendamment.
  - Décrivez le Power rail commutable en tant que ressource d'alimentation dans l'espace de noms ACPI.
  - Sous cette ressource d'alimentation, fournissez les \_ méthodes de contrôle activé et \_ désactivé qui activent ou désactivent le rail d'alimentation à l'aide d'une ligne GPIO décrite dans le cadre d'une région d'opération GPIO.
  - Dans l'espace de noms ACPI, fournissez des \_ objets PR3 et \_ pr0 qui désignent la ressource d'alimentation pour le matériel de capteur.
  - Assurez-vous que les \_ méthodes activées et \_ désactivées incorporent les exigences de débond ou de minutage du matériel de capteur.
- Testez et validez la gestion de l'alimentation au moment de l'exécution des appareils capteur dans la plateforme. Collaborez étroitement avec le fournisseur de matériel de capteur pour valider la gestion de l'alimentation au moment de l'exécution lorsque l'affichage du système est activé.

- Testez et vérifiez que le matériel du capteur passe en mode veille ou hors tension lorsque la plateforme passe en mode de veille moderne.
  - Si le matériel de capteur utilise les piles de pilotes de capteur HIDI2C + HID incluses avec Windows, consultez test et validation pour plus d'informations.
  - Si le matériel de capteur utilise un pilote tiers, contactez le fournisseur du pilote de capteur pour obtenir la méthodologie de test recommandée.
  - Si le pilote de capteur effectue une transition vers D3 dans le cadre de son entrée en mode veille ou retrait automatique, utilisez Windows performance Toolkit comme indiqué dans test et validation. Vérifiez que le matériel de capteur entre D3 lorsque la plateforme passe en mode de veille moderne et que le matériel de capteur entre D0 après que le système a quitté la mise en veille moderne et que les informations de capteur sont de nouveau demandées.
- Mesurer la consommation d'énergie du matériel capteur en mode veille ou en mode de retrait de l'alimentation.
- Lancez plusieurs transitions à l'intérieur et à l'extérieur de la mise en veille moderne, puis testez le fonctionnement des appareils de capteur et des applications qui utilisent les informations de capteur lorsque l'affichage est activé.

# Conception du stockage

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cette section décrit les éléments à prendre en considération pour les concepteurs, car ils incorporent des dispositifs de stockage dans un système de secours moderne.

## Utilisation inactive adaptative

Le nouvel algorithme de délai d'inactivité adaptatif, introduit dans Windows 10, équilibre la consommation d'énergie avec la fiabilité des appareils du point de vue de l'hôte. Elle s'applique uniquement aux dispositifs de stockage signalant une pénalité de recherche et est uniquement active si le pilote de miniport respectif en a la possibilité. StorAHCI.sys (pilote de boîte de réception) l'active automatiquement.

Étant donné que les médias rotatifs ne peuvent résister qu'à un nombre fini de cycles de chargement/déchargement, qui sont dus à des transitions d'état de l'alimentation de D0 à D3 et à l'arrière-plan : l'hôte tente de ne pas utiliser plus d'une transition d'état d'alimentation par intervalle de 5 minutes, par défaut.

Cela signifie que si un appareil a été mis hors tension (D3) pendant une longue période (par exemple, 30 minutes), vous pouvez vous attendre à ce que la transition de l'état d'alimentation de D0 à D3 soit très rapide, puisque l'hôte a généré « Credit » et que la moyenne est toujours bien inférieure à une transition par 5 minutes.

D'un autre côté, si l'appareil a été mis sous tension plus fréquemment qu'une fois toutes les 5 minutes, l'hôte retardera la transition suivante de D0 à D3 de 5 minutes dans le cas d'une tentative de retour à la moyenne cible dans le temps.

Un pilote de miniport peut s'abonner à ce comportement :

- Inscrire un `_ appareil POFX _ _ v3` avec `StorPortInitializePoFxPower` dans le rappel de contrôle d'unité `ScsiUnitPoFxPowerInfo`.
- Définissez l'indicateur `_ de _ délai d'inactivité de l'indicateur d'appareil Stor POFX _ _ Adaptive _ D3 _ _` dans le membre `Flags` de la structure de `' _ _ appareil _ v3 POFX` .
- Définissez le membre `MinimumPowerCyclePeriodInMS` dans la structure `Stor _ POFX _ Device _ v3` sur la valeur qui indique, dans le pire des cas, la fréquence à laquelle l'appareil peut être mis hors tension. Les unités sont exprimées en millisecondes. Nous vous recommandons d'avoir une durée d'au moins 5 minutes (c'est-à-dire que l'appareil ne doit pas être mis hors tension plus d'une fois toutes les 5 minutes).

## Fiabilité du stockage

Pour tester l'impact de la mise en veille moderne sur la fiabilité des appareils de rotation, vous pouvez suivre les instructions générales suivantes :

1. Interrogez le nombre actuel de cycles de chargement/déchargement sur l'appareil rotatif.
  - a. Pour ce faire, vous pouvez utiliser PowerShell et l'applet de commande `Get-StorageReliabilityCounter` , qui contient un champ appelé : `LoadUnloadCycleCount`
  - b. `Get-PhysicalDisk | Get-StorageReliabilityCounter | fl`
2. Exécutez une charge de travail de secours connectée ou déconnectée typique pour votre client ou public cible.
3. Une fois que le système a quitté le mode de veille moderne, reinterrogez le nombre de cycles de

chargement/déchargement.

En divisant la modification des cycles de chargement/déchargement par le temps passé en mode de veille moderne, vous pouvez calculer un ratio de cycles de chargement/déchargement par période de temps. Par exemple, pour un spéc'ed d'appareil avec un maximum de 600 000 cycles de chargement/déchargement pour atteindre une garantie de 5 ans, aucun cycle de 120 000 ne peut être engagé par an. Il s'agit d'un ratio d'environ 0,23 cycles de chargement/déchargement par minute que le système ne doit pas dépasser.

**Remarque** Différents systèmes sont ciblés pour un grand nombre d'audiences et de modèles d'utilisation différents. Par conséquent, il incombe à l'OEM de s'assurer que le système de secours moderne connecté ou déconnecté (génération) peut gérer les modèles d'utilisation attendus.

# Intégration des applications avec la mise en veille moderne

09/05/2021 • 3 minutes to read

La plupart des applications conçues pour Windows n'ont pas besoin d'une prise en charge supplémentaire pour s'exécuter dans un système de secours moderne. Microsoft Store applications sont déjà conçues pour séparer l'activité en arrière-plan des éléments interactifs de l'application à l'aide de tâches en arrière-plan. De nombreuses applications Microsoft Store utilisent des tâches en arrière-plan pour mettre à jour leur vignette dynamique, générer un toast ou des notifications et synchroniser des données avec le Cloud. Ces mêmes tâches en arrière-plan peuvent s'exécuter pendant la mise en veille moderne.

Les applications de bureau sont automatiquement suspendues par le moniteur d'activité du Bureau (DAM) une fois que le système passe en mode veille. La mère supprime l'exécution des applications de bureau de la même façon que l'état d'alimentation du système veille (S3) dans les systèmes qui prennent en charge les États ACPI S3 et S4 traditionnels. Les différences entre la mise en veille moderne et S3 sont largement transparentes pour les applications de bureau. Ces applications ne requièrent aucune modification ou mise à jour pour s'assurer qu'elles continuent de s'exécuter une fois que le système a quitté la veille.

Les sections suivantes décrivent l'effet de la mise en veille moderne sur l'exécution d'applications de Microsoft Store, d'applications de bureau et de services système.

## Applications de Microsoft Store

Microsoft Store applications peuvent créer des tâches en arrière-plan à l'aide d'un ensemble spécifique d'API WinRT qui permettent à la tâche de s'exécuter selon une planification régulière ou en réponse à un événement réseau entrant. (WinRT est la surface de l'API Windows Runtime et est différent de Windows RT, qui est la version de Windows qui s'exécute sur l'architecture de processeur ARM.) Les API WinRT pour les tâches en arrière-plan permettent au runtime de l'application d'être géré avec soin par Windows afin d'éviter l'épuisement de batterie excessive.

Une utilisation courante des tâches en arrière-plan consiste à mettre à jour le contenu des vignettes dans la page de démarrage en réponse aux événements réseau. Dans un système de secours moderne, l'utilisateur voit la vignette mise à jour dès que le système est allumé ; C'est parce que la tâche en arrière-plan s'est exécutée pendant la mise en veille moderne.

Notez que les tâches en arrière-plan peuvent être suspendues ou limitées pendant la mise en veille moderne sur une alimentation DC, sauf si l'application a été définie comme toujours autorisée à s'exécuter en arrière-plan (dans paramètres > système > batterie > utilisation de la batterie par application > choisir quand cette application peut s'exécuter en arrière-plan).

Les applications peuvent également utiliser des tâches en arrière-plan déclenchées par un minuteur pour vérifier régulièrement le nouveau contenu propre à l'application pendant la mise en veille moderne. Notez que les tâches en arrière-plan déclenchées par un minuteur s'exécutent uniquement pendant la mise en veille moderne sur secteur. ils ne s'exécuteront pas sur une alimentation DC. Les durées d'exécution d'une application qui utilise un minuteur périodique pendant la mise en veille moderne sont automatiquement fusionnées avec les durées d'exécution d'autres applications. L'expiration du minuteur est limitée à une fois toutes les 15 minutes, et l'application dispose d'une quantité très limitée de temps processeur disponible pour la mise à jour.

Pour plus d'informations sur les tâches en arrière-plan, notamment sur la façon de les créer et de les inscrire, consultez [prendre en charge votre application avec des tâches en arrière-plan](#).

# Applications de bureau et services système

En général, les applications de bureau ne nécessitent aucun travail supplémentaire pour s'intégrer à la mise en veille moderne.

Le modérateur de l'activité du Bureau (DAM) est le composant Windows qui interrompt toutes les applications de bureau et limite l'exécution des services système tiers pendant la mise en veille moderne. L'objectif de la DAM est de maintenir la compatibilité des logiciels de base avec les applications et les services existants, tout en réduisant leur impact sur la durée de vie de la batterie pendant la mise en veille.

Windows empêche les applications de bureau de s'exécuter pendant une partie de la mise en veille moderne après la fin de la phase DAM. Windows permet aux services système tiers de s'exécuter en mode limité à l'issue de la phase de la mère.

## Ressources supplémentaires

Pour plus d'informations sur l'effet de la mise en veille moderne sur l'exécution de l'application, consultez les rubriques suivantes :

- [Veille moderne](#)
- [Préparer les logiciels pour la mise en veille moderne](#)
- [PowerSetRequest](#)
- [PowerClearRequest](#)

# Options de configuration de l'alimentation

20/05/2021 • 2 minutes to read

Les options de configuration décrites dans cette rubrique sont disponibles sur tous les systèmes de secours modernes (connectés et déconnectés). Ces options étaient auparavant indisponibles sur Windows 8.1 systèmes de secours connectés.

**Remarque** Les modes veille S3 et mise en veille prolongée ne sont pas disponibles sur Windows 10 mobile.

## Mise en veille prolongée

La possibilité de déclencher un système Doze pour mettre en veille prolongée en mode veille moderne est exposée dans Windows 10. Par défaut, ce comportement est désactivé, mais peut être défini par les utilisateurs via le panneau de configuration avancé, de la même façon que pour définir ce comportement sur un système S3 hérité. Soyez vigilant lorsque vous utilisez cette fonctionnalité. En particulier, les facteurs suivants doivent être pris en compte :

- Si la taille de stockage sur le système est très petite, il convient de veiller à ce que l'expérience utilisateur soit acceptable avec la mise en veille prolongée activée. La mise en veille prolongée requiert la création d'un hiberfile. Dans les builds actuelles, la taille de hiberfile par défaut est de 80% de la taille de la mémoire système. Nous étudions la création d'une taille de hiberfile par défaut plus petite pour les systèmes avec un lecteur principal de 128 Go.
- Une fois que le système doze à la mise en veille prolongée, l'activité en arrière-plan et les fonctionnalités associées à « Always on » s'arrêtent. Le minuteur Doze doit être défini sur une valeur suffisamment élevée pour garantir qu'un utilisateur peut trouver qu'il n'aurait pas ces fonctionnalités.

Notez que lors des nouvelles installations de la mise à jour 2019 de mai et des versions ultérieures (Build 18362 +), la mise en veille adaptative est activée par défaut. Pour plus d'informations sur la mise en veille adaptative, consultez [cette page](#).

## Présence d'objet S3 dans le microprogramme ACPI

Du point de vue de l'expérience utilisateur, les expériences de mise en veille S3 et moderne étaient mutuellement exclusives sur le même matériel. Lorsque l'utilisateur sélectionne le mode veille dans le système d'exploitation, une seule ou l'autre peut se produire.

Il est prévu qu'un système puisse être configuré de façon à avoir à la fois un objet S3 et une table FADT remplie (indicateur d'inactivité faible consommation ACPI S0, le même pour Windows 8.1 veille connectée et le serveur de secours moderne), ce qui permet aux utilisateurs d'entreprise de passer à Windows 7 sans avoir à modifier le BIOS.

# Minuteries d'inactivité d'affichage, de mise en veille et de veille prolongée

09/05/2021 • 2 minutes to read

Les systèmes de veille traditionnels (S3) et modernes implémentent à la fois un délai d'inactivité d'affichage et un délai d'inactivité de veille. La raison pour laquelle vous fournissez deux délais d'attente distincts consiste à autoriser le système à rester allumé et à s'exécuter complètement, mais à économiser de l'énergie en désactivant l'affichage. Si un utilisateur définit que les deux délais d'attente sont identiques sur un PC de secours moderne, le modèle d'alimentation est semblable à celui utilisé par la plupart des smartphones : quand l'écran est désactivé, le système est toujours en mode faible consommation et toujours connecté à Internet.

Les systèmes mobiles prennent également en charge l'état ACPI hibernation (S4). La mise en veille prolongée est utilisée pour réduire la charge de la batterie en mode veille en enregistrant toutes les informations en mémoire sur le disque et en remettant complètement le système hors tension. Bien que les systèmes de secours modernes prennent en charge l'état de veille prolongée (S4), ils ne sont pas entrés automatiquement après une durée fixe en veille. Au lieu de cela, Windows gère l'hibernation intelligemment, en l'utilisant uniquement lorsque cela est nécessaire pour préserver la durée de vie de la batterie de l'utilisateur. Cela est dû au fait que la mise en veille moderne est un état de faible consommation d'énergie constant avec une autonomie de batterie prolongée. Un PC de secours moderne est semblable à un smartphone : peu d'utilisateurs tolèrent le smartphone et l'entrée en veille prolongée. Au lieu de cela, les utilisateurs s'attendent à ce que le système reste allumé et connecté, mais fonctionne en mode faible puissance.

Le tableau suivant résume les différences entre un PC de secours moderne et un PC de veille traditionnel.

| MINUTERIE              | SUR UN PC TRADITIONNEL                                                                                                                                                                                                     | SUR UN SYSTÈME DE SECOURS MODERNE                                                                                                                                                                                          | NOTES                                                                                                                                                                 |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estomper l'affichage   | Ce délai d'attente n'est plus pris en charge à partir de Windows 8.1. Dans Windows 10, l'affichage est automatiquement grisé de 10 secondes avant d'être désactivé.                                                        | Ce délai d'attente n'est plus pris en charge à partir de Windows 8.1. Dans Windows 10, l'affichage est automatiquement grisé de 10 secondes avant d'être désactivé.                                                        |                                                                                                                                                                       |
| Désactiver l'affichage | Lorsque ce délai expire, l'affichage s'arrête immédiatement. Toutefois, le système continue à s'exécuter et toutes les applications continuent de fonctionner normalement comme si l'affichage avait été mis sous tension. | Lorsque ce délai expire, l'affichage s'arrête immédiatement. Toutefois, le système continue à s'exécuter et toutes les applications continuent de fonctionner normalement comme si l'affichage avait été mis sous tension. | Il existe une période de grâce de 5 secondes entre le moment où l'affichage est désactivé et le moment où la notification de désactivation de l'écran est déclenchée. |

| MINUTERIE                        | SUR UN PC TRADITIONNEL                                                                                                                                                                            | SUR UN SYSTÈME DE SECOURS MODERNE                                                                                                                                                                                                                                             | NOTES                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mettre l'ordinateur en veille    | Lorsque ce délai d'attente se produit, le système passe immédiatement à l'état de veille ACPI (S3). Toutes les applications arrêtent l'exécution, car tous les processeurs sont mis hors tension. | Lorsque ce délai est atteint, le système passe en mode de veille moderne et l'affichage est immédiatement mis hors tension. Ensuite, le système passe en revue les phases de préparation décrites dans <a href="#">préparer les logiciels pour</a> la mise en veille moderne. |                                                                                                                                                                                                              |
| Mettre en veille prolongée après | Lorsque ce minuteur expire, le système sort du mode ACPI (S3) et entre immédiatement en veille prolongée (S4) pour économiser de l'énergie.                                                       | Ce délai d'attente n'est pas recommandé pour les systèmes de secours modernes.                                                                                                                                                                                                | Le mode de veille moderne permet de gérer la mise en veille prolongée en interne et de définir un délai d'attente de mise en veille prolongée distinct peut entraîner la perte de certaines fonctionnalités. |

# Paramètres d'alimentation avancés

09/05/2021 • 2 minutes to read

Windows dispose d'une extensibilité intégrée pour les paramètres de stratégie d'alimentation. L'objectif de cette prise en charge est de permettre aux fournisseurs d'appareils et aux développeurs de logiciels d'étendre le modèle de stratégie d'alimentation à leur propre matériel et à leurs applications.

Dans Windows 10, la configuration de ces paramètres est exposée à l'utilisateur dans le panneau de configuration **options d'alimentation** en tant qu'option **modifier les paramètres du plan** . De nombreux paramètres de stratégie d'alimentation Windows sont également configurables par le biais de l'option **modifier les paramètres d'alimentation avancés** , y compris Wi-Fi stratégie de gestion de l'alimentation et le seuil de la batterie et la stratégie d'action.

Dans un système de secours moderne, les stratégies d'alimentation suivantes sont affichées sous l'onglet **Paramètres avancés** , et toutes les autres stratégies de stratégie qui existent sur un système qui utilise les États de veille ACPI (S3) et de mise en veille prolongée (S4) sont supprimées :

- Diaporama d'arrière-plan du Bureau
- Niveaux et actions de la batterie
- Délais d'attente, d'affichage et de mise en veille prolongée

# Stratégie OEM Windows pour les paramètres d'alimentation

09/05/2021 • 2 minutes to read

Dans les versions précédentes de la mise en veille connectée, le nombre et le type de stratégies d'alimentation que le fabricant du système peut configurer est très réduit, par rapport à un système qui utilise les États de veille ACPI (S3) et de mise en veille prolongée (S4).

Toutefois, Windows 10 introduit des outils de déploiement et d'acquisition d'images nouveaux et améliorés qui permettent la convergence de l'emballage, de la maintenance et de l'imagerie via la convergence d'outils. Une nouvelle infrastructure de personnalisation d'image Windows qui prend en charge les personnalisations d'images dans toutes les éditions de Windows 10 est désormais disponible pour offrir une expérience de personnalisation et de configuration d'image unifiée. Pour plus d'informations sur cette infrastructure de personnalisation unifiée, consultez [personnaliser à l'aide de l'infrastructure de provisionnement Windows](#).

Pour en savoir plus sur la configuration des paramètres d'alimentation à l'aide de l'approvisionnement Windows, consultez [configurer les paramètres d'alimentation](#). Chaque rubrique relative aux paramètres d'alimentation comprend le GUID d'identification, les valeurs autorisées, la signification et les scénarios d'utilisation courants pour le paramètre.

# Optimisation de la mise en veille moderne

09/05/2021 • 8 minutes to read

Pour optimiser les économies d'énergie pendant la mise en veille moderne, commencez par réduire la quantité d'énergie consommée au cours du Power Floor : l'État dans lequel tous les composants sont inactifs et inactifs, et l'alimentation est dominée par des fuites de matériel statique. Une fois le Power Floor optimisé, la puissance consommée par les Wi-Fi et les appareils de communication peut être réduite.

Pendant la mise en veille moderne, une plate-forme bien compensée devrait passer la majeure partie de son temps à fonctionner à l'étage. Le concepteur de système doit s'assurer que les Wi-Fi et les appareils de communication ne veillent pas inutilement le système sur une puce, ce qui entraîne une activité supplémentaire dans le système d'exploitation et les applications.

## Optimisation de la consommation d'énergie

Le Power Floor est le minimum d'énergie requis par le système pendant la mise en veille moderne. L'alimentation est mesurée lorsque le système est en mode avion et lorsque :

- Le SoC est dans l'état d'alimentation le plus faible (état de la plateforme inactive du runtime le plus profond, ou DRIPS).
- La mémoire est en cours d'actualisation automatique.
- Les Wi-Fi et les appareils de communication sont dans leur état radio-OFF.
- Les appareils en dehors du SoC sont dans leur état de faible consommation d'énergie (D3 ou D3cold).

Le Power Floor est une mesure clé pour mesurer et optimiser la consommation d'énergie moderne en mode veille. Le système doit passer la majeure partie de son temps de veille moderne, généralement bien plus de 90% d'une session de secours moderne, à l'État Power Floor. Chaque milliwatts heure qui est éliminé du Power Floor améliore de manière significative la durée de vie d'une batterie en veille moderne.

Pour mesurer Power Floor sur un système de secours moderne, vous avez besoin de la configuration suivante :

- Un système instrumenté qui peut mesurer la consommation d'énergie sur plusieurs rails, notamment les éléments suivants :
  - Alimentation totale du système
  - SoC et DRAM
  - Périphérique Wi-Fi/Bluetooth
  - Périphérique haut débit mobile (s'il est équipé)
  - Concentrateur de capteur
  - Le contrôleur tactile
  - Tout autre microcontrôleur (tel que le clavier, le pavé tactile, le contrôleur de batterie personnalisé ou le contrôleur intégré hérité)
- Appareil de mesure de l'alimentation capable de lire l'instrumentation de l'alimentation.
- Logiciel capable de lire à partir du compteur d'alimentation et de suivre la consommation d'énergie au fil du temps.

Vous pouvez utiliser votre propre méthodologie d'instrumentation pour prendre des mesures d'alimentation. Pour les Power rails, nous vous recommandons de mettre les mesures de l'alimentation à un taux d'échantillonnage de 1 000 hertz ou plus avec une précision de 1-milliwatts heure au minimum.

En outre, vous pouvez avoir un plus grand nombre de systèmes de test conçus pour mesurer la consommation

d'énergie uniquement au niveau du système. Ces systèmes de test sont mieux utilisés pour le test de régression avant que les mises à jour du microprogramme et des pilotes soient effectuées sur des systèmes identiques qui étaient précédemment livrés et doivent être conservés dans le champ.

Pour mesurer le courant, connectez le compteur d'alimentation aux câbles de broche sur le système de test. Utilisez ensuite l'outil de mesure de l'alimentation pour démarrer la capture des lectures de l'alimentation. La plupart des outils de mesure de l'alimentation du logiciel vous permettent d'exporter toutes les valeurs de puissance prises pendant le test vers un fichier .csv.

Toutes les lectures du fichier .csv représentent des valeurs Power Floor. Ces lectures incluent également de courtes périodes lorsque le système exécute des activités. Pour filtrer les périodes actives, contactez votre fournisseur SoC pour choisir un nombre raisonnable à utiliser comme seuil pour le Power Floor. Filtrez ensuite toutes les lectures qui sont au-dessus de ce nombre.

Les valeurs restantes après le filtrage sont une estimation sûre des périodes pendant lesquelles le système est dans l'état d'alimentation le plus faible. Prenez la moyenne de ces lectures pour estimer l'alimentation du scénario.

Les étapes suivantes résument le processus d'optimisation du Power Floor pour un système :

1. Consultez votre fournisseur SoC pour déterminer l'alimentation attendue pour le SoC + DRAM.
2. Consultez le concepteur de matériel pour déterminer l'alimentation attendue de l'ensemble du système, y compris tous les composants en dehors des pertes de conversion de l'assurance sociale et du contrôleur de réseau à contrôleur de réseau.
3. Effectuez des mesures d'alimentation et capturez les valeurs de puissance pour mesurer le pouvoir du système.
4. Comparez le Power Floor de l'étape 3 avec le plancher attendu dans les étapes 1 et 2.
5. Si cette comparaison révèle des incohérences, exécutez un rapport SleepStudy et affichez le pourcentage de temps passé par le système dans les États de faible consommation des logiciels et du matériel :
  - a. S'il existe des composants logiciels qui empêchent le système d'entrer dans l'état d'alimentation le plus faible, consultez les propriétaires de ces composants pour déterminer comment réduire leurs activités.
  - b. Si aucun composant logiciel n'est actif mais que certains composants matériels sont actifs, contactez le fournisseur du pilote de périphérique ou Microsoft pour identifier le problème.
  - c. Si les logiciels et le matériel autorisent le système à rester dans l'état d'alimentation le plus bas une majorité du temps, regardez la puissance consommée sur chaque rail pour identifier tous les composants qui consomment plus de puissance que prévu. Une fois ces composants identifiés, vous devrez peut-être consulter le fournisseur de matériel de chaque appareil pour diagnostiquer le problème.
6. Répétez les étapes 2 à 4 jusqu'à ce que le Power Floor se situe dans la plage attendue de l'étape 1.

Le Power Floor est la métrique de base utilisée pour mesurer la puissance des scénarios de secours modernes essentiels. Il est utilisé comme référence pour évaluer si un scénario de mise en veille moderne particulier utilise la puissance attendue. Pour établir l'attente d'une ligne de base, vous devez vous assurer que le système d'exploitation moderne fonctionne correctement en mode avion avant de passer à des scénarios de secours modernes plus avancés.

Toutes les optimisations apportées au Power Floor ont un effet en cascade sur tous les scénarios qui en dépendent et sont essentiels pour améliorer la puissance système globale.

## Optimisation de la connectivité Wi-Fi de mise en veille moderne

L'optimisation de la consommation d'énergie du mode de veille moderne avec Wi-Fi connectés nécessite la mesure et l'examen de ces deux domaines de problème distincts :

- Wi-Fi de la consommation d'énergie radio.
- Activité supplémentaire du système en raison d'une connexion réseau.

La mesure et l'optimisation Wi-Fi la consommation d'énergie radio est essentielle à la mise en veille moderne, car la plupart des PC à capacité de secours modernes sont mis en veille moderne avec la radio Wi-Fi connectée. En outre, la radio Wi-Fi est l'un des quelques appareils en dehors du SoC qui est capable d'une consommation d'énergie très élevée lorsque la SoC est dans son état de faible puissance (DRIPS).

La radio Wi-Fi peut utiliser plusieurs techniques d'économie d'énergie, mais ces techniques nécessitent généralement la collaboration du point d'accès auquel la radio est connectée. Par conséquent, la consommation d'énergie pour la radio Wi-Fi peut varier, en fonction des capacités du point d'accès connecté.

Pour commencer à mesurer Wi-Fi consommation d'énergie radio, connectez le système à un point d'accès Wi-Fi qui ne dispose pas d'une connectivité Internet publique. Cela permet d'isoler la puissance ajoutée de la connexion Wi-Fi de la puissance ajoutée de l'activité accrue du système en raison d'une connexion Internet active. Vous devez utiliser un système instrumenté capable de mesurer Wi-Fi alimentation du module pour vérifier que la consommation d'énergie Wi-Fi est largement inférieure à 15 milliwatts en moyenne lorsqu'elle est connectée au point d'accès Wi-Fi. La plupart des Wi-Fi parties consomment entre 5 et 10 milliwatts lorsqu'elles sont connectées et que le mode d'économie d'énergie (PSM) est activé.

| SCÉNARIO DE MESURE                                                                                       | RÉSULTAT ATTENDU                                                                                                                                                                                                                                                                           | NOTES D'ALIMENTATION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wi-Fi la puissance du module lorsqu'il est connecté à un point d'accès sans connexion Internet publique. | La puissance moyenne du module Wi-Fi lui-même doit être inférieure à 15 milliwatts. Lorsque la radio Wi-Fi est connectée, elle n'a pas de consommation énergétique constante en raison des événements de balises. La mesure de la puissance moyenne sur une heure ou plus est essentielle. | <p>La mesure doit être effectuée pendant que le système testé est alimenté par batterie.</p> <p>Vous devez connecter la radio Wi-Fi à plusieurs marques de points d'accès Wi-Fi pour valider une consommation énergétique cohérente.</p> <p>Vous devez valider la consommation d'énergie sur plusieurs exécutions très longues, y compris les exécutions jusqu'à 24 heures.</p> <p>Notez que le microprogramme et le pilote de radio Wi-Fi doivent être très matures pour maintenir la connectivité pendant 24 heures. Nous vous recommandons de tester la connectivité pendant 24 heures avec l'écran système activé (autrement dit, en dehors de la veille moderne) avant de tester la connectivité pendant 24 heures en mode de veille moderne.</p> |

Après avoir mesuré Wi-Fi module Power, vous devez valider le système pour l'activité SoC pendant la mise en veille moderne avec Wi-Fi connecté à l'Internet public. Pour ce scénario, le point d'accès Wi-Fi doit être connecté à l'Internet public et le système doit rester en mode de mise en veille moderne sur batterie pendant plusieurs heures. L'objectif de la mesure est de vérifier que l'activité du système reste dans les niveaux attendus (active pas plus de 10% du temps).

| SCÉNARIO DE MESURE                                                                                                                            | RÉSULTAT ATTENDU                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | NOTES D'ALIMENTATION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>L'activité système n'est pas supérieure à 10% de la session de mise en veille moderne lorsque Wi-Fi est connectée à l'Internet public.</p> | <p>Mettez le système en veille moderne pendant 4 heures avec Wi-Fi connecté à une connexion Internet publique. À la fin de la durée du test, mettez le système en éveil et générez un rapport SleepStudy.</p> <p>La session de secours moderne doit rester dans un état de faible consommation supérieur à 90% du temps.</p> | <p>Si la session a moins de 90% de temps d'économie d'énergie, utilisez la table top des attaquants dans un rapport SleepStudy pour identifier les composants actifs.</p> <p>Si le rapport SleepStudy n'est pas utile, capturez un suivi de la session de secours moderne, comme expliqué dans <a href="#">capturer et afficher un suivi WPA pour les diagnostics de secours modernes</a>.</p> <p>Si vous envoyez un rapport de bogue à Microsoft pour résoudre ce problème, incluez le fichier SleepStudy-Report.html et une trace ETW capturée à l'aide des instructions fournies dans <a href="#">capturer et afficher un suivi WPA pour les diagnostics de secours modernes</a>.</p> |

# Vue d'ensemble des tests et des diagnostics de secours modernes

08/05/2021 • 2 minutes to read

L'activation de la faible consommation d'énergie des systèmes de secours modernes et de leur capacité à maintenir la connectivité réseau pendant la mise en veille est un défi de test et de validation pour l'intégrateur système. Tous les composants du système (matériel et logiciels) doivent fonctionner ensemble pour mettre rapidement sous tension et hors tension tout en étant en mesure de maintenir la connexion au réseau.

Cette section est divisée en deux catégories principales : les tests et les Diagnostics. La section de *test* traite des procédures de test pour valider plusieurs scénarios de secours modernes. La section *Diagnostics* se concentre sur la vérification holistique des performances et du comportement attendu des sessions de secours modernes, en plus de l'extraction des cas problématiques.

## Vérification de la capacité de mise en veille moderne d'un système

Utilisez la `powercfg /a` commande pour déterminer si un système prend en charge la mise en veille moderne. Il détermine également si le système est en mesure de prendre en charge la connectivité réseau pendant la mise en veille. La commande génère la sortie suivante lorsque le système prend en charge la mise en veille connectée :

```
The following sleep states are available on this system:
Standby (S0 Low Power Idle) Network Connected
```

Si la carte réseau d'un système n'est pas compatible avec le déchargement, mais que le système signale dans la table FADT qu'elle prend en charge S0 faible consommation d'énergie, elle utilise la mise en veille déconnectée. Dans ce cas, la commande génère la sortie suivante :

```
The following sleep states are available on this system:
Standby (S0 Low Power Idle) Network Disconnected
```

### NOTE

Le [rapport SleepStudy de secours moderne](#) indique également si une session en attente était connectée ou non.

Pour obtenir des commandes `powercfg` supplémentaires, consultez [options de ligne de commande powercfg](#).

# Objectifs d'alimentation/de performances

09/05/2021 • 2 minutes to read

La configuration requise pour chaque système est dictée par le marché cible, la charge de travail et le facteur de forme. Les OEM doivent procéder à leur propre modélisation de leurs appareils pour déterminer les meilleures cibles de puissance et de performances.

Microsoft recommande les objectifs de performances suivants :

- 1 seconde pour reprendre de la veille.
- DRIPS de logiciel atteint  $\geq 80\%$
- Divergence entre le logiciel et le matériel DRIPS  $\leq 10\%$

## NOTE

Dans Windows 10 version 2004, Microsoft n'appliquera pas l'exigence moderne de HLK de secours pour une durée de récupération de 1 seconde (« instantanée ») si l'appareil contient un GPU discret (dGPU).

## NOTE

Un périphérique avec un lecteur de disque dur de rotation (HDD) en tant que lecteur de démarrage principal est conforme à l'exigence de latence de sortie.

# Outils disponibles

09/05/2021 • 3 minutes to read

Plusieurs outils et suites de tests sont disponibles pour évaluer un système de secours moderne. Cette page contient les informations de synthèse de chaque suite de tests. Des outils supplémentaires spécifiques à la plateforme peuvent être disponibles auprès des partenaires de la Silicon. Pour plus d'informations, contactez les partenaires de la Silicon.

## Powercfg /sleepstudy

Un outil puissant qui peut faciliter l'analyse du comportement du système et les composants susceptibles d'empêcher une plateforme d'atteindre ou de conserver son état d'alimentation le plus faible. L' [étude de veille moderne en veille](#) contient plus d'informations sur le rapport SleepStudy.

### NOTE

Pour diagnostiquer les problèmes de mise en veille moderne, commencez par ce rapport SleepStudy.

- **Disponibilité** : Outil cmd disponible dans Windows
- **Quand utiliser** :
  - Pour suivre l'intégrité générale du système, les performances et l'utilisation de l'énergie d'une session de secours moderne.
  - Pour identifier et diagnostiquer les problèmes au cours d'une session de secours moderne.

## Powercfg /a

Indique les États de veille disponibles sur l'ordinateur. Signale les raisons pour lesquelles les États de veille ne sont pas disponibles.

- **Disponibilité** : Outil cmd disponible dans Windows
- **Quand utiliser** : Pour vérifier l'état de la plateforme activée (CS et MS et S3)

## Analyseur de performances Windows (WPA)

WPA affiche les graphiques et les tables de données des événements de Suivi d'événements pour Windows (ETW) enregistrés par l'enregistreur de performances Windows (WPR), Xperf ou une évaluation exécutée dans la plateforme d'évaluation. WPA peut ouvrir tout fichier journal de suivi des événements (ETL) à des fins d'analyse.

- **Disponibilité** : [Analyseur de performances Windows](#) (disponible dans les kits ADK et SDK)
- **Quand utiliser** : Pour obtenir des performances d'analyse et des problèmes de délégation de DRIPS plus détaillés.

## Tests du kit de laboratoire matériel (HLK)

Ces tests sont utilisés pour certifier la qualité d'un appareil moderne en attente avant son expédition. Vous trouverez plus d'informations sur la suite de tests HLK dans le [Kit de laboratoire matériel Windows](#). Certains tests sont requis pour la certification, tandis que d'autres ne le sont pas.

- **Disponibilité** : [suite de tests HLK](#)

- **Quand utiliser** : Pour garantir que les appareils modernes de secours disposent d'une expérience utilisateur satisfaisante couvrant un grand nombre de préoccupations, notamment la durée de vie de la batterie, l'entrée fiable pour la veille moderne, la latence de reprise à partir du sommeil moderne et le comportement thermique.

Les tests requis sont les suivants :

- [Vérifier le profil PM](#)
- [Test de vérification du système orienté FX](#)
- [Test de la spécification de base du couvercle](#)
- [Test de configuration de base de secours moderne sur une source d'alimentation C.A.](#)
- [Test de la spécification de base de secours moderne sur DC-Power source](#)
- [Zones thermiques de vérification de veille moderne](#)
- [MultiPhaseResume](#)
- [Gestion de l'alimentation du processeur](#)

Les tests facultatifs sont les suivants :

- [Validation de la batterie-test de drainage](#)
- [Validation de la batterie-réinitialisation du test de drainage](#)
- [Test d'appareil unique dirigé vers un appareil](#)
- [Test de la durée de veille moderne](#)
- [Stress de veille moderne avec contrainte d'accès concurrentiel du vérificateur de pilotes](#)
- [Test de base de la sortie de veille moderne sur Voice sur une source d'alimentation C.A.](#)
- [Test de base de la sortie de veille moderne sur Voice sur DC-Power source](#)
- [Stress de l'alimentation du Runtime avec contrainte d'accès concurrentiel du vérificateur de pilotes](#)

## Kit de déploiement et d'évaluation (ADK) Windows

Ces tests aident les développeurs système à analyser la qualité et les performances de leurs systèmes. La suite de tests contient le test suivant pour analyser l'impact des logiciels et des périphériques sur la durée de vie de la batterie d'un système alors qu'il est en veille moderne : [efficacité énergétique de la veille connectée](#).

- **Disponibilité** : [suite de tests ADK](#)
- **Quand utiliser** : Pour mesurer la durée de vie de la batterie d'un système en mode veille moderne et déterminer le temps passé à passer de la veille moderne à la transition.

## PwrTest

Cet outil en ligne de commande peut être utilisé pour effectuer des tests de stress des systèmes de secours modernes. Pour la mise en veille moderne, les concepteurs peuvent utiliser spécifiquement le [scénario de veille connectée PwrTest](#).

- **Disponibilité** : Disponible dans le bureau Windows
- **Quand utiliser** : Pour exécuter plusieurs itérations de tests, diagnostiquez si un système entre dans des États d'inactivité de la plateforme profonde et déterminez si des composants logiciels bloquent la transition.

# Options de ligne de commande powercfg

09/05/2021 • 17 minutes to read

Utilisez `powercfg.exe` pour contrôler les *modes* de gestion de l'alimentation (également appelés *modes de gestion* de l'alimentation) pour utiliser les États de veille disponibles, pour contrôler les États d'alimentation des appareils individuels et pour analyser le système pour les problèmes courants d'efficacité énergétique et de durée de vie de la batterie.

## Syntaxe

Les lignes de commande `powercfg` utilisent la syntaxe suivante :

`powercfg / option [arguments] [/ ?]`

L' *option* WHERE est l'une des options énumérées dans le tableau suivant, et les *arguments* sont un ou plusieurs arguments qui s'appliquent à l'option sélectionnée. Y compris `/ ?` dans une ligne de commande, affiche l'aide relative à l'option spécifiée. Les options et les arguments sont décrits plus en détail plus loin dans cette rubrique.

## Options de ligne de commande

| OPTION                        | DESCRIPTION                                                                                                            |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <code>/ ?,-d'aide</code>      | Affiche des informations sur les paramètres de ligne de commande.                                                      |
| <code>/List,/L</code>         | Répertorie tous les modes de gestion de l'alimentation.                                                                |
| <code>/Query,/Q</code>        | Affiche le contenu d'un mode de gestion de l'alimentation.                                                             |
| <code>/change,/X</code>       | Modifie une valeur de paramètre dans le mode de gestion de l'alimentation actuel.                                      |
| <code>/changenam</code>       | Modifie le nom et la description d'un mode de gestion de l'alimentation.                                               |
| <code>/duplicatescheme</code> | Duplique un mode de gestion de l'alimentation.                                                                         |
| <code>/Delete,/D</code>       | Supprime un mode de gestion de l'alimentation.                                                                         |
| <code>/deletesetting</code>   | Supprime un paramètre d'alimentation.                                                                                  |
| <code>/SetActive,/S</code>    | Rend un mode de gestion de l'alimentation actif sur le système.                                                        |
| <code>/getactivescheme</code> | Récupère le mode de gestion de l'alimentation actuellement actif.                                                      |
| <code>/setacvalueindex</code> | Définit la valeur associée à un paramètre d'alimentation lorsque le système est alimenté par une alimentation secteur. |

| OPTION                                   | DESCRIPTION                                                                                                                             |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#">/setdcvalueindex</a>         | Définit la valeur associée à un paramètre d'alimentation lorsque le système est alimenté en alimentation C.C..                          |
| <a href="#">/Import</a>                  | Importe tous les paramètres d'alimentation à partir d'un fichier.                                                                       |
| <a href="#">/Export.</a>                 | Exporte un mode de gestion de l'alimentation dans un fichier.                                                                           |
| <a href="#">/aliases</a>                 | Affiche tous les alias et leurs GUID correspondants.                                                                                    |
| <a href="#">/getsecuritydescriptor</a>   | Obtient un descripteur de sécurité associé à un paramètre d'alimentation, un mode de gestion de l'alimentation ou une action spécifiés. |
| <a href="#">/setsecuritydescriptor</a>   | Définit un descripteur de sécurité associé à un paramètre d'alimentation, un mode de gestion de l'alimentation ou une action.           |
| <a href="#">/Hibernate,/H</a>            | Active et désactive la fonctionnalité de mise en veille prolongée.                                                                      |
| <a href="#">/AVAILABLESLEEPSTATES,/A</a> | Indique les États de veille disponibles sur le système.                                                                                 |
| <a href="#">/devicequery</a>             | Retourne une liste des périphériques qui répondent aux critères spécifiés.                                                              |
| <a href="#">/deviceenableawake</a>       | Permet à un appareil de sortir le système du mode veille.                                                                               |
| <a href="#">/devicedisablewake</a>       | Désactive un appareil pour sortir du système d'un état de veille.                                                                       |
| <a href="#">/lastwake</a>                | Signale des informations sur ce qui a sorti le système de la dernière transition de mise en veille.                                     |
| <a href="#">/waketimers</a>              | Énumère les minuteurs de réveil actifs.                                                                                                 |
| <a href="#">/requests</a>                | Énumère les demandes d'alimentation des pilotes et des applications.                                                                    |
| <a href="#">/requestsoverride</a>        | Définit le remplacement d'une demande d'alimentation pour un processus, un service ou un pilote particulier.                            |
| <a href="#">/energy</a>                  | Analyse le système pour les problèmes courants d'efficacité énergétique et de durée de vie de la batterie.                              |
| <a href="#">/batteryreport</a>           | Génère un rapport sur l'utilisation de la batterie.                                                                                     |
| <a href="#">/sleepstudy</a>              | Génère un rapport de transition de l'alimentation du système de diagnostic.                                                             |
| <a href="#">/srumutil</a>                | Vide les données d'estimation de l'énergie à partir du moniteur d'utilisation des ressources système (SRUM).                            |

| OPTION                                  | DESCRIPTION                                                                   |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#">/systemsleepdiagnostics</a> | Génère un rapport de diagnostic des transitions de mise en veille du système. |
| <a href="#">/systempowerreport</a>      | Génère un rapport de transition de l'alimentation du système de diagnostic.   |

## Descriptions des options de ligne de commande

Les sections suivantes décrivent les options et les arguments de ligne de commande `powercfg`.

### -Help ou/ ?

Affiche des informations sur les paramètres de ligne de commande.

Syntaxe :

```
powercfg /?
```

### /List ou/L

Répertorie tous les modes de gestion de l'alimentation.

Syntaxe :

```
powercfg /list
```

### /Query ou/Q

Affiche le contenu du mode de gestion de l'alimentation spécifié.

Syntaxe :

```
powercfg /query [scheme_GUID] [sub_GUID]
```

Si ni le paramètre *scheme\_GUID* ni *sub\_GUID* ne sont fournis, les paramètres du mode de gestion de l'alimentation actif sont affichés. Si le paramètre *sub\_GUID* n'est pas spécifié, tous les paramètres du schéma d'alimentation spécifié sont affichés.

Arguments :

*scheme\_GUID*

Spécifie un GUID de mode de gestion de l'alimentation. L'exécution de `powercfg/List` retourne un GUID de mode de gestion de l'alimentation.

*sub\_GUID*

Spécifie un GUID de sous-groupe de paramètre d'alimentation. Un GUID de sous-groupe de paramètres d'alimentation est retourné en exécutant `powercfg/Query`.

Exemples :

```
powercfg /query
powercfg /query 381b4222-f694-41f0-9685-ff5bb260df2e 238c9fa8-0aad-41ed-83f4-97be242c8f20
```

### /change ou/X

Modifie une valeur de paramètre dans le mode de gestion de l'alimentation actuel.

Syntaxe :

*valeur du paramètre /change*

#### Arguments :

*défini*

Spécifie l'une des options suivantes :

- Monitor-Timeout-AC
- Monitoring-Timeout-DC
- Disk-Timeout-AC
- Disk-Timeout-DC
- attente-Timeout-AC
- attente-Timeout-DC
- hibernation-Timeout-AC
- hibernation-Timeout-DC

*value*

Spécifie la nouvelle valeur, en minutes.

#### Exemples :

```
powercfg /change monitor-timeout-ac 5
```

#### **/changenam**

Modifie le nom d'un mode de gestion de l'alimentation et éventuellement sa description.

#### Syntaxe :

```
powercfg/ChangeName scheme_GUID * nom [Description *]
```

#### Arguments :

*scheme\_GUID*

Spécifie un GUID de mode de gestion de l'alimentation. L'exécution de **powercfg/List** retourne un GUID de mode de gestion de l'alimentation.

*nomme*

Spécifie le nouveau nom du mode de gestion de l'alimentation.

*descriptive*

Spécifie la nouvelle description du mode de gestion de l'alimentation. Si aucune description n'est spécifiée, seul le nom est modifié.

#### Exemples :

```
powercfg /changenam 381b4222-f694-41f0-9685-ff5bb260df2e "Customized Balanced"
```

#### **/duplicatescheme**

Duplique le mode de gestion de l'alimentation spécifié. Le GUID résultant qui représente le nouveau schéma est affiché.

#### Syntaxe :

```
powercfg/duplicatescheme scheme_GUID [destination_GUID]
```

#### Arguments :

*scheme\_GUID*

Spécifie un GUID de mode de gestion de l'alimentation. Un GUID de mode de gestion de l'alimentation est retourné en exécutant **powercfg/List**.

*destination\_GUID*

Spécifie le GUID du nouveau mode de gestion de l'alimentation. Si aucun GUID n'est spécifié, un nouveau GUID est créé.

#### Exemples :

```
powercfg /duplicatescheme 381b4222-f694-41f0-9685-ff5bb260df2e
```

#### **/Delete ou/D**

Supprime le mode de gestion de l'alimentation avec le GUID spécifié.

#### Syntaxe :

```
powercfg/delete scheme_GUID
```

#### Arguments :

*scheme\_GUID*

Spécifie un GUID de mode de gestion de l'alimentation. Un GUID de mode de gestion de l'alimentation est retourné en exécutant **powercfg/List**.

#### Exemples :

```
powercfg /delete 381b4222-f694-41f0-9685-ff5bb260df2e
```

#### **/deletesetting**

Supprime un paramètre d'alimentation.

#### Syntaxe :

```
powercfg/DeleteSetting sub_GUID setting_GUID
```

#### Arguments :

*sub\_GUID*

Spécifie un GUID de sous-groupe de paramètre d'alimentation. Un GUID de sous-groupe de paramètres d'alimentation est retourné en exécutant **powercfg/Query**.

*setting\_GUID*

Spécifie un GUID de paramètre d'alimentation. Un GUID de paramètre d'alimentation est retourné en exécutant **powercfg/Query**.

#### Exemples :

```
powercfg /deletesetting 238c9fa8-0aad-41ed-83f4-97be242c8f20 29f6c1db-86da-48c5-9fdb-f2b67b1f44da
```

## **/SetActive ou/S**

Rend le mode de gestion de l'alimentation spécifié actif sur le système.

### **Syntaxe :**

```
powercfg/SetActive scheme_GUID
```

### **Arguments :**

*scheme\_GUID*

Spécifie un GUID de mode de gestion de l'alimentation. Un GUID de mode de gestion de l'alimentation est retourné en exécutant **powercfg/List**.

### **Exemples :**

```
powercfg /setactive 381b4222-f694-41f0-9685-ff5bb260df2e
```

## **/getactivescheme**

Récupère le mode de gestion de l'alimentation actuellement actif.

### **Syntaxe :**

```
powercfg/getactivescheme
```

## **/setacvalueindex**

Définit la valeur associée à un paramètre d'alimentation spécifié lorsque le système est alimenté par une alimentation secteur.

### **Syntaxe :**

```
powercfg/setacvalueindex scheme_GUID sub_GUID setting_GUID setting_index
```

### **Arguments :**

*scheme\_GUID*

Spécifie un GUID de mode de gestion de l'alimentation. Un GUID de mode de gestion de l'alimentation est retourné en exécutant **powercfg/List**.

*sub\_GUID*

Spécifie un GUID de sous-groupe de paramètre d'alimentation. L'exécution de **powercfg/Query** retourne un GUID de sous-groupe de paramètre d'alimentation.

*setting\_GUID*

Spécifie un GUID de paramètre d'alimentation. Un GUID de paramètre d'alimentation est retourné en exécutant **powercfg/Query**.

*setting\_index*

Spécifie la valeur possible affectée à ce paramètre. Une liste des valeurs possibles est retournée en exécutant **powercfg/Query**.

### **Exemples :**

```
powercfg /setacvalueindex 381b4222-f694-41f0-9685-ff5bb260df2e 238c9fa8-0aad-41ed-83f4-97be242c8f20
29f6c1db-86da-48c5-9fdb-f2b67b1f44da 0
```

## **/setdcvalueindex**

Définit la valeur associée à un paramètre d'alimentation spécifié lorsque le système est alimenté en alimentation C.C..

Syntaxe :

```
powercfg/setdcvalueindex scheme_GUID sub_GUID setting_GUID setting_index
```

Arguments :

*scheme\_GUID*

Spécifie un GUID de mode de gestion de l'alimentation. Un GUID de mode de gestion de l'alimentation est retourné en exécutant **powercfg/List**.

*sub\_GUID*

Spécifie un GUID de sous-groupe de paramètre d'alimentation. Un GUID de sous-groupe de paramètres d'alimentation est retourné en exécutant **powercfg/Query**.

*setting\_GUID*

Spécifie un GUID de paramètre d'alimentation. Un GUID de paramètre d'alimentation est retourné en exécutant **powercfg/Query**.

*setting\_index*

Spécifie la valeur possible affectée à ce paramètre. Une liste des valeurs possibles est retournée en exécutant **powercfg/Query**.

Exemples :

```
powercfg /setdcvalueindex 381b4222-f694-41f0-9685-ff5bb260df2e 238c9fa8-0aad-41ed-83f4-97be242c8f20
29f6c1db-86da-48c5-9fdb-f2b67b1f44da 300
```

## **/Import**

Importe un mode de gestion de l'alimentation à partir du fichier spécifié.

Syntaxe :

```
powercfg/import file_name [GUID]
```

Arguments :

*file\_name*

Spécifie un chemin d'accès complet à un fichier retourné en exécutant **powercfg/Export**.

*UNIQUES*

Spécifie le GUID du schéma importé. Si aucun GUID n'est spécifié, un nouveau GUID est créé.

Exemples :

```
powercfg /import c:\scheme.pow
```

## **/Export.**

Exporte un mode de gestion de l'alimentation, représenté par le GUID spécifié, vers le fichier spécifié.

Syntaxe :

powercfg/Export *file\_name* *GUID*

#### Arguments :

*file\_name*

Spécifie un chemin d'accès complet à un fichier de destination.

*UNIQUES*

Spécifie un GUID de mode de gestion de l'alimentation. Un GUID de mode de gestion de l'alimentation est retourné en exécutant **powercfg/List**.

#### Exemples :

```
powercfg /export c:\scheme.pow 381b4222-f694-41f0-9685-ff5bb260df2e
```

#### **/aliases**

Affiche une liste d'alias et leurs GUID correspondants. Ces alias peuvent être utilisés à la place d'un GUID dans n'importe quelle commande.

#### Syntaxe :

powercfg/aliases

#### **NOTE**

Certains paramètres ne contiennent pas d'alias. Pour obtenir la liste complète des GUID, utilisez **powercfg/Query**.

#### **/getsecuritydescriptor**

Obtient le descripteur de sécurité associé au paramètre d'alimentation, au mode de gestion de l'alimentation ou à l'action spécifiés.

#### Syntaxe :

action du *GUID* de powercfg/GetSecurityDescriptor |

#### Arguments :

*UNIQUES*

Spécifie un mode de gestion de l'alimentation ou un GUID du paramètre d'alimentation. Un GUID de mode de gestion de l'alimentation est retourné en exécutant **powercfg/List**. Un GUID de paramètre d'alimentation est retourné en exécutant **powercfg/Query**.

*transactionnel*

Spécifie l'une des actions suivantes :

- ActionSetActive
- ActionCreate
- ActionDefault

#### Exemples :

```
powercfg /getsecuritydescriptor 381b4222-f694-41f0-9685-ff5bb260df2e
powercfg /getsecuritydescriptor ActionSetActive
```

## **/setsecuritydescriptor**

Définit un descripteur de sécurité associé au paramètre d'alimentation, au mode de gestion de l'alimentation ou à l'action spécifiés.

**Syntaxe :**

```
/SetSecurityDescriptor de l' | action GUID powercfg
```

**Arguments :**

*UNIQUES*

Spécifie un mode de gestion de l'alimentation ou un GUID du paramètre d'alimentation. Un GUID de mode de gestion de l'alimentation est retourné en exécutant **powercfg/List**. Un GUID de paramètre d'alimentation est retourné en exécutant **powercfg/Query**.

*transactionnel*

Spécifie l'une des actions suivantes :

- ActionSetActive
- ActionCreate
- ActionDefault

*SDDL*

Spécifie une chaîne de descripteur de sécurité valide au format SDDL. Vous pouvez obtenir un exemple de chaîne SDDL en exécutant **powercfg/GetSecurityDescriptor**.

**Exemples :**

```
powercfg /setsecuritydescriptor 381b4222-f694-41f0-9685-ff5bb260df2e 0:BAG:SYD:P(A;CI;KRKW;;;BU)
(A;CI;KA;;;BA)(A;CI;KA;;;SY)(A;CI;KA;;;CO)

powercfg /setsecuritydescriptor ActionSetActive 0:BAG:SYD:P(A;CI;KR;;;BU)(A;CI;KA;;;BA)(A;CI;KA;;;SY)
(A;CI;KA;;;CO)
```

## **/Hibernate ou/H**

Active ou désactive la fonctionnalité de mise en veille prolongée. définit également la taille hiberfile.

**Syntaxe :**

```
powercfg/Hibernate
```

```
powercfg/Hibernate [on | off]
```

```
powercfg/Hibernate [/size percent_size]
```

```
powercfg/Hibernate [/type Reduced | Full]
```

**Arguments :**

*Sur*

Active la fonctionnalité de mise en veille prolongée.

Désactivé

Désactive la fonctionnalité de mise en veille prolongée.

*/size percent\_size*

Spécifie la taille de hiberfile souhaitée en pourcentage de la taille totale de la mémoire. La taille par défaut ne peut pas être inférieure à 50. Ce paramètre entraîne également l'activation de la mise en veille prolongée.

*/type réduit| complet*

Spécifie le type de hiberfile souhaité. Un hiberfile réduit prend uniquement en charge hiberboot.

#### NOTE

Un hiberfile qui a une taille par défaut personnalisée, ou `HiberFileSizePercent >= 40`, est considéré comme un hiberfile complet. `HiberFileSizePercent` est défini dans le registre de `HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Control\Power`.

Pour que le type hiberfile soit réduit, le système d'exploitation doit gérer la taille de hiberfile par défaut. Pour cela, exécutez les commandes suivantes :

```
powercfg/Hibernate/Size 0
```

```
powercfg/Hibernate/type réduit
```

Exemples :

```
powercfg /hibernate off
 powercfg /hibernate /size 100
 powercfg /hibernate /type reduced
```

#### **/AVAILABLESLEEPSTATES ou/A**

Indique les États de veille disponibles sur le système. Tente de signaler les raisons pour lesquelles les États de veille ne sont pas disponibles.

Syntaxe :

```
powercfg/AVAILABLESLEEPSTATES
```

#### **/devicequery**

Retourne une liste des périphériques qui répondent aux critères spécifiés.

Syntaxe :

```
powercfg/DEVICEQUERY query_flag
```

Arguments :

*query\_flag*

Spécifie l'un des critères suivants :

**wake\_from\_S1\_supported** Retourne tous les appareils qui prennent en charge le réveil du système à partir d'un état de veille clair.

**wake\_from\_S2\_supported** Retourne tous les appareils qui prennent en charge le réveil du système à partir d'un état de veille plus profonde.

**wake\_from\_S3\_supported** Retourne tous les appareils qui prennent en charge le réveil du système par rapport à l'état de veille le plus profond.

**wake\_from\_any** Retourne tous les appareils qui prennent en charge le réveil du système à partir de n'importe quel état de veille.

**S1\_supported** Répertorie les appareils qui prennent en charge la veille clair.

**S2\_supported** Répertorie les appareils qui prennent en charge le mode veille plus profonde.

**S3\_supported** Répertorie les appareils qui prennent en charge la veille la plus profonde.

**S4\_supported** Répertorie les appareils qui prennent en charge la mise en veille prolongée.

**wake\_programmable** Répertorie les appareils qui sont configurables par l'utilisateur pour réveiller le système à partir d'un état de veille.

**wake\_armed** Répertorie les appareils qui sont actuellement configurés pour réveiller le système à partir de n'importe quel état de veille.

**all\_devices** Retourne tous les appareils présents dans le système.

Exemples :

```
powercfg /devicequery wake_armed
```

### **/deviceenableawake**

Permet à l'appareil spécifié de sortir le système du mode veille.

Syntaxe :

```
powercfg/deviceenableawake device_name
```

Arguments :

*device\_name*

Spécifie un appareil. Ce nom de périphérique peut être récupéré à l'aide de **powercfg/devicequery wake\_programmable**.

Exemples :

```
powercfg /deviceenableawake "Microsoft USB IntelliMouse Optical";
```

### **/devicedisablewake**

Désactive l'appareil spécifié pour sortir le système d'un état de veille.

Syntaxe :

```
powercfg/DEVICEDISABLEWAKE device_name
```

Arguments :

*device\_name*

Spécifie un appareil. Ce nom de périphérique peut être récupéré à l'aide de **powercfg/devicequery wake\_armed**.

Exemples :

```
powercfg /devicedisablewake "Microsoft USB IntelliMouse Optical";
```

### **/lastwake**

Signale des informations sur ce qui a sorti le système de la dernière transition de mise en veille.

Syntaxe :

```
powercfg/lastwake
```

## **/waketimers**

Énumère les minuteurs de réveil actifs. S'il est activé, l'expiration d'un minuteur de réveil réveille le système des États de veille et de veille prolongée.

**Syntaxe :**

```
powercfg/waketimers
```

## **/requests**

Énumère les demandes d'alimentation des pilotes et des applications. Les demandes d'alimentation empêchent l'ordinateur de mettre automatiquement hors tension l'écran ou d'entrer en mode veille faible.

**Syntaxe :**

```
powercfg/requests
```

## **/requestsoverride**

Définit le remplacement d'une demande d'alimentation pour un processus, un service ou un pilote particulier. Si aucun paramètre n'est spécifié, cette commande affiche la liste actuelle des remplacements de la demande d'alimentation.

**Syntaxe :**

```
powercfg/requestsoverride [caller_type nom demande]
```

**Arguments :**

*Caller\_type*

Spécifie l'un des types d'appelant suivants : **processus**, **service**, **pilote**. Cela est obtenu en exécutant **powercfg/requests**.

*nomme*

Spécifie le nom de l'appelant. Il s'agit du nom retourné en exécutant **powercfg/requests**.

*demande*

Spécifie un ou plusieurs des types de demandes d'alimentation suivants :

- Affichage
- Système
- Mode absence

**Exemples :**

```
powercfg /requestsoverride process wplayer.exe display system
```

## **/energy**

Analyse le système pour les problèmes courants d'efficacité énergétique et de durée de vie de la batterie et génère un rapport, un fichier HTML, dans le chemin d'accès actuel.

**Syntaxe :**

```
powercfg/Energy [/output file_name] [/XML] [/Duration seconds]
```

```
powercfg/Energy/trace [/d FILE_PATH] [/XML] [/Duration seconds]
```

L'option **/Energy** doit être utilisée lorsque l'ordinateur est inactif et qu'il ne contient pas de programmes ou de documents ouverts.

## Arguments :

*/Output file\_name*

Spécifiez le chemin d'accès et le nom de fichier pour stocker le fichier HTML ou XML du rapport d'énergie.

*/XML*

Met en forme le fichier de rapport au format XML.

*/Duration secondes*

Spécifie le nombre de secondes pour observer le comportement du système. La valeur par défaut est 60 secondes.

*/trace*

Enregistre le comportement du système et n'effectue pas d'analyse. Les fichiers de trace sont générés dans le chemin d'accès actuel, sauf si le paramètre */d* est spécifié.

*/d FILE\_PATH*

Spécifiez le répertoire dans lequel stocker les données de trace. Peut uniquement être utilisé avec le paramètre */trace* .

## Exemples :

```
powercfg /energy

powercfg /energy /output "longtrace.html" /duration 120
```

## **/batteryreport**

Génère un rapport sur les caractéristiques d'utilisation de la batterie au cours de la durée de vie du système. L'exécution de **powercfg/batteryreport** génère un fichier de rapport HTML dans le chemin d'accès actuel.

### Syntaxe :

```
powercfg/batteryreport [/output file_name] [/XML]
```

```
powercfg/batteryreport [/Duration Days]
```

## Arguments :

*/Output file\_name*

Spécifiez le chemin d'accès et le nom de fichier pour stocker le rapport de batterie HTML.

*/Output file\_name/XML*

Met en forme le fichier de rapport de la batterie au format XML.

*/Duration jours*

Spécifie le nombre de jours à analyser pour le rapport.

## Exemples :

```
powercfg /batteryreport /output "batteryreport.html"

powercfg /batteryreport /duration 4
```

## **/sleepstudy**

Génère un rapport de diagnostic de qualité de veille moderne au cours des trois derniers jours sur le système.

Le rapport est un fichier enregistré dans le chemin d'accès actuel.

#### Syntaxe :

```
powercfg/sleepstudy [/output file_name] [/XML]
```

```
powercfg/sleepstudy [/Duration Days]
```

```
powercfg/sleepstudy [/transformxml file_name.xml] [/output file_name.html]
```

#### Arguments :

*/Output file\_name*

Spécifiez le chemin d'accès et le nom de fichier pour stocker le fichier HTML du rapport Sleepstudy.

*/Output file\_name /XML*

Met en forme le fichier de rapport Sleepstudy au format XML.

*/Duration jours*

Spécifie le nombre de jours à analyser pour le rapport.

*/TransformXML file\_name.xml /output file\_name.html*

Transforme le rapport Sleepstudy de XML en HTML.

#### Exemples :

```
powercfg /sleepstudy /output "sleepstudy.html"

powercfg /sleepstudy /duration 7
```

#### **/srumutil**

Énumère l'intégralité des données d'estimation de l'énergie à partir du moniteur d'utilisation des ressources système (SRUM) dans un fichier XML ou CSV.

#### Syntaxe :

```
powercfg/srumutil [/output file_name] [/XML] [/csv]
```

#### Arguments :

*/Output file\_name*

Spécifiez le chemin d'accès et le nom de fichier pour stocker les données SRUM.

*/Output file\_name /XML*

Met en forme le fichier au format XML.

*/Output file\_name /CSV*

Met en forme le fichier au format CSV.

#### Exemples :

```
powercfg /batteryreport /output "srumreport.xml" /xml
```

#### **/systemsleepdiagnostics**

Génère un rapport d'intervalles lorsque l'utilisateur n'était pas présent au cours des trois derniers jours sur le

système, et si le système est passé en mode veille. Cette option génère un rapport, un fichier HTML, dans le chemin d'accès actuel.

Cette commande requiert des privilèges d'administrateur et doit être exécutée à partir d'une invite de commandes avec élévation de privilèges.

#### Syntaxe :

```
powercfg/systemsleepdiagnostics [/output file_name] [/XML]
```

#### Arguments :

*/Output file\_name*

Spécifie le chemin d'accès et le nom de fichier du rapport de Diagnostics.

*/XML*

Enregistrez le rapport sous la forme d'un fichier XML.

*/Duration jours*

Spécifie le nombre de jours à analyser pour le rapport.

*/TransformXML file\_name*

Génère un rapport au format HTML à partir d'un rapport qui a été précédemment créé dans XML.

#### Exemples :

```
powercfg /systemsleepdiagnostics

powercfg /systemsleepdiagnostics /output "system-sleep-diagnostics.html"

powercfg /systemsleepdiagnostics /output "system-sleep-diagnostics.xml" /XML

powercfg /systemsleepdiagnostics /transformxml "system-sleep-diagnostics.xml"
```

#### **/systempowerreport ou/SPR**

Génère un rapport des transitions d'alimentation du système au cours des trois derniers jours sur le système, y compris l'efficacité de l'alimentation en veille connectée. Cette option génère un rapport, un fichier HTML, dans le chemin d'accès actuel.

Cette commande requiert des privilèges d'administrateur et doit être exécutée à partir d'une invite de commandes avec élévation de privilèges.

#### Syntaxe :

```
action du GUID de powercfg/GetSecurityDescriptor |
```

#### Arguments :

*/Output file\_name*

Spécifie le chemin d'accès et le nom de fichier du rapport de Diagnostics.

*/XML*

Enregistrez le rapport sous la forme d'un fichier XML.

*/Duration jours*

Spécifie le nombre de jours à analyser pour le rapport.

*/TransformXML file\_name*

Génère un rapport au format HTML à partir d'un rapport qui a été précédemment créé dans XML.

Exemples :

```
powercfg /systempowerreport

powercfg /systempowerreport /output "sleepstudy.html"

powercfg /systempowerreport /output "sleepstudy.xml" /XML

powercfg /systempowerreport /transformxml "sleepstudy.xml"
```

## Prise en charge des profils de schéma et PPM

Les modèles de gestion de l'alimentation et les profils PPM peuvent désormais être personnalisés via powercfg.exe. Il est important de noter que les schémas de superposition sont désormais limités à la personnalisation des paramètres qui affectent les performances et le compromis d'économie d'énergie. Cela est actuellement lié aux paramètres sous les sous-groupes de paramètres d'alimentation PPM et Graphics (avec des alias SUB\_PROCESSOR et SUB\_GRAPHICS dans powercfg). Les tentatives d'écriture dans d'autres sous-groupes sous des schémas de superposition génèrent un message d'erreur.

### Lire à partir de schémas de superposition

Les commandes powercfg utilisées précédemment pour lire les modes de gestion de l'alimentation prennent désormais en charge les schémas de superposition pour les lectures et les écritures.

Syntaxe :

```
powercfg/q overlay_scheme_alias subgroup_alias setting_alias
```

Tous les arguments après l'indicateur/q sont facultatifs. Si l'alias de paramètre n'est pas spécifié, tous les paramètres sous le schéma et le sous-groupe de superposition spécifiés seront énumérés. Si le sous-groupe n'est pas spécifié, tous les paramètres de tous les sous-groupes sous le schéma de superposition spécifié sont énumérés. Si le schéma de superposition n'est pas spécifié, il est considéré comme étant le schéma de superposition actuellement actif (s'il est actif) ou le mode de gestion de l'alimentation actuel (si aucune superposition n'est active).

### Écriture dans des schémas de superposition

Les commandes setacvalueindex et setdcvalueindex prennent désormais en charge les schémas de superposition.

Syntaxe :

```
powercfg/setacvalueindex overlay_scheme_alias subgroup_alias setting_alias valeur
```

```
powercfg/setdcvalueindex overlay_scheme_alias subgroup_alias setting_alias valeur
```

### Lecture à partir du profil PPM

Les commandes sont similaires à celles des schémas de superposition et des modes de gestion de l'alimentation, sauf qu'ils utilisent l'indicateur/QP.

Syntaxe :

```
powercfg/queryprofile overlay_or_power_scheme_alias profile_alias setting_alias
```

```
powercfg/QP overlay_or_power_scheme_alias profile_alias setting_alias
```

Les alias de profils PPM sont visibles en exécutant la même commande powercfg/aliasesh. La prise en charge des arguments manquants est fournie, et le comportement est similaire à celui où les arguments sont manquants et l'indicateur/q est utilisé.

### Écriture dans le profil PPM

Pour l'écriture dans des profils PPM, vous pouvez utiliser les commandes/setacprofileindex et/setdcprofileindex.

**Syntaxe :**

```
powercfg/setacprofileindex overlay_or_scheme_alias profile_alias setting_alias valeur
```

```
powercfg/setdcprofileindex overlay_or_scheme_alias profile_alias setting_alias valeur
```

### Énumération des profils PPM non vides

Pour énumérer les profils PPM qui ont au moins une valeur de paramètre d'alimentation définie explicitement.

**Syntaxe :**

```
powercfg/listprofiles
```

```
powercfg/LP
```

## Configuration de la prise en charge de la génération XML

Powercfg prend désormais en charge la génération automatique d'un fichier XML d'approvisionnement qui peut être utilisé comme entrée dans le concepteur de configuration Windows afin de générer un package d'approvisionnement (.ppkg) qui contient les paramètres personnalisés d'un appareil testé. Ce fichier contient tous les paramètres sur l'appareil avec la valeur d'altitude « RUNTIME\_OVERRIDE ».

**Syntaxe :**

```
powercfg/pXML/output output_file_path
```

```
powercfg/pXML/output output_file_path /version version_number /name package_name /ID GUID /owner OwnerType_value
```

### Arguments obligatoires :

*/output\_file\_path* : spécifie l'emplacement et le nom du XML généré.

### Arguments facultatifs :

*/version* : spécifie éventuellement la valeur du champ « version » dans le code XML généré. Valeur par défaut : *1,0*

*/Name* : spécifie éventuellement la valeur du champ « Name » dans le code XML généré. Valeur par défaut : *CustomOEM. Power. Settings. Control*

*/ID* : spécifie éventuellement une chaîne GUID utilisée dans le champ « ID » du code XML généré. Valeur par défaut : *le nouveau GUID est généré*

*/owner* : spécifie éventuellement la valeur du champ « OwnerType » dans le code XML généré. Valeur par défaut : *OEM*

# Où commencer avec les tests de mise en veille modernes

09/05/2021 • 2 minutes to read

Tester et valider le fonctionnement d'un PC de secours moderne est un effort essentiel pour l'intégrateur système. La mise en veille moderne implique tous les composants matériels et logiciels du système et nécessite une attention particulière à la Silicon ou au système de base sur une puce (SoC), aux appareils de mise en réseau (par exemple, le Wi-Fi) et aux périphériques connectés aux broches de la puce SoC.

Avant de procéder à des tests, assurez-vous que les connexions matérielles requises sont en place. La plateforme cible doit avoir une connexion de débogueur de noyau opérationnelle. L'ordre des scénarios de test recommandés est le suivant :

## 1. Valider l'entrée et quitter le mode de veille moderne

Les premiers scénarios de test à valider sont l'entrée et la sortie de la mise en veille moderne. Ces transitions sont facilement lancées en utilisant le bouton d'alimentation du système pour activer ou désactiver l'affichage.

## 2. Valider le mode avion

Exécutez la plateforme en mode avion pour des durées de plus en plus longues et concentrez-vous sur la réduction de la consommation d'énergie des plateformes pendant les périodes d'inactivité qui se produisent en mode de veille moderne. Pour plus d'informations sur les cas de test et la méthodologie pour ces scénarios, consultez [scénarios de test de base de mise en veille moderne](#).

## 3. Valider les Wi-Fi connectés et les scénarios haut débit mobile

Concentrez-vous sur les scénarios dans lesquels Wi-Fi est connecté et les tâches en arrière-plan sont en cours d'exécution. Assurez-vous que Wi-Fi puissance peut être mesurée en isolation de la puissance du système pour vérifier que Wi-Fi fonctionne en mode faible consommation attendu. La validation se termine par les tests de haut débit mobile (cellulaire). Pour plus d'informations sur les cas de test et la méthodologie pour ces scénarios, consultez [scénarios de connexion Wi-Fi de secours modernes](#).

Après tous les correctifs de microprogrammes ou de pilotes, il est important d'effectuer des tests de régression.

Enfin, les concepteurs de systèmes sont recommandés pour incorporer un programme d'auto-hébergement dans leur programme de validation pour un PC de secours moderne. Un programme d'auto-hébergement permet aux équipes de gestion d'ingénierie et d'ingénierie locales d'utiliser des conceptions de référence ou des conceptions de vente précoces pour un travail quotidien et une utilisation personnelle. L'objectif du programme d'auto-hébergement pour la mise en veille moderne est de détecter les problèmes de consommation fonctionnelle et d'alimentation qui, sinon, ne sont pas identifiés par l'exécution planifiée des tests.

Consultez les [outils disponibles](#) pour les diagnostics et la validation de secours modernes.

# Conditions préalables pour le test de mise en veille moderne

09/05/2021 • 3 minutes to read

Le système sur une plate-forme de puce doit respecter un ensemble de configurations logicielles et matérielles de base avant de tester et de valider l'opération de mise en veille moderne. Ces exigences permettent de s'assurer que les problèmes qui peuvent survenir sont rapidement identifiés et facilement débogués.

## Configuration physique et équipement

Il n'est pas possible d'effectuer un test de mise en veille moderne efficace sans vous assurer d'abord que le système testé dispose de la configuration physique de base requise pour capturer les informations de diagnostic. La configuration de ce système doit inclure l'équipement indiqué dans le tableau suivant.

| AUXILIAIRE                          | OBJECTIF                                                                                                                                                                                                                                          | CONFIGURATION PHYSIQUE                                                                        |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Carte de débogage et câble du noyau | Prend en charge le débogage du noyau Windows.<br><br>Consultez le fournisseur SoC pour déterminer quel type de débogage est pris en charge et quel équipement est nécessaire.<br>Certains systèmes nécessitent un tableau de débogage spécialisé. | Connectez le débogueur du noyau entre un PC hôte et le système testé.                         |
| ORDINATEUR (s) hôte (s)             | Sert d'hôte pour le débogage du noyau et du matériel.<br><br>Les mêmes PC peuvent être utilisés pour le débogage du noyau et du matériel.                                                                                                         | Connectez le ou les PC aux débogueurs du noyau et du matériel.                                |
| Compteur d'alimentation             | Une jauge d'alimentation est nécessaire pour mesurer la consommation d'énergie sur un système avec instrumentation.<br><br>Consultez le fournisseur SoC pour déterminer l'appareil approprié pour mesurer la puissance.                           | Lorsque vous mesurez le courant, connectez le compteur d'alimentation à la plateforme testée. |
| Carte SIM                           | Une carte SIM est nécessaire pour tester la connectivité haut débit mobile (MBB) pendant la mise en veille moderne.                                                                                                                               | Lors du test de l'opération MBB, connectez la carte SIM à l'emplacement de la carte SIM.      |

## Configuration matérielle requise pour le système

Le système en cours de test doit être construit de composants matériels adaptés à un PC de secours moderne et pouvant fonctionner à faible consommation pendant la mise en veille. Collaborez étroitement avec les

fournisseurs SoC et Power-Management IC (PMIC) pour identifier la version appropriée de SoC et PMIC à utiliser pour les tests de mise en veille modernes. Tous les composants de l'appareil hors SoC, tels que les appareils Wi-Fi, Bluetooth et NFC (Near-Field communication), doivent également prendre en charge une faible puissance.

Avant de tester la mise en veille moderne, vérifiez les éléments suivants :

- Le système est généré avec la version appropriée de SoC pour des tests de veille moderne et à faible consommation d'énergie.
- Le système est généré avec la version appropriée de PMIC pour les tests de secours à faible consommation d'énergie/moderne.
- Tous les composants de l'appareil hors-SoC prennent en charge une opération de faible consommation d'énergie et sont reliés à des plans d'alimentation commutables.

## Configuration requise pour le pilote et le microprogramme

Les pilotes et les microprogrammes jouent un rôle essentiel dans les opérations de mise en veille modernes et constituent donc un élément important des tests de veille modernes.

Les pilotes et microprogrammes appropriés doivent être installés sur le système pour permettre au système de passer à des États de faible consommation d'énergie. Le moyen le plus simple de vérifier que tous les microprogrammes et pilotes sont correctement installés consiste à ouvrir Gestionnaire de périphériques et à vérifier qu'aucun appareil n'a de codes de problème actifs (jaune ! Symbols) et qu'il manque des pilotes pour les périphériques.

Ne procédez pas à un test de mise en veille moderne, sauf si toutes les conditions suivantes sont remplies :

- Tout le microprogramme du système et du périphérique est correctement installé.
- Tous les pilotes de périphérique sont correctement installés.
- Tous les appareils de Gestionnaire de périphériques n'affichent pas de code de problème (jaune !).
- Aucun pilote n'est manquant pour les appareils dans Gestionnaire de périphériques.

## Configuration logicielle requise

Le système doit disposer d'un pilote graphique stable et fonctionnel avant de tester la mise en veille moderne. De même, les appareils Wi-Fi et haut débit mobile (MBB) doivent pouvoir fonctionner correctement lorsque l'écran est allumé pour qu'ils puissent être testés correctement en cas de faible consommation d'énergie et de mise en veille moderne.

Avant de commencer le test de mise en veille moderne, assurez-vous que le système dispose des éléments suivants :

- Pilote graphique stable.
- Connectivité Wi-Fi fiable lorsque l'écran est allumé.
- Connectivité MBB fiable lorsque l'écran est allumé (si le système est équipé de MBB).

# Scénarios de test de base de secours modernes

09/05/2021 • 7 minutes to read

Stabilisez les fonctionnalités de base de la mise en veille moderne avant de passer aux scénarios de test plus avancés, tels que ceux qui ont une connexion Wi-Fi active. Tout d'abord, validez l'entrée et la sortie de la mise en veille moderne. Ensuite, validez le mode avion et la lecture audio.

## Configuration système requise

Ils doivent être configurés correctement avant d'effectuer l'un des tests ci-dessous.

- L'image de fabrication est installée sur le système
- Tous les pilotes sont chargés dans Gestionnaire de périphériques
- Les applications de Microsoft Store d'usine sont installées
- Le système fonctionne sur batterie
- Toutes les mises à jour Windows sont installées

## Test d'entrée et de sortie de base

Commencez tous les tests en vous assurant que le système peut entrer en mode de veille moderne de manière fiable, puis quittez le mode de veille moderne après un intervalle de durée variable. Pour lancer l'entrée dans le mode de veille moderne, appuyez sur le bouton d'alimentation, fermez le capot ou sélectionnez veille dans le bouton d'alimentation dans le menu volant paramètres. Ces actions doivent instantanément éteindre l'affichage. Pour réveiller le système, appuyez simplement sur le bouton d'alimentation ou ouvrez le capot du système. Ces actions doivent instantanément mettre l'écran sous tension.

Si le système est connecté à une souris ou à un clavier USB, déplacez la souris ou appuyez sur n'importe quelle touche pour générer un événement de réveil sur le système et activer l'affichage.

Les scénarios d'entrée et de sortie modernes de secours sont énumérés dans le tableau suivant. Tous les systèmes de secours modernes doivent être testés pour connaître le comportement attendu dans chaque scénario.

- **Zone de test** : Entrée et sortie de la mise en veille moderne.
- **Objectif** : Assurez-vous que le système peut entrer et sortir rapidement en mode veille moderne et en toute fiabilité.
- **Configuration requise supplémentaire pour le système** :
  - Aucun

| SCÉNARIO DE TEST                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | RÉSULTAT ATTENDU                                                                                                                                                                                                                    | REMARQUES RELATIVES À LA RÉOLUTION DES PROBLÈMES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Le système peut entrer en veille moderne à l'aide des méthodes suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Appuyez sur le bouton d'alimentation.</li> <li>• Sélectionnez veille dans les paramètres de système d'exploitation.</li> <li>• Fermez le capot (le cas échéant).</li> </ul>           | <p>Le système passe instantanément en mode de veille moderne (affichage mis hors tension).</p> <p>Aucun bruit audio n'est généré.</p>                                                                                               | <p>Si le système n'entre pas en veille moderne, une trace doit être prise pour diagnostiquer le problème. Pour obtenir des instructions sur la capture d'une trace et l'analyse des informations, consultez <a href="#">capturer et afficher un suivi WPA pour les diagnostics de secours modernes</a> .</p>                                                           |
| <p>Le système peut quitter le mode de veille moderne à l'aide des méthodes suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inactif</li> </ul>                                                                                                                                                           | <p>Le système passe progressivement en mode de veille moderne (affichage mis hors tension). Le temps nécessaire est le délai de mise en veille moins les paramètres de délai d'affichage.</p> <p>L'audio peut toujours être lu.</p> | <p>Si le système n'entre pas en veille moderne, une trace doit être prise pour diagnostiquer le problème. Pour obtenir des instructions sur la capture d'une trace et l'analyse des informations, consultez <a href="#">capturer et afficher un suivi WPA pour les diagnostics de secours modernes</a> .</p>                                                           |
| <p>Le système peut quitter le mode de veille moderne à l'aide des méthodes suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Appuyez sur le bouton d'alimentation.</li> <li>• Ouvrez le capot (le cas échéant).</li> <li>• Utilisez une souris ou un clavier USB.</li> <li>• Branchement en ca</li> </ul> | <p>Le système passe instantanément du mode de veille moderne (affichage sous tension).</p> <p>Aucun bruit audio n'est généré.</p>                                                                                                   | <p>La plupart des cas d'échec de cette catégorie résultent du fait que le système ne peut pas reprendre à partir de la mise en veille moderne.</p> <p>Pour déboguer, activez à la fois le débogueur du noyau et le débogueur matériel sur le système pour détecter les pannes logicielles et les blocages matériels, ce qui peut empêcher le système de reprendre.</p> |

Le [Kit de laboratoire matériel Windows \(HLK\)](#) comprend des tests de mise en veille modernes qui s'exercent dans l'entrée et la sortie du mode de veille moderne sur un système. L'exécution des tests suivants permettra de valider davantage la préparation du système :

- Test de vérification de base en veille moderne sur AC-Power
- Test de vérification de base en veille moderne sur DC-Power

## Test du mode avion de base

Après avoir vérifié que le système peut entrer et sortir de manière fiable le mode de veille moderne, validez le comportement du système pendant la mise en veille moderne.

La durée de vie d'une batterie en veille moderne est directement affectée par l'activité matérielle et logicielle. L'objectif du test en mode avion de base consiste à identifier les activités qui ne doivent pas se produire pendant la mise en veille moderne et les résoudre. Ces activités peuvent être le résultat d'un logiciel dans la pré-installation OEM ou d'interruptions matérielles inattendues.

Démarrez le test en mode avion avec une session de secours moderne d'une heure avec le mode avion activé. Après la reprise du système à partir de la mise en veille moderne, utilisez SleepStudy pour passer en revue les activités pendant la session et la durée pendant laquelle le système était dans un état de faible consommation

d'énergie.

- **Zone de test** : Mode avion en mode économie d'énergie.
- **Objectif** : Assurez-vous que le niveau d'activité de base du système est minimal (moins de 3% de temps d'activité) avec l'image de fabrique et les applications installées.
- **Configuration requise supplémentaire pour le système** :
  - Le système est mis en mode avion.

| SCÉNARIO DE TEST                                                        | RÉSULTAT ATTENDU                                                                                                                 | REMARQUES RELATIVES À LA RÉOLUTION DES PROBLÈMES                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Restez en mode veille moderne en mode avion pendant au moins une heure. | À l'aide de SleepStudy, observez que le système est dans l'état d'alimentation le plus faible, égal ou supérieur à 80% du temps. | SleepStudy permet d'identifier les composants logiciels ou périphériques actifs, ce qui empêche le système d'accéder à l'état d'alimentation le plus faible. Contactez le propriétaire du composant incriminé pour obtenir des conseils sur le débogage et les étapes suivantes. |

Pour éliminer le bruit du chargement des ressources système au démarrage, attendez au moins 5 minutes après le démarrage du système avant le test. En règle générale, tous les tests de mise en veille modernes doivent être effectués sur un système qui s'exécute sur un contrôleur de tension pour que l'impact sur la puissance puisse être mesuré.

## Test de lecture audio de base

La lecture audio pendant la mise en veille moderne permet au système de lire de la musique pendant que l'affichage est mis hors tension. Le système doit consommer moins de puissance lors de la diffusion de musique en mode veille moderne que la musique quand l'affichage est sous tension. L'objectif du test de lecture audio est de vérifier que le système peut lire le son via les haut-parleurs internes et le casque, et que l'utilisateur peut ajuster le volume à l'aide des boutons de volume pendant la mise en veille moderne dans un état de faible consommation d'énergie.

Commencez par un système qui n'est pas muet et utilisez la boîte de réception de l'application musique pour lire une piste de 256 kilobits/seconde. mp3. Mettez le système en veille moderne. Assurez-vous que le son continue de fonctionner à travers les haut-parleurs et que le volume peut être ajusté à l'aide des boutons de volume lorsque l'écran est éteint. Essayez également de brancher un casque pour vous assurer que le son est transféré des intervenants internes vers le casque.

### NOTE

USB, Bluetooth, HDMI et d'autres périphériques externes ne sont pas pris en charge pour l'audio à faible consommation d'énergie. La lecture audio se poursuit une fois que vous avez appuyé sur le bouton d'alimentation pour la sortie USB, Bluetooth et HDMI, mais à une consommation d'énergie accrue par rapport à la sortie via le jack d'alimentation du système ou les haut-parleurs intégrés.

- **Zone de test** : Opération de lecture audio à l'écran et alimentation.
- **Objectif** : Veillez à ce que la lecture audio se poursuive sans interruption lorsque le bouton d'alimentation est enfoncé pendant une faible consommation d'énergie.
- **Configuration requise supplémentaire pour le système** :
  - Des casques sont disponibles pour tester la sortie du casque.

| SCÉNARIO DE TEST                                                                                                                                                                                       | RÉSULTAT ATTENDU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | REMARQUES RELATIVES À LA RÉSOLUTION DES PROBLÈMES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Le système peut lire de l'audio pendant la mise en veille moderne et le son est lu à partir de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intervenants internes</li> <li>• Un casque</li> </ul> | <p>Le système continue à lire le son via les haut-parleurs/casque et le volume peut être ajusté à l'aide des boutons de volume lorsque l'écran est éteint.</p> <p>Assurez-vous que le système consomme la puissance attendue pour les données audio à faible consommation d'énergie. Consultez le système sur un fournisseur de puces pour obtenir la consommation énergétique prévue pour le mode audio à faible consommation d'énergie.</p> | <p>Si le système ne parvient pas à passer à un état de faible consommation d'énergie, une trace est nécessaire pour diagnostiquer le problème. Pour plus d'informations sur la capture d'une trace et l'analyse des informations, consultez <a href="#">capturer et afficher un suivi WPA pour les diagnostics de secours modernes</a>.</p> <p>Si l'audio s'arrête lorsque l'écran est éteint, cela signifie généralement que l'API de transfert en arrière-plan n'est pas implémentée correctement pour l'application musicale.</p> |

Le test de la lecture audio à faible consommation d'énergie doit être effectué sur un système fonctionnant sur batterie, afin que l'impact sur la puissance puisse être mesuré avec précision.

# Scénarios modernes de connexion Wi-Fi de secours

08/05/2021 • 17 minutes to read

L'objectif des tests connectés à Wi-Fi consiste à identifier les activités qui ne doivent pas se produire pendant la mise en veille moderne et les résoudre. Les activités peuvent être le résultat d'activités réseau, de notifications en temps réel ou d'interruptions matérielles inattendues.

Une fois que le système peut entrer et sortir de manière fiable de la mise en veille moderne et peut obtenir de bons résultats en mode veille moderne avec le mode avion activé, vous pouvez valider les comportements du système de secours modernes avec Wi-Fi connecté.

Pour préparer les tests connectés à WiFi, les deux conditions préalables suivantes doivent être remplies :

- Le système dispose d'une connexion Wi-Fi fiable. La meilleure façon d'évaluer cela consiste à tester la connexion Wi-Fi pendant l'utilisation active pour vous assurer que la connexion est stable et que le signal/la vitesse est raisonnablement bon.
- L'appareil Wi-Fi est compatible avec la fonctionnalité NDIS 6,3 pour prendre en charge les modèles WoL (Wake on LAN), les déchargements de protocole et la fusion de paquets D0. Ces fonctionnalités sont requises pour que le SoC puisse entrer dans des États de faible puissance pendant que l'appareil Wi-Fi maintient la connectivité.

La liste des scénarios Wi-Fi comprend la connectivité aux applications de communication et les téléchargements à partir d'Internet. Ces scénarios doivent être testés en série pour se concentrer sur les problèmes susceptibles de résoudre des problèmes similaires dans d'autres scénarios. Le [Kit de certification matérielle de Windows \(TPM\)](#) comprend des tests qui permettent de valider les fonctionnalités NDIS 6,3 de base pour la mise en veille moderne. Il existe des tests individuels pour chaque type de carte réseau, notamment Wi-Fi, AMRC MBB, GSM MBB et Wired LAN. Consultez les informations de détails du test pour chaque test sur [Device. test de réseau](#).

Nous recommandons que chaque carte réseau dans le système passe les tests suivants avant de passer au test de connectivité au niveau du système pour la mise en veille moderne :

- Réseau local sans fil connecté de bout en bout-de base
- Win. MBN. AMRC. TestCSCConnectivity
- Win. MBN. GSM. TestCSCConnectivity
- Test LAN CS-IPv4 de base

## Messagerie Push moderne de secours

Le test du scénario de messagerie Push garantit que le système peut recevoir des courriers électroniques via l'application de messagerie lorsque le système est en veille moderne. Cela permet aux utilisateurs de recevoir les informations les plus récentes immédiatement après la reprise du système.

Nous vous recommandons de créer un compte Microsoft à des fins de test. Vous pouvez utiliser ce compte pour configurer le système afin qu'il reçoive des e-mails par le biais de l'application de messagerie. Assurez-vous que le système fonctionne sur secteur, puis mettez-le en veille moderne. Lorsque le système est en veille moderne, envoyez un message électronique au compte plusieurs fois. Veillez à sortir le système du mode veille moderne et vérifiez que tous les messages électroniques sont reçus. Si la messagerie électronique est configurée pour être sur l'écran de verrouillage, vous devez également voir les mises à jour de badge se produire tout comme l'écran est sous tension.

- **Zone de test** : Envoyer un courrier électronique pendant la mise en veille moderne.

- **Objectif** : Assurez-vous que le courrier électronique est fonctionnel pendant la mise en veille moderne.
- **Configuration système** :
  - L'image de fabrique est installée sur le système.
  - Tous les pilotes sont chargés dans Gestionnaire de périphériques.
  - Les applications de Microsoft Store d'usine sont installées.
  - Le système est en cours d'exécution sur secteur.
  - Le système est connecté à un point d'accès Wi-Fi (AP) qui dispose d'une connexion Internet.
  - L'application de messagerie est configurée avec un compte Microsoft de test.
  - Dans les applications en arrière-plan, la messagerie est **activée**.
  - Dans utilisation de la batterie :
    - La messagerie est définie pour **permettre à l'application d'exécuter des tâches en arrière-plan**.
    - Le courrier n'est pas défini pour **laisser Windows décider... ou réduire le travail...**
  - L'opération de messagerie est d'abord validée avec l'affichage sur.

| SCÉNARIO DE TEST                                                                        | RÉSULTAT ATTENDU                                                                                                                                                                                                                                                    | REMARQUES RELATIVES À LA RÉOLUTION DES PROBLÈMES                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Le système peut recevoir des notifications par courrier électronique en veille moderne. | Si l'application de messagerie est configurée pour être sur l'écran de verrouillage, les mises à jour doivent être visibles immédiatement sur l'écran de verrouillage à partir du mode de veille moderne. Vérifiez que tous les courriers électroniques sont reçus. | Lorsqu'une notification n'est pas reçue, une trace est nécessaire pour diagnostiquer le problème. Pour plus d'informations sur la capture d'une trace et l'analyse des informations, consultez <a href="#">capturer et afficher un suivi WPA pour les diagnostics de secours modernes</a> . |

Le [Kit de certification du matériel Windows \(HLK\)](#) comprend des tests de veille modernes qui s'exercent dans l'entrée et la sortie du mode de veille moderne sur un système. L'exécution des tests suivants permettra de valider davantage la préparation du système :

- Test de vérification de base en veille moderne sur AC-Power
- Test de vérification de base en veille moderne sur DC-Power

## Conversation vidéo et de messagerie instantanée de secours moderne

**Remarque** : Skype ne prend plus en charge cette fonctionnalité à partir de la version 8,61.

Les notifications de messagerie instantanée et de vidéo-conversation sont des scénarios de connexion Wi-Fi importants. L'objectif du test de ce scénario est de s'assurer que les utilisateurs peuvent recevoir des messages instantanés et des appels vidéo en temps réel pendant que le système est en veille moderne.

Vous pouvez tester le scénario de messagerie instantanée avec Skype en mettant le système en veille moderne et en envoyant un message instantané à la compte Microsoft de test. Vous devez observer que le système est sous tension à l'affichage lors de la réception d'un message instantané et affiche une notification de Toast de message instantané sur l'écran de verrouillage.

Une fois que vous avez vérifié que les notifications par messagerie instantanée fonctionnent, essayez d'effectuer un appel vidéo et une conférence audio. Lorsque le système est en veille moderne, effectuez un appel vidéo au compte de test Skype. Vous devez observer que le système est sous tension et affiche une notification de Toast de sonnerie dans le coin supérieur droit. Si vous ne sélectionnez pas l'appel et laissez la sonnerie se terminer, le

système repassera immédiatement en mode de veille moderne.

Lorsque le système sort du mode de veille moderne, assurez-vous que toutes les notifications sont reçues comme prévu. Lorsqu'un message instantané ou un appel est manqué, l'icône sur l'écran de verrouillage indique le nombre de messages et d'appels manqués.

Les scénarios de messagerie instantanée et de conversation vidéo sont énumérés dans le tableau suivant. Tous les systèmes de secours modernes doivent être testés pour connaître le comportement attendu pour chaque scénario indiqué dans le tableau.

- **Zone de test** : Messagerie instantanée et conversation vidéo pendant la mise en veille moderne.
- **Objectif** : Assurez-vous que les fonctionnalités entrantes en temps réel sont opérationnelles pendant la mise en veille moderne.
- **Configuration système** :
  - Image de fabrique installée sur le système.
  - Tous les pilotes chargés dans Gestionnaire de périphériques.
  - Les applications de Microsoft Store d'usine sont installées.
  - Le système fonctionne sur batterie.
  - Le système est connecté à un Wi-Fi AP avec une connexion Internet.
  - Application Skype configurée avec test compte Microsoft.
  - Les conversations par messagerie instantanée et vidéo Skype sont validées pour fonctionner avec l'écran activé (en dehors du mode de veille moderne).
  - Skype a été configuré pour s'exécuter en arrière-plan dans la page Paramètres de la *batterie*

| SCÉNARIO DE TEST                                                                                                   | RÉSULTAT ATTENDU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | REMARQUES RELATIVES À LA RÉOLUTION DES PROBLÈMES                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Le système peut recevoir des notifications de messagerie instantanée pendant la mise en veille moderne.            | Lorsque le système sort du mode de veille moderne, vérifiez que tous les messages de messagerie instantanée ont été reçus et que le badge sur l'écran de verrouillage est correctement mis à jour.                                                                                                                                                                                                                | Si aucune notification n'est reçue, une trace est nécessaire pour diagnostiquer le problème. Pour plus d'informations sur la capture d'une trace et l'analyse des informations, consultez <a href="#">capturer et afficher un suivi WPA pour les diagnostics de secours modernes</a> . |
| Le système peut recevoir des notifications d'appel vidéo et de conférence audio pendant la mise en veille moderne. | Assurez-vous que tous les appels reçus pendant la mise en veille moderne sont accompagnés de notifications qui effectuent les opérations suivantes : <ul style="list-style-type: none"><li>• Activez l'affichage pour afficher un toast dans le coin supérieur droit.</li></ul> Si l'appel est manqué, l'icône sur l'écran de verrouillage affiche l'appel manqué lorsque le système sort du mode veille moderne. | Si aucune notification n'est reçue, une trace est nécessaire pour diagnostiquer le problème. Pour plus d'informations sur la capture d'une trace et l'analyse des informations, consultez <a href="#">capturer et afficher un suivi WPA pour les diagnostics de secours modernes</a> . |

## Téléchargement en arrière-plan moderne de secours

Le téléchargement en arrière-plan via une connexion Wi-Fi est un scénario de veille moderne important à tester. Ce scénario comprend des téléchargements à partir de Windows Update pour les mises à jour critiques et des téléchargements de musique et de films alors que le système reste en veille moderne.

L'objectif de tester le téléchargement en arrière-plan consiste à s'assurer que le téléchargement est effectué en arrière-plan et qu'il ne bloque pas en continu le passage de l'état d'alimentation le plus faible au système pendant la mise en veille moderne. Notez que le téléchargement en arrière-plan est autorisé à empêcher continuellement le système d'utiliser l'état d'alimentation le plus faible lorsque le système est alimenté en secteur. Le test du téléchargement en arrière-plan sur batterie est nécessaire.

Pour tester les téléchargements en arrière-plan, il est préférable de tester à l'aide d'un fichier volumineux. Vous devez également vous assurer que le système s'exécute sur batterie (non connectée à l'AC) pour obtenir le comportement correct, car les systèmes sur AC ont des stratégies de téléchargement spéciales pour permettre aux téléchargements de continuer sans interruption.

Une façon de tester le téléchargement en arrière-plan consiste à utiliser l'application vidéo de la boîte de réception pour lancer un téléchargement volumineux (plus de 3 gigaoctets), puis mettre le système en veille moderne. Windows permet au téléchargement de s'exécuter via un [activateur](#) dans la phase de résilience. Pour une vue d'ensemble conceptuelle de ce workflow, consultez [préparer le logiciel pour la veille moderne](#).

L'observation clé dans le test consiste à vérifier que le téléchargement volumineux n'empêche pas le système d'entrer en veille moderne.

À la reprise à partir de la mise en veille moderne, vous pouvez exécuter un rapport SleepStudy pour voir l'heure à laquelle le système était en veille moderne et, plus précisément, DRIPS, pour déterminer si le téléchargement en arrière-plan empêchait le système de pénétrer en mode faible puissance. Pour le meilleur scénario de test, la session de secours moderne doit s'étendre pendant au moins une heure.

- Zone de test : Téléchargement de fichiers en arrière-plan pendant la mise en veille moderne.
- Objectif : Assurez-vous qu'un téléchargement en arrière-plan est effectué à faible consommation d'énergie pendant une session de secours moderne.
- Configuration système :
  - Image de fabrique installée sur le système.
  - Tous les pilotes chargés dans Gestionnaire de périphériques.
  - Les applications de Microsoft Store d'usine sont installées.
  - Le système fonctionne sur batterie.
  - Le système est configuré avec un compte Microsoft de test pour l'accès à la boîte de réception de l'application vidéo.

| SCÉNARIO DE TEST                | RÉSULTAT ATTENDU                                                                                                                                                            | REMARQUES RELATIVES À LA RÉOLUTION DES PROBLÈMES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Téléchargements en arrière-plan | Un téléchargement de fichiers volumineux ne doit pas empêcher continuellement le système d'accéder à l'état d'alimentation le plus faible au bout des 20 premières minutes. | <p>À l'exception de Windows Update, qui peut être actif pendant une longue période de temps en raison des téléchargements de mises à jour critiques/de sécurité, tous les autres téléchargements ne doivent pas être actifs au-delà des 20 premières minutes de la session de secours moderne.</p> <p>Vous pouvez utiliser SleepStudy pour vérifier si le téléchargement de fichiers volumineux a empêché le système d'accéder à l'état d'alimentation le plus bas pour l'intégralité de la session.</p> |

# Connectivité d'itinérance de secours moderne

Le scénario de connectivité itinérante la plus simple implique la validation fonctionnelle de NLO (Network List Offload). NLO est la capacité de l'appareil Wi-Fi à circuler automatiquement entre les réseaux Wi-Fi précédemment associés, sans l'implication de Windows exécuté sur le SoC.

NLO commence par le suivi Windows de la liste des réseaux Wi-Fi précédemment associés. Lorsque le système passe en mode de veille moderne, Windows communique la liste des réseaux Wi-Fi précédemment associés au périphérique Wi-Fi.

Si la connectivité au réseau de Wi-Fi associé est perdue, le périphérique Wi-Fi recherche périodiquement l'un des réseaux Wi-Fi précédemment associés alors que l'appareil fonctionne en mode d'alimentation très faible. Les analyses périodiques pour un réseau précédent sont effectuées sans réveiller le SoC afin que le SoC puisse rester en mode faible puissance. Lorsque l'appareil Wi-Fi détecte un réseau précédemment utilisé, il se connecte au réseau et sort le SoC. Windows termine la connexion, y compris l'obtention d'une adresse IP et la réinitialisation des connexions système, y compris les Notification Services Windows (WNS).

Commencez à tester Wi-Fi l'itinérance en configurant deux réseaux Wi-Fi (A et B) avec des connexions Internet publiques. Chaque réseau Wi-Fi doit avoir un SSID différent et être suffisamment éloigné pour que le système ne puisse pas voir les deux réseaux en même temps. Déplacez manuellement le système près de chaque point d'accès Wi-Fi et connectez-vous à chaque réseau pendant quelques minutes avec l'écran et vérifiez que la connectivité Internet est fonctionnelle. Une fois que le système a démontré que la connexion à chaque réseau Wi-Fi est fiable, vous pouvez commencer à tester Wi-Fi l'itinérance en mode veille moderne.

## Mise en veille moderne Wi-Fi itinérance

Le scénario de connectivité itinérante la plus simple implique la validation fonctionnelle de NLO (Network List Offload). NLO est la capacité de l'appareil Wi-Fi à circuler automatiquement entre les réseaux Wi-Fi précédemment associés, sans l'implication de Windows exécuté sur le SoC.

NLO commence par le suivi Windows de la liste des réseaux Wi-Fi précédemment associés. Lorsque le système passe en mode de veille moderne, Windows communique la liste des réseaux Wi-Fi précédemment associés au périphérique Wi-Fi.

Si la connectivité au réseau de Wi-Fi associé est perdue, le périphérique Wi-Fi recherche périodiquement l'un des réseaux Wi-Fi précédemment associés alors que l'appareil fonctionne en mode d'alimentation très faible. Les analyses périodiques pour un réseau précédent sont effectuées sans réveiller le SoC afin que le SoC puisse rester en mode faible puissance. Lorsque l'appareil Wi-Fi détecte un réseau précédemment utilisé, il se connecte au réseau et sort le SoC. Windows termine la connexion, y compris l'obtention d'une adresse IP et la réinitialisation des connexions système, y compris les Notification Services Windows (WNS).

Commencez à tester Wi-Fi l'itinérance en configurant deux réseaux Wi-Fi (A et B) avec des connexions Internet publiques. Chaque réseau Wi-Fi doit avoir un SSID différent et être suffisamment éloigné pour que le système ne puisse pas voir les deux réseaux en même temps. Déplacez manuellement le système près de chaque point d'accès Wi-Fi et connectez-vous à chaque réseau pendant quelques minutes avec l'écran et vérifiez que la connectivité Internet est fonctionnelle. Une fois que le système a démontré que la connexion à chaque réseau Wi-Fi est fiable, vous pouvez commencer à tester Wi-Fi l'itinérance en mode veille moderne.

- **Zone de test** : Opération d'itinérance Wi-Fi pendant la mise en veille moderne.
- **Objectif** : Assurez-vous que le système se connecte automatiquement aux réseaux de Wi-Fi précédemment utilisés pendant la mise en veille moderne lorsque l'utilisateur déplace le système entre les bureaux à distance, le travail et les cafés.
- **Configuration système** :
  - L'image de fabrique est installée sur le système.
  - Tous les pilotes sont chargés dans Gestionnaire de périphériques.
  - Les applications de Microsoft Store d'usine sont installées.

- Le système fonctionne sur batterie.
- Wi-Fi connectivité est validée pour fonctionner en se connectant à Internet lorsque l'écran est activé.

| SCÉNARIO DE TEST                                                                                         | RÉSULTAT ATTENDU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | REMARQUES RELATIVES À LA RÉOLUTION DES PROBLÈMES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| La connectivité Wi-Fi est supprimée et le système passe automatiquement à MBB en mode de veille moderne. | <p>Connectez-vous au réseau Wi-Fi avec MBB, mettez le système en veille moderne, puis testez le courrier push et Skype.</p> <p>Le courrier et les appels Skype doivent être reçus.</p> <p>Mettez hors tension le point d'accès Wi-Fi et attendez quelques minutes que le système se connecte automatiquement au réseau cellulaire. Testez le courrier push et Skype.</p> <p>Le courrier et les appels Skype doivent être reçus.</p> <p>Remettez à nouveau le point d'accès Wi-Fi et attendez quelques minutes que le système se reconnecte au Wi-Fi. Testez le courrier push et Skype.</p> <p>Le courrier et les appels Skype doivent être reçus.</p> | <p>Veillez à tester Wi-Fi l'itinérance dans insolation avant de tester le basculement MBB.</p> <p>Assurez-vous que le système dispose d'une connexion de données mobiles opérationnelle.</p> <p>Si une partie du test échoue, les fournisseurs Wi-Fi et MBB vous aident à vérifier que le modèle WoL et la fonctionnalité NLO sont activés pour le microprogramme de l'appareil.</p> |

L'ingénieur de test pour Wi-Fi l'itinérance doit créer une relation de travail étroite avec l'équipe de support technique du fournisseur de Wi-Fi. Les erreurs dans ce test doivent d'abord être discutées avec le développeur du microprogramme Wi-Fi.

Un problème courant est que l'appareil Wi-Fi génère des événements de réveil SoC erronés en raison d'événements de détection de réseau NLO de faux positifs. Cette condition s'affiche dans SleepStudy sous la forme d'une durée d'activité d'appareil Wi-Fi supplémentaire, généralement plus de temps d'activité que tout autre activateur de contrôleur de domaine principal (par exemple, BI, Windows Update ou WNS).

### **Wi-Fi de mise en veille moderne au basculement MBB**

Pendant la mise en veille moderne, si Wi-Fi connectivité est perdue, Windows passe automatiquement à une connexion MBB disponible. Ce comportement permet au système de rester connecté en permanence pendant la mise en veille moderne. Toutefois, Windows privilégie la connexion Wi-Fi plus économique, plus rapide et plus économe en énergie sur une connexion cellulaire.

La MBB et la connectivité cellulaire sont fortement influencées par la puissance du signal et la proximité d'une tour cellulaire. Avant de tester ce scénario, assurez-vous que le système testé dispose d'une bonne connectivité réseau cellulaire.

Avant de tenter de valider le basculement d' Wi-Fi vers MBB, vous devez entièrement valider l'itinérance de base Wi-Fi. La même technologie de NLO Wi-Fi qui permet d'effectuer des opérations d'itinérance de base Wi-Fi est essentielle pour le fonctionnement de Wi-Fi pour MBB le basculement.

Le système testé doit être configuré pour disposer d'un plan de données cellulaires et d'une carte SIM actifs. Le test de configuration doit inclure un point d'accès Wi-Fi avec un accès Internet public. Nous vous recommandons de configurer le système testé avec un compte Microsoft, puis de configurer un appareil supplémentaire configuré pour initier la messagerie électronique et les appels Skype.

Démarrez l' Wi-Fi pour MBB le test de basculement en confirmant que le système est connecté au point d'accès Wi-Fi et qu'il dispose d'un accès MBB. Vous devez vérifier que les deux types de réseau fonctionnent avec l'écran sur. Pour ce faire, connectez-vous à Wi-Fi avec la radio MBB désactivée, puis connectez-vous à MBB avec la radio Wi-Fi désactivée. Pour chaque connexion réseau, vous devez vous connecter à Internet et naviguer sur le Web pour vérifier la connectivité IP.

Ensuite, mettez le système en veille moderne avec les radios Wi-Fi et MBB activées et le système connecté au réseau Wi-Fi. Utilisez une connexion Wi-Fi pour tester le courrier push et Skype pendant la mise en veille moderne. Pendant que le système testé reste en veille moderne, mettez hors tension le point d'accès Wi-Fi et attendez quelques minutes que le système se connecte au réseau cellulaire. Après quelques minutes, retestez le courrier électronique et les appels Skype pour valider la connexion automatique de Windows au réseau cellulaire et la connexion rétablie.

- **Zone de test** : Transitions Wi-Fi vers MBB pendant la mise en veille moderne.
- **Objectif** : Assurez-vous que le système se connecte automatiquement à Wi-Fi ou MBB pendant la mise en veille moderne.
- **Configuration système** :
  - Image de fabrique installée sur le système.
  - Tous les pilotes chargés dans Gestionnaire de périphériques.
  - Les applications de Microsoft Store d'usine sont installées.
  - Le système fonctionne sur batterie.
  - Wi-Fi et MBB sont validés pour fonctionner correctement avec l'écran sur et les connexions configurées manuellement sur chaque réseau.

| SCÉNARIO DE TEST                                                                                        | RÉSULTAT ATTENDU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | REMARQUES RELATIVES À LA RÉOLUTION DES PROBLÈMES                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Le système peut recevoir des notifications de messagerie instantanée pendant la mise en veille moderne. | Assurez-vous que toutes les IMs reçues pendant la mise en veille moderne sont accompagnés de notifications sonores, tandis que l'affichage reste éteint. Lorsque le système sort du mode de veille moderne, vérifiez que tous les messages de messagerie instantanée ont été reçus et que le badge sur l'écran de verrouillage est correctement mis à jour. | Si aucune notification n'est reçue, une trace est nécessaire pour diagnostiquer le problème. Pour plus d'informations sur la capture d'une trace et l'analyse des informations, consultez <a href="#">capturer et afficher un suivi WPA pour les diagnostics de secours modernes</a> . |

# Considérations sur les tests de laboratoire automatisés

09/05/2021 • 2 minutes to read

Les concepteurs de systèmes doivent tenir compte des scénarios de test de laboratoire automatisés lorsqu'ils conçoivent le sous-système de chargement de batterie et de puissance. La considération la plus pertinente est la récupération de la plateforme à partir de scénarios de blocage ou de blocage.

Les plateformes conçues pour des tests de laboratoire automatisés, y compris les plateformes ciblées pour les programmes de coingénierie avec Microsoft, doivent implémenter la prise en charge configurable pour le démarrage automatique du système lorsque l'alimentation est appliquée. Ce démarrage automatique est en conflit avec l'objectif de l'expérience de l'utilisateur que la plate-forme reste active jusqu'à ce que l'utilisateur la convertit physiquement ; Toutefois, il est nécessaire d'obtenir un environnement de test entièrement automatisé.

Dans les laboratoires de test Microsoft, les plateformes sont récupérées à partir de scénarios de blocage et de blocage en supprimant et en appliquant à distance la puissance du système. La plateforme doit être en mesure d'ignorer les capacités de présence et de charge de la batterie interne et de n'utiliser que la présence d'une alimentation secteur pour déterminer si la plateforme doit démarrer automatiquement. **Ce comportement concerne uniquement les systèmes compatibles avec le Lab et peut être configuré à l'aide d'une variable UEFI définie par Windows.**

## NOTE

Les systèmes conçus pour les utilisateurs ne doivent pas se mettre sous tension automatiquement lorsque l'alimentation est appliquée, sauf s'ils sont tenus de détecter la capacité d'alimentation du chargeur USB (Universal Serial Bus).

## Définition de la variable DISABLEBATTERY UEFI

La variable DISABLEBATTERY est créée sous VendorGuid {0x77fa9abd, 0x0359, 0x4d32, {0xBD, 0x60, 0x28, 0xf4, 0xE7, 0x8F, 0x78, 0x4B}}. Lorsque la variable est présente (autrement dit, quand GetVariable () retourne l'interface EFI \_ Success), le comportement de la plateforme demandé doit être modifié à partir du comportement de la batterie par défaut lorsque la valeur est définie.

| QUAND DISABLEBATTERY EST DÉFINI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | QUAND DISABLEBATTERY N'EST PAS PRÉSENT OU N'EST PAS DÉFINI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• La plateforme ne doit pas utiliser la présence de la batterie pour déterminer si le système doit démarrer ou rester sous tension automatiquement.</li><li>• Si de l'électricité ou du chargeur externe est retiré, le système doit immédiatement mettre hors tension.</li><li>• Si de l'alimentation électrique ou chargeur externe est appliquée, le système doit immédiatement se mettre sous tension.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• La plateforme doit avoir un comportement conforme à la configuration requise pour les systèmes de vente au détail et/ou d'utilisateur final.</li><li>• Si de l'électricité ou du chargeur externe est retiré, le système doit rester allumé si la batterie du système est suffisante.</li><li>• Si de l'alimentation électrique ou de chargeur externe est appliquée, le système ne doit pas démarrer automatiquement, sauf si le système ne peut être utilisé que pour la facturation USB et nécessite donc un microprogramme ou un logiciel hôte UEFI pour déterminer la puissance d'entrée du chargeur attaché.</li></ul> |

# Test de stress moderne et de longue durée

09/05/2021 • 9 minutes to read

Les concepteurs de systèmes doivent exécuter des tests de stress et des tests de longue durée sur leurs systèmes de secours modernes pour aider à identifier et résoudre les problèmes potentiels de fiabilité. La mise en veille moderne permet au système de continuer à fonctionner, même lorsqu'il est dans un état de faible consommation d'énergie. Cet État est différent des États de veille ACPI (S3) et de mise en veille prolongée (S4), dans lesquels une grande partie du matériel et des logiciels du système est arrêtée et reste inactive jusqu'à ce qu'elle soit redémarrée à la reprise.

La mise en veille moderne permet au système de rester opérationnel pendant une durée totale beaucoup plus longue et peut donc exposer des problèmes de fiabilité du matériel et des logiciels qui ne seraient pas détectés sur un système prenant en charge uniquement S3 et S4.

## Entrée et sortie

Chaque système moderne de secours doit être validé pour entrer et quitter le mode de veille moderne pendant au moins 1 000 cycles sans défaillance. L'entrée et la sortie de la mise en veille moderne est l'interaction principale de l'utilisateur avec une opération de faible puissance sur le système et doit être extrêmement fiable.

L'entrée et la sortie de la mise en veille moderne valident un certain nombre de composants matériels, de microprogrammes et de pilotes de périphériques, notamment :

- Matériel de plateforme qui gère le fonctionnement du bouton d'alimentation, y compris la gestion de l'alimentation (PMIC).
- Le matériel d'initialisation et de gestion du panneau d'affichage.
- Le microprogramme et le pilote de périphérique réseau Wi-Fi et.
- Pilote de périphérique graphique.

Le test de stress de l'entrée et de la sortie modernes de secours peut être automatisé à l'aide de l' [outil PwrTest](#). PwrTest doit être installé sur le système cible dans le cadre de Windows Driver Kit (WDK), qui comprend des logiciels supplémentaires pour l'automatisation du bouton d'alimentation du système sur les systèmes de secours modernes.

| SCÉNARIO DE TEST                                                                                             | RÉSULTAT ATTENDU                                                                                                                                                                                                                   | NOTES DE DIAGNOSTIC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Le système peut entrer et quitter le mode de veille moderne de manière fiable pendant au moins 1 000 cycles. | Utilisez l'outil PwrTest et l'option de ligne de commande/cs pour recycler automatiquement le système via la mise en veille moderne pendant 1 000 cycles. Le résultat attendu est que le système termine tous les cycles de 1 000. | Nous vous recommandons d'augmenter de façon incrémentielle le test de contrainte à 1 000 cycles. Tout d'abord, testez les cycles de 100. Si une erreur est détectée, connectez le système à un débogueur de noyau et au débogueur matériel SoC, puis répétez le test du cycle 100 pour capturer et déterminer la cause racine du problème. Une fois le test de cycle de 100 terminé, étendez le nombre de cycles à 500 cycles, puis à 1 000 cycles. |

# Transitions d'état de faible alimentation SoC

Le microprogramme et les pilotes qui sont responsables de la gestion des transitions SoC entre les États d'alimentation actifs et inactifs doivent être très fiables pour résister aux contraintes de fonctionnement pendant de longues périodes en veille moderne. Les transitions d'état de faible consommation SoC doivent être soulignées par des tests de veille moderne de longue durée. Ce test permet de s'assurer que le système reste opérationnel en toute fiabilité pendant de longues durées de mise en veille moderne, par exemple pendant le week-end. Ce test doit être effectué tout en étant connecté à l'alimentation secteur.

| SCÉNARIO DE MESURE                                                                                                                                                                                                            | RÉSULTAT ATTENDU                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | NOTES D'ALIMENTATION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Le système peut rester en veille moderne pendant 100 heures consécutives et fonctionne à la sortie. Le système maintient la connectivité Wi-Fi pendant les 100 heures et la connectivité Wi-Fi est fonctionnelle à la sortie. | <p>Mettez le système en veille moderne et mettez-le en éveil avec le bouton d'alimentation après 100 heures.</p> <p>Le résultat escompté est que le système est mis sous tension instantanément et que la connexion Wi-Fi est opérationnelle sans configuration supplémentaire ou sélection d'un réseau Wi-Fi.</p> | <p>Nous vous recommandons d'augmenter de façon incrémentielle le test de durée longue à 100 heures.</p> <p>Tout d'abord, testez 24 heures. Si une erreur est détectée, connectez le système à un débogueur de noyau et au débogueur matériel SoC, puis répétez le test 24 heures pour capturer et déterminer la cause racine du problème.</p> <p>Une fois le test de 24 heures terminé, augmentez la durée à 100 heures.</p> |

## Test de stress de veille moderne Windows HLK

Le kit de laboratoire matériel Windows (HLK) comprend un test de stress de secours moderne nommé stress de veille connectée avec la contrainte d'accès concurrentiel du vérificateur de pilotes qui effectue des transitions automatiques de mise en veille moderne en même temps que les pilotes de périphériques sont testés pour le fonctionnement de l'appareil. Le test est conçu pour vérifier que l'appareil et son ou ses pilotes continuent de fonctionner à mesure que le système passe à l'état d'alimentation de secours moderne et à partir de celui-ci.

Ce test est un élément essentiel de la validation du fait que le système continue à fonctionner comme prévu après avoir quitté le mode de veille moderne. Ce test est inclus dans le cadre du HLK Windows et est requis pour la certification du système.

### Opération de test

Le test utilise les interfaces SimpleIO WDTF (Device testing Framework) Windows pour exercer des appareils qui sont énumérés sur le système. Ces périphériques incluent les capteurs, les appareils photo, l'audio, les graphiques, le Wi-Fi, le stockage et les périphériques Bluetooth. Le test met le système en veille moderne pendant une minute, puis fait passer le système du mode de veille moderne et teste les appareils pendant 30 secondes. Ce cycle se répète 150 fois.

Pendant l'exécution des tests, le vérificateur de pilotes est activé pour identifier les bogues et les fuites de mémoire.

Le test permet d'identifier les problèmes de système ou de pilote de périphérique suivants :

- Un incident système ou un blocage pendant l'opération de l'appareil après une session de secours moderne.
- L'incapacité du système à entrer dans un état de faible consommation d'énergie (état de la plateforme inactive du runtime le plus profond, ou DRIPS) après l'activité de l'appareil.
- Problèmes de pilote identifiés par le vérificateur de pilotes, y compris l'endommagement du système, les défaillances de pilotes et les fuites de mémoire.

- Problèmes de pilote après la reprise à partir de la mise en veille moderne, y compris l'absence de réponse, de pannes ou de codes de problème.

### Résolution des échecs de test

Le test teste plusieurs appareils, ce qui peut entraîner des types différents d'échecs de test. L'identification du type d'échec du test est la première étape permettant de trouver la cause racine des problèmes liés au système ou au pilote.

En général, le test échoue dans l'un des trois modes d'échec suivants :

1. Le test échoue et l'échec est enregistré dans les journaux de HLK de Windows, qui contiennent des données sur l'échec détecté.
2. Le test échoue, mais le système n'effectue pas de rapports sur le serveur Windows HLK à la suite de l'échec. Toutefois, le système est réactif et fonctionne avec l'interaction locale.
3. Le test n'est pas terminé et le système subit un blocage ou se bloque (figé sur un écran noir).

### Débogage des échecs de test enregistrés dans les journaux Windows HLK

Il existe deux types d'échec courants lorsque les échecs de test sont enregistrés dans les journaux de HLK de Windows :

- Le système n'a pas pu entrer dans l'état de faible consommation d'énergie (DRIPS) pendant le test.
- Le test a détecté qu'il ne pouvait plus communiquer avec un pilote et un délai d'attente a expiré.

Vous pouvez utiliser le rapport SleepStudy, qui est inclus dans les journaux de test, pour identifier les composants qui doivent empêcher le système d'entrer dans un état de faible consommation d'énergie (DRIPS). Il existe plusieurs causes courantes :

- Testez les problèmes d'installation et de configuration, y compris l'utilisation d'une carte Ethernet câblée qui ne prend pas en charge les fonctionnalités NDIS 6,3 et de mise en veille moderne.
- Problèmes de serveur DHCP sur le réseau local câblé.
- Appareil et/ou pilote qui n'est pas inactif correctement à son propre mode de faible alimentation pendant la mise en veille moderne.

Les journaux de test peuvent également inclure un message d'échec qui indique quels appareils n'ont pas répondu aux demandes d'e/s en temps opportun. Cette condition est considérée comme un échec de test, car elle peut empêcher l'utilisateur ou une application d'être fonctionnelle lorsque le système sort du mode de veille moderne.

Les journaux de test indiquent les derniers appareils pour effectuer des opérations d'e/s : ces appareils sont la source de l'échec du test. La sortie du journal de test dans l'exemple suivant montre que \l' \ appareil ACPI XXXX 2 & DAFA3FF & 1 a dépassé le délai d'attente.

|         |                           |                                                                                                                          |
|---------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Message | 7/16/2013 12:50:24.333 AM | WDTF_SIMPLEIO_STRESS_PROC :-<br>WaitAsyncCompletion (un périphérique de capteur d'emplacement ACPI\XXXX\2 & DAFA3FF & 1) |
| Message | 7/16/2013 12:59:50.333 AM | WDTF_SIMPLEIO_STRESS_PROC :-<br>WaitAsyncCompletion (un autre appareil XXX_XXX \ UART_XXX \ 3 & 2F829BAD & 0 & F00D)     |

Une cause courante de défaillances est la réception GPS insuffisante, ce qui amène l'appareil GPS à répondre aux demandes d'e/s de façon très longue. Pour plus d'informations sur l'exécution de ce test sur des systèmes avec des périphériques GPS, consultez notes pour les systèmes équipés de GPS.

### **Débogage des échecs de test sans journaux (et un système réactif)**

Si le système testé est toujours en cours d'exécution sans signe indiquant que le test est toujours en cours d'exécution, la cause la plus probable est que le système a rencontré une erreur irrécupérable ou a redémarré. Pour déboguer ces problèmes, consultez le répertoire système pour rechercher les fichiers de vidage et désactivez toute surveillance matérielle susceptible de réinitialiser le système.

### **Débogage des échecs de test lorsque le système ne répond pas (écran noir)**

Si le système est figé sur un écran noir, un débogueur de noyau doit être connecté au système pour diagnostiquer le problème.

Si le débogueur du noyau est déjà connecté et que le système ne répond pas au débogueur de noyau, un débogueur matériel est requis pour identifier la raison du verrouillage du système. Vous pouvez consulter le fournisseur Core Silicon/SoC pour obtenir de l'aide supplémentaire sur le débogage.

### **Documentation supplémentaire sur HLK**

- [Référence de test HLK](#)
- [Outils disponibles](#)

## Notes pour les systèmes équipés du GPS

Si le système en cours de test possède un appareil GPS ou un périphérique de capteur d'emplacement, les paramètres Windows suivants doivent être activés avant d'exécuter le test :

- **Paramètres du \ matériel et de l'emplacement des sons du panneau \ \ de configuration activer la plateforme d'emplacement Windows**
- **\Emplacement de la confidentialité des paramètres du PC \ : laisser Windows et les applications utiliser mon emplacement**

Vous pouvez utiliser l'outil de diagnostic de capteur dans le kit de pilotes Windows (WDK) pour confirmer la réception du signal GPS sur le site de test. Pour plus d'informations, consultez [test de la fonctionnalité de capteur avec l'outil de diagnostic de capteur](#).

# Performances de reprise de veille moderne

09/05/2021 • 6 minutes to read

Pour les utilisateurs, l'avantage le plus notable de l'utilisation d'un PC de secours moderne est sa capacité à reprendre instantanément le mode veille. Les performances de reprise de la veille moderne sont généralement inférieures à une seconde, mesurée à partir du bouton d'alimentation Appuyez sur la mise sous tension de l'écran. Une ingénierie significative dans Windows, des pilotes tiers et un microprogramme système est nécessaire pour atteindre ce niveau élevé de performances.

Vous pouvez mesurer les performances de reprise de veille moderne en utilisant des tests intégrés au [Kit de laboratoire matériel Windows \(Windows HLK\)](#) ou en capturant manuellement une trace et en examinant le résultat dans l'analyseur de performances Windows (WPA).

Regardez cette vidéo pour découvrir comment utiliser WPA pour mesurer le temps nécessaire à la mise en éveil de la plateforme à partir de la mise en veille moderne.

## Utilisation de WPA pour mesurer les performances de veille moderne

Pour évaluer les performances de reprise de veille connectée, prenez une trace avec le fournisseur nommé Microsoft-Windows-PDC, qui est le coordinateur de dépendances d'alimentation fourni par le système. Le `Trace_start.cmd` fichier inclus avec le package WPA inclut ce et d'autres fournisseurs requis pour mesurer les performances de reprise. Le package WPA est disponible dans le téléchargement du kit de déploiement et d'évaluation Windows (Windows ADK) et comprend des scripts et de la documentation pour l'analyse moderne de la veille.

### Pour collecter une trace

1. Ouvrez une fenêtre d'invite de commandes en tant qu'administrateur.
2. Exécutez la commande `Install.cmd` pour installer le package.
3. Suivez les instructions de la [capture d'une trace WPA](#) pour collecter la trace. Pour valider les performances de reprise, une session de 5-10 minutes doit suffire.
4. Pour enregistrer le fichier de trace, renommez-le ou enregistrez-le à un autre emplacement, car un fichier portant ce nom sera remplacé la prochaine fois qu'une trace sera effectuée.
5. Répétez les étapes 3-4 pour collecter une autre trace.

Une fois ces étapes terminées, ouvrez le fichier de trace dans WPA en double-cliquant dessus. (Si cela ne fonctionne pas, assurez-vous que vous utilisez `Wpa.exe` pour ouvrir le fichier de trace.)

Vérifiez que le système est passé à l'état d'alimentation le plus faible (HW DRIPS) au cours de la session de secours moderne. Les performances de reprise doivent être mesurées pour les transitions de la DRIPS matérielle vers l'écran en retour, car ces transitions ont les latences les plus longues.

Vérifiez le graphique DRIPS sous les graphiques d'alimentation pour déterminer si le système a correctement entré DRIPS en veille moderne.

Si le système n'a pas entré DRIPS, la valeur de la latence de sortie n'est pas utilisée dans le test Windows HLK et le test HLK de Windows échoue. Dans ce cas, vous devez réexécuter le test WHCP.

Si ce problème se produit de manière cohérente, arrêtez l'analyse des performances de reprise, et identifiez et résolvez les raisons pour lesquelles le système n'entre pas DRIPS.

# Utilisation de WPA pour optimiser les performances de mise en veille moderne

## NOTE

Les deux causes les plus courantes du délai de sortie de secours moderne sont l'activation des périphériques d'affichage et réseau, en particulier les radios haut débit mobile (MBB).

Le coordinateur de dépendances Windows Power (PDC) passe par un certain nombre de phases pour chaque entrée et reprise à partir de la mise en veille moderne. Ces phases PDC ont toujours lieu dans des séries pour l'entrée et dans l'ordre inverse de la reprise. La durée de chaque phase peut varier.

Vous pouvez utiliser WPA pour prendre une trace afin d'indiquer où la plus grande partie du temps est passée lors de la reprise à partir de la mise en veille moderne. Pour analyser le moment où l'heure de sortie de la veille moderne est passée, effectuez un zoom avant sur la région située entre le début et la fin de la sortie du mode de veille moderne. Tirez le graphique de la **phase de notification PDC** sous **Power**. Ce graphique répertorie chaque phase de contrôleur de domaine principal en veille connectée.

Mettez en surbrillance toutes les phases affichées dans ce graphique pour connaître le temps total passé dans les phases du PDC.

Vous pouvez également obtenir la durée d'une phase de contrôleur de domaine principal (PDC) particulière. Pour ce faire, modifiez le format d'affichage du graphique de la **phase de notification PDC** en **graphe et en table**. Développez ensuite la phase d'intérêt et recherchez la durée.

## Causes courantes d'une longue reprise de veille moderne

Certains problèmes courants peuvent entraîner des latences longues lors de la reprise à partir de la mise en veille moderne. Les causes les plus probables de telles latences s'activent à l'affichage et à la réactivation des connexions réseau.

L'analyseur de performances Windows (WPA) est utilisé pour obtenir les graphiques décrits dans cette section. Pour plus d'informations, consultez [utilisation de l'analyseur de performances Windows pour analyser les problèmes de mise en veille modernes](#).

### Afficher les problèmes

À partir du moment où le système achève les phases de contrôleur de domaine principal jusqu'à la fin de la sortie de veille moderne, plusieurs processus peuvent entraîner des retards. La principale cause de retards est l'activation de l'affichage. La demande d'activation de l'affichage est envoyée à la fin des phases du PDC lors de la sortie du mode de veille moderne.

Pour déterminer le temps nécessaire pour activer l'affichage :

1. Recherchez l'horodatage de l'événement pour la demande initiale d'activation du moniteur.

Accédez au graphique **phase de notification PDC** > événement de **vérification des Sessions connectées** > **heure de sortie**.

2. Recherchez l'horodatage de l'événement lorsque le noyau a reçu la notification indiquant que le moniteur a fini de s'allumer.

Accédez au graphique des **événements génériques** > **Microsoft-Windows-noyau-Power** Provider > colonne **nom** de la tâche > événement **DisplaySessionStatus** .

3. Prenez la différence entre ces deux événements, et le résultat est le temps nécessaire pour activer l'affichage.

Si cette valeur est supérieure à la valeur attendue, contactez le fournisseur de l'appareil graphique système.

### **Problèmes de connectivité réseau**

La réactivation de la connectivité réseau est une cause majeure de la longue latence de reprise de veille moderne. Le temps nécessaire pour terminer la phase de résilience (afin que la phase de contrôleur de domaine principal suivante puisse démarrer) dépend de la vitesse à laquelle l'IRP D0 pour le périphérique réseau requis peut être exécutée. (Une IRP D0 est une IRP \_ \_Paquet d'alimentation MJ qui spécifie \_ une \_ valeur d'énumération de l'état d'alimentation de l'appareil PowerDeviceD0.)

Si une connexion Wi-Fi est disponible, le système attendra uniquement l'appareil Wi-Fi, qu'une connexion haut débit mobile (MBB) soit disponible ou non. Dans le cas contraire, le système attend que l'appareil MBB termine l'IRP D0.

Si aucun périphérique réseau n'est disponible, le système n'attend pas ces appareils avant de passer à la phase suivante. Par conséquent, le temps passé dans la phase de résilience reflète souvent le temps nécessaire à l'exécution de l'IRP D0 pour le périphérique réseau.

Pour déterminer le temps nécessaire pour effectuer l'IRP D0 :

1. Tirez le graphique de **Dstate d'appareil** sous **Power**.
2. Effectuez un zoom avant sur la section relative à la **sortie de veille connectée**.
3. Recherchez les appareils qui changent D-States (États d'alimentation des appareils) pendant cette période. Pour un système sur lequel Wi-Fi est activé, recherchez le périphérique Wi-Fi.
4. Recherchez la colonne intitulée **D-IRP Duration (MS)**. (Recherchez ce nom de colonne exact, il existe d'autres colonnes avec des noms similaires.) Ce nombre indique le temps nécessaire pour effectuer l'IRP pour la transition d'état D.

Avec le haut débit mobile, le système prend environ deux fois plus de temps pour reprendre à partir de la mise en veille moderne.

Si le haut débit mobile est activé sur le système, essayez de supprimer la carte SIM et de retenter le test de sortie de veille moderne. Le test HLK Windows vérifie uniquement que Wi-Fi est connecté.

Si la latence d'un périphérique réseau semble longue, contactez le fournisseur de l'appareil Wi-Fi ou haut débit mobile pour le système.

# SleepStudy de secours moderne

09/05/2021 • 15 minutes to read

À compter de Windows 8.1, un outil logiciel, SleepStudy, est devenu un composant de boîte de réception sur tous les PC Windows qui implémentent le modèle d'alimentation en veille moderne. SleepStudy peut mesurer les performances de veille moderne avec un impact minimal. Vous trouverez plus d'informations sur le contenu du rapport [ci-dessous](#).

Regardez cette vidéo pour apprendre à utiliser SleepStudy pour rechercher et corriger les composants qui entraînent une vidange de batterie inattendue.

Le suivi de l'activité système et de la charge de batterie pendant la mise en veille moderne peut être difficile, car le suivi lui-même peut entraîner une activité inutile et une vidange de la batterie. Par exemple, la journalisation sur disque traditionnelle présente l'effet secondaire indésirable qui entraîne une utilisation excessive de la batterie lorsque le disque est activé pour la journalisation. En revanche, l'outil SleepStudy est conçu pour éviter la génération d'activités qui peuvent interférer avec les performances de mise en veille moderne qu'il mesure.

La méthode la plus détaillée pour mesurer la consommation d'énergie pendant la mise en veille moderne consiste à utiliser un système instrumenté, qui est un système physique qui a des mesures d'alimentation qui sont connectées à chaque sous-système matériel principal concerné. Toutefois, le test de ce niveau de détail n'est pas pratique dans de nombreux cas en raison du coût d'ingénierie, et les systèmes qui ont déjà été vendus aux clients ne peuvent généralement pas être testés de cette façon.

L'outil SleepStudy fournit des informations générales sur chaque session de secours moderne. Ces informations incluent la durée d'activité, la durée d'inactivité et l'énergie consommée. Une session démarre lorsque le système passe à l'état de veille moderne et se termine lorsqu'elle quitte cet État.

SleepStudy fournit également des informations de premier niveau sur les causes des activités qui se produisent pendant chaque session de secours moderne. Cette fonctionnalité permet une investigation simple des activités à long terme.

**Informations** sur la batterie : chaque rapport SleepStudy se termine par des informations sur la configuration de la batterie du système. En plus du nom et du fabricant, ces informations incluent la taille de la batterie et la capacité de conception. La taille de la batterie et la capacité de conception sont particulièrement importantes pour les SleepStudy car elles sont prises en compte lors de l'estimation de la durée de vie de la batterie moderne.

Dans certains cas, le rapport de capacité dépasse 100 pour cent. Cette opération est attendue et évoluera au fil du temps à mesure que la chimie de la batterie change.

Pour plus d'informations sur l'exécution de SleepStudy et l'interprétation des résultats, veuillez vous référer aux vidéos suivantes :

- [Vidéo Channel 9 : Etude de veille powercfg](#)
- [Vidéo Channel 9 : rapport d'alimentation du système](#)

## Exécution de SleepStudy

L'outil SleepStudy s'exécute à partir d'une fenêtre d'invite de commandes et est simple à utiliser. SleepStudy génère un rapport HTML facile à lire.

Pour exécuter SleepStudy, ouvrez une fenêtre d'invite de commandes en tant qu'administrateur, puis entrez la

commande suivante :

```
powercfg.exe /SleepStudy
```

En réponse à cette commande, l'outil de ligne de commande intégré powercfg.exe crée un fichier HTML nommé Sleepstudy-report.html dans le répertoire de travail actuel.

## Options avancées

Par défaut, le rapport SleepStudy couvre les trois derniers jours de fonctionnement du système. Pour modifier la durée couverte par le rapport SleepStudy, utilisez l'option/Duration de l'outil powercfg.exe. Avec cette option, vous spécifiez un paramètre supplémentaire, qui est le nombre de jours (jusqu'à 28) couverts par le rapport SleepStudy.

Par exemple, pour générer un rapport SleepStudy au cours des sept derniers jours de fonctionnement du système, ouvrez une fenêtre d'invite de commandes en tant qu'administrateur, puis entrez la commande suivante :

```
powercfg /sleepstudy /duration 7
```

Pour plus d'informations sur les powercfg.exe, consultez [options de ligne de commande powercfg](#).

## Rapports SleepStudy prenant en charge TShell

Sur les versions de Windows postérieures à 2004, les rapports SleepStudy peuvent être générés directement au format HTML sur les images mobiles prenant en charge TShell. Pour ce faire, connectez-vous à TShell, accédez à répertoire accessible en écriture dans la partition de données (par exemple, « CD c : \ données \ ») et exécutez « powercfg/sleepstudy ». Dans les versions 2004 et antérieures de Windows, les étapes suivantes sont requises après la navigation vers le répertoire inscriptible pour générer le rapport au format XML et le convertir au format HTML.

1. Exécutez la commande suivante :

```
powercfg /sleepstudy /xml
```

2. Copiez **sleepstudy-report.xml** qui est généré dans le répertoire local sur l'ordinateur hôte.

3. Exécutez la commande suivante :

```
powercfg /sleepstudy /transformxml <path to sleepstudy-report.xml>
```

Les traces d'étude de veille sont générées automatiquement sur mobile pour les sessions d'écran de plus de 10 minutes et sont conservées au cours des 7 derniers jours. Les rapports contiennent les trois derniers jours, par défaut, mais peuvent être étendus avec l'indicateur « /Duration ».

## Détails du rapport

À partir de la version 2004 de Windows sur les systèmes de secours modernes, le rapport SleepStudy est organisé en une série de changements d' **État** , principalement actifs, éteints et en veille. Par conséquent, bien qu'une session de secours moderne globale soit définie comme une seule instance de l'écran qui est désactivée puis réactivée, le rapport SleepStudy le décompose dans le temps passé à suspendre le système (l'état d' *extinction* de l'écran) et le temps passé dans son état de faible consommation à long terme (état de *veille* ). Les

versions antérieures affichent simplement les détails de la session de secours moderne globale.

Pour chaque État, une vue d'ensemble est fournie en haut du rapport avec un lien hypertexte vers sa section détaillée dans le rapport HTML.

Le rapport SleepStudy contient également les éléments suivants :

- Informations de configuration statiques relatives à la plateforme matérielle, à l'installation du système d'exploitation et à la version du microprogramme.
- Vue graphique de la tendance d'utilisation au cours des 72 dernières heures.
- Tableau récapitulatif de chaque segment d'État, qui comprend :
  - Heure de début, heure de fin et durée.
  - Source d'alimentation (alimentation secteur ou batterie).
  - Puissance de la batterie consommée et consommation d'énergie moyenne.
- Chaque session d' *écran* contient des informations détaillées supplémentaires :
  - Informations contenues dans la table de résumé.
  - Tous les bloqueurs qui ont empêché le système de se mettre immédiatement en veille pour entrer en mode veille.
- Chaque session de *veille* comporte des informations détaillées supplémentaires :
  - Informations contenues dans la table de résumé
  - Les cinq composants les plus actifs (« Top des attaquants ») dans la session de secours moderne. Les informations affichées pour chaque composant incluent le type de composant, le nom et le chemin d'accès de l'appareil (le cas échéant).
  - Histogramme du temps d'inactivité.
- Informations sur la configuration de la batterie du système, y compris la capacité de conception et le nombre de cycles.

Le reste de cette rubrique décrit un exemple de rapport SleepStudy et explique comment interpréter le rapport et comprendre les informations qu'il contient.

### **Informations système**

Chaque rapport SleepStudy commence par des informations système de base, qui incluent le nom du système et la version du microprogramme. Ces informations sont essentielles, car les modifications apportées au système d'exploitation, au microprogramme et au BIOS peuvent avoir un impact significatif sur la durée de vie d'une batterie en veille moderne.

### **Tendances d'utilisation**

Chaque rapport SleepStudy comprend une vue graphique de l'utilisation du système qui comprend des périodes de secours modernes.

Le graphique est codé par couleur. Les segments vert, orange et rouge correspondent respectivement à une activité système faible, moyenne et élevée.

La période par défaut couverte par le graphique est de trois jours.

Le graphique se compose de segments en pointillés, solides et sans ligne, qui indiquent respectivement l'alimentation secteur, la batterie et les périodes d'arrêt système. La légende de graphique suivante est incluse dans chaque rapport SleepStudy.

### **Informations de résumé**

Chaque rapport SleepStudy comprend une table qui résume les sessions de secours modernes qui sont évaluées dans le rapport.

Chaque ligne de la table de Résumé contient des informations sur un état d'une session de secours moderne. Les lignes de la table de résumé sont codées par couleur pour identifier les sessions qui peuvent être examinées

à des fins d'amélioration.

### Coloration syntaxique

À compter de la version 2004 de Windows avec la séparation des sessions de mise en veille modernes dans les États de *veille* et de *veille*, les couleurs d'une ligne dans les rapports d' *étude en veille* sont basées sur quelques règles principales :

1. Si la session est inférieure à 2 minutes, aucune donnée détaillée n'est affichée.
  - S'il s'agit d'un écran hors session, il est coloré en vert, car la plupart des sessions de l'écran sont supposées être très courtes.
  - S'il s'agit d'une session de mise en veille, elle est grisée, car il n'y a aucune information pour déterminer s'il s'agit d'une session correcte ou incorrecte en fonction de l'écoulement ou du temps passé dans DRIPS.
2. Si la session est supérieure ou égale à 2 minutes, les sessions de *veille* et d' *extinction* sont colorées en fonction des seuils drain et DRIPS% suivants.
  - Pour les sessions off-screen, voici ce qui suit :
    - La couleur rouge indique que le taux d'écoulement est  $\geq 1\%$  par heure
    - Jaune indique que le taux de drainage est compris entre 33 et 1% par heure
    - Le vert indique tous les autres cas
  - Pour les sessions de veille, il s'agit de :
    - Le rouge indique que le taux de DRIPS est  $< 80\%$  ou que le taux d'écoulement est  $\geq 1\%$  par heure
    - La couleur jaune indique que le taux de DRIPS est compris entre 80-94% ou que le taux de drainage est compris entre 33-1% par heure
    - Le vert indique tous les autres cas
3. S'il existe un bloqueur enfant rouge, la session parente est également colorée en rouge. En clair, les bloqueurs enfants tiers incorrects seront en couleur violette.

Par défaut, certaines sessions sont actives (lignes rouges). Mais la plupart des sessions peuvent être supposées refléter une activité faible et une faible puissance (verte). Le modèle de couleurs est conçu pour faciliter l'identification des sessions à forte charge potentielle. Vous devez vous préoccuper des longues sessions (de plusieurs heures) qui indiquent une charge de batterie élevée, ces sessions ont le plus d'impact sur la batterie.

### Codage en couleurs hérité

Avant 20H1, le codage en couleurs pour chaque session de secours moderne globale est basé sur une combinaison de la vitesse d'écoulement et de la vitesse de l'état de la plateforme inactive du Runtime (DRIPS) la plus profonde. La couleur est déterminée par les pires performances du taux de drainage ou du taux de DRIPS, conformément aux règles suivantes :

- Le rouge indique au moins l'un des éléments suivants :
  - Le taux de DRIPS est de  $< 80$  pour cent.
  - Le taux d'écoulement est  $\geq 1\%$  par heure. (Si le taux de drainage est  $\geq 1\%$  par heure, la durée de vie de la batterie en veille moderne sera d'au plus quatre jours.)
- Orange indique au moins l'un des éléments suivants :
  - Le taux de DRIPS est compris entre 80 et 94%.
  - La vitesse d'écoulement est comprise entre 0,333 et 1%. (Si le taux de drainage est inférieur à 0,333%, la plate-forme atteindra une autonomie de batterie de 12 jours en veille moderne.)
- Le vert indique tous les autres cas.

### Calcul de la vitesse d'écoulement

SleepStudy calcule la vitesse d'écoulement en utilisant les informations de capacité restantes fournies par la batterie de la plateforme et le sous-système de charge. La capacité de la batterie, en milliwatts heure heures, est enregistrée au début et à la fin de chaque session SleepStudy. Les informations sur la capacité de la batterie sont

fournies par la plateforme par le biais de la \_ méthode de contrôle BST ACPI sous l'objet unité de batterie dans l'espace de noms ACPI.

### Liste des informations récapitulatives

Le tableau récapitulatif contient les informations de base suivantes (de gauche à droite) :

- Le numéro de session (colonne de gauche) commence par un et s'incrémente pour chaque session signalée au cours de cette période. La période de rapport par défaut couvre les trois derniers jours.
- L'heure de début (heure locale) est indiquée au format AAAA-MM-JJ HH : MM : SS. Les sessions supplémentaires le même jour ne répètent pas les informations de l'année-mois-jour.
- DURÉE, en heures : minutes : secondes, de la session de secours moderne. Cette durée couvre la période approximative entre la transition vers l'écran et la transition suivante jusqu'à l'écran.
- La modification de l'énergie indique le nombre d'heures milliwatts heures (mWh) absolues consommées et le pourcentage relatif de la dernière capacité à charge totale de la batterie. Une session dans laquelle aucune modification n'est apportée à la capacité restante est indiquée par un trait d'Union (-), comme indiqué dans la session 6 du tableau récapitulatif de l'exemple précédent.
- La modification de l'énergie indique le nombre d'heures milliwatts heures (mWh) absolues consommées et le pourcentage relatif de la dernière capacité à charge totale de la batterie. Une session dans laquelle aucune modification n'est apportée à la capacité restante est indiquée par un trait d'Union (-), comme indiqué dans la session 6 du tableau récapitulatif de l'exemple précédent.
- TAUX de modification, en milliwatts et en ca (charge) ou indicateur de source d'alimentation DC (drain). Le taux de modification est calculé en divisant la valeur de la variation d'énergie par la valeur DURATION.
- % TEMPS d'État faible de l'alimentation indique le taux de DRIPS et le matériel (le cas échéant) DRIPS comme pourcentage de temps pendant lequel le SoC réside dans l'état d'alimentation le plus faible (DRIPS). Le matériel DRIPS (indiqué par le matériel : avant le pourcentage de résidence) est disponible uniquement sur les PC Windows et Qualcomm basés sur SoC.

Les sessions de secours modernes globales de moins de dix minutes ne sont pas suivies par le rapport SleepStudy. Pour mesurer les performances de veille moderne, les durées de session globales doivent être supérieures à dix minutes. Des périodes plus longues (plus d'une heure) reflètent une expérience utilisateur réelle.

Le changement d'énergie ne fait pas l'objet d'un suivi pour les sessions AC (indiqué par le mot clé frais sous taux de modification). Ces informations sont capturées dans d'autres rapports, telles que le rapport généré par la commande `powercfg/energy`, car les stratégies d'énergie utilisées lorsque la plateforme s'exécute sur secteur sont différentes de celles utilisées lorsque la plateforme s'exécute sur batterie (DC). En général, ces stratégies sont moins strictes et autorisent des cas d'utilisation différents. Chaque ligne de la table de résumé est un lien hypertexte vers les détails par session qui sont présentés dans le rapport SleepStudy.

### Détails de la session

Une section de détails par session du rapport commence par répéter les informations de session à partir de la table de résumé.

La table peut présenter les types de contrevenants suivants :

- Appareil FX. Appareil doté d'un pilote qui implémente la prise en charge de Windows Power Framework (PoFx). En général, ce type de périphérique réside sur le SoC lui-même.
- Activat. Composant logiciel qui peut maintenir le système actif pour effectuer un travail utile pendant la mise en veille moderne. (Dans l'exemple précédent, le nom BI identifie l'infrastructure du répartiteur, qui est un composant logiciel Windows qui coordonne l'exécution des tâches en arrière-plan.)
- Mise en réseau. Un périphérique ou un composant du sous-système de mise en réseau.
- Processeur. Temps d'activité de l'UC qui se produit en dehors d'un activateur en cours d'activation.
- Phase PDC. Temps passé dans les différentes phases d'entrée ou de sortie de la mise en veille moderne. cela s'applique aux États *éteints*. Pour plus d'informations, consultez [préparer le logiciel pour la mise en veille](#)

moderne .

- Autre. Comprend des informations de suivi diverses. Par exemple, l'utilisation du processeur en dehors d'un activateur activé est indiquée sous TYPE en tant que autre.

Chaque composant dans la table top des attaquants est codé par couleur par heure d'activité. Si elle est supérieure à dix pour cent, la ligne est mise en surbrillance en rouge. Si le composant est actif entre cinq et dix pour cent, il est coloré en orange. Dans le cas contraire, la ligne du composant est mise en surbrillance en vert.

## Motifs de sortie

La section informations détaillées comprend également la raison de sortie des sessions de mise en veille et d'écran.

### Raisons de l'arrêt et de la mise en veille

Les raisons de sortie ci-dessous sont les raisons pour lesquelles le système peut sortir du mode veille moderne (veille ou écran hors tension) à l'actif.

| CODE DE RAISON DE SORTIE | RAISON DE LA SORTIE                   |
|--------------------------|---------------------------------------|
| 0                        | Unknown                               |
| 1                        | Bouton d'alimentation                 |
| 3                        | SC _ MONITORPOWER                     |
| 4                        | Entrée utilisateur                    |
| 5                        | Rafales d'affichage AC/DC             |
| 6                        | Affichage rafale de l'utilisateur     |
| 7                        | PoSetSystemState                      |
| 8                        | SetThreadExecutionState               |
| 10                       | Déverrouillage de session             |
| 11                       | Demande de désactivation de l'écran   |
| 12                       | Délai d'inactivité vidéo (VIDEOIDLE)  |
| 13                       | Modification de stratégie             |
| 14                       | Bouton de veille                      |
| 15                       | Couvercle                             |
| 16                       | Changement du nombre de batteries     |
| 17                       | Période de grâce                      |
| 19                       | Partitionnement dynamique             |
| 20                       | Mettre en veille prolongée ou arrêter |

| CODE DE RAISON DE SORTIE | RAISON DE LA SORTIE                                         |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 21                       | Délai d'inactivité du système (STANDBYIDLE)                 |
| 22                       | Capteur de proximité                                        |
| 23                       | Mise en veille thermique                                    |
| 25                       | Reprendre l'affichage S4 Burst4                             |
| 26                       | Terminal                                                    |
| 27                       | Signal PDC                                                  |
| 28                       | Rafales d'affichages AC/DC supprimés                        |
| 30                       | API WinRT                                                   |
| 31                       | Clavier de saisie                                           |
| 32                       | Souris d'entrée                                             |
| 33                       | Pavé tactile d'entrée                                       |
| 34                       | Styler d'entrée                                             |
| 35                       | Accéléromètre d'entrée                                      |
| 36                       | HID d'entrée                                                |
| 37                       | UserPresent d'entrée                                        |
| 38                       | SessionSwitch d'entrée                                      |
| 39                       | Initialisation d'entrée                                     |
| 40                       | Signal PDC : notification d'alimentation Windows Mobile     |
| 41                       | Signal PDC : Windows Mobile Shell                           |
| 42                       | Signal PDC : Bonjour Cortana                                |
| 43                       | Signal PDC : Shell holographique                            |
| 44                       | Signal PDC : Windows Biometric Framework empreinte digitale |
| 45                       | DRIPS dirigée : appareil-S4                                 |
| 46                       | Moniteur-dimension                                          |
| 47                       | Panneau built-in                                            |

| CODE DE RAISON DE SORTIE | RAISON DE LA SORTIE                            |
|--------------------------|------------------------------------------------|
| 48                       | Afficher les Undim requis                      |
| 49                       | Modification du nombre de batteries supprimée  |
| 50                       | Transition du mode veille                      |
| 51                       | Initialisation des terminaux                   |
| 52                       | Signal PDC : capteur-présence humaine détectée |
| 53                       | Précritique de la batterie                     |
| 54                       | Entrée tactile                                 |

**Mode veille uniquement (sans écran désactivé) raisons de sortie**

Les raisons de sortie ci-dessous sont des raisons pour lesquelles le système peut sortir du mode veille à l'écran, sans passer par un état actif.

| CODE DE RAISON DE SORTIE | RAISON DE LA SORTIE                                                          |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 16 777 216               | Client de la tâche PDC : inconnu                                             |
| 16777217                 | Client de tâche PDC : actualisation réseau                                   |
| 16777220                 | Client des tâches du contrôleur de domaine principal : maintenance Scheduler |
| 16777221                 | Client de tâche PDC : client de synchronisation                              |
| 16777222                 | Client de tâche de contrôleur de domaine principal : connexion du client     |
| 16777223                 | Client de tâche PDC : comptabilité SleepStudy                                |
| 16777224                 | Client de tâche PDC : client Windows Update                                  |
| 16777225                 | Client de tâche de contrôleur de domaine principal : Wake on LAN             |
| 16777227                 | Client de tâche PDC : Terminal Server session à distance                     |
| 16777228                 | Client de tâche PDC : session de maintenance                                 |

## Voir aussi

- [Vidéo Channel 9 : Etude de veille powercfg](#)
- [Vidéo Channel 9 : rapport d'alimentation du système](#)

# Exemples de problèmes courants du SleepStudy de secours moderne

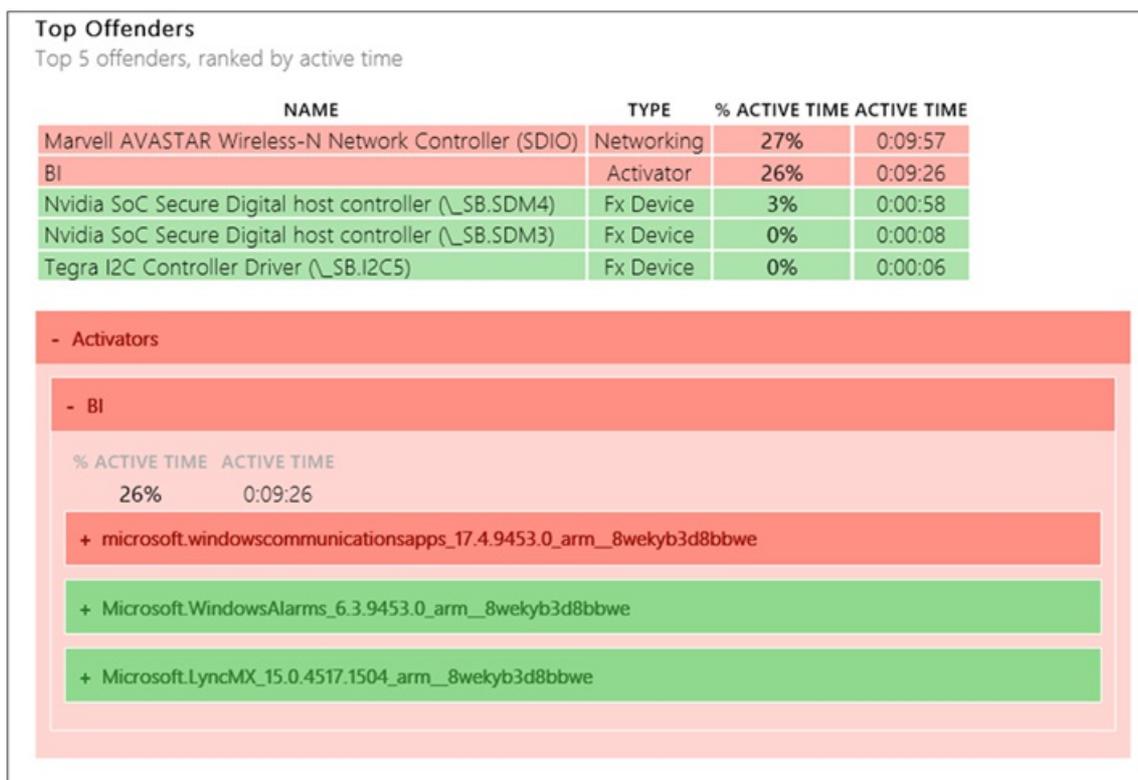
09/05/2021 • 3 minutes to read

Vous pouvez utiliser le rapport SleepStudy pour observer et diagnostiquer les problèmes courants de mise en veille moderne. Les exemples de cet article montrent comment utiliser le rapport pour examiner des problèmes tels que l'activité importante de l'e-mail ou du réseau, l'écoulement d'une batterie élevée et l'incapacité à entrer des DRIPS.

## Activité de messagerie élevée

Cet exemple montre comment le logiciel peut conserver l'appareil de réseau local sans fil (WLAN). L'effet en cascade de l'e-mail via l'application de communication Windows maintient l'activité du système de l'infrastructure du Broker (BI). Le décisionnel continue à mettre à jour le réseau WLAN afin que le système reste à jour avec les e-mails.

Dans l'image suivante, le rapport SleepStudy affiche les relations entre les composants logiciels et matériels et la façon dont ils affectent collectivement la batterie.



## Activité réseau élevée

Cet exemple montre comment les événements externes, tels que l'environnement WLAN, peuvent maintenir l'appareil WLAN opérationnel. L'appareil WLAN peut avoir un environnement de radio difficile et le système Windows peut ne pas être en mesure d'établir une connexion Internet fiable. Nous voyons comment ces événements affectent l'appareil WLAN qui, à son tour, a un impact sur la batterie.

Comme indiqué dans l'image suivante, SleepStudy capture cette activité d'appareil sous la forme d'un pourcentage de la session de secours moderne et avertit toutes les durées supérieures à dix pour cent.

**Top Offenders**  
Top 5 offenders, ranked by active time

| NAME                                                  | TYPE       | % ACTIVE TIME | ACTIVE TIME |
|-------------------------------------------------------|------------|---------------|-------------|
| Marvell AVASTAR Wireless-N Network Controller (SDIO)  | Networking | 19%           | 4:32:48     |
| CPU C0 Time                                           | Processor  | 1%            | 0:16:13     |
| Tegra I2C Controller Driver (\_SB.I2C5)               | Fx Device  | 0%            | 0:03:21     |
| Nvidia SoC Secure Digital host controller (\_SB.SDM4) | Fx Device  | 0%            | 0:02:08     |
| Nvidia SoC Secure Digital host controller (\_SB.SDM3) | Fx Device  | 0%            | 0:00:07     |

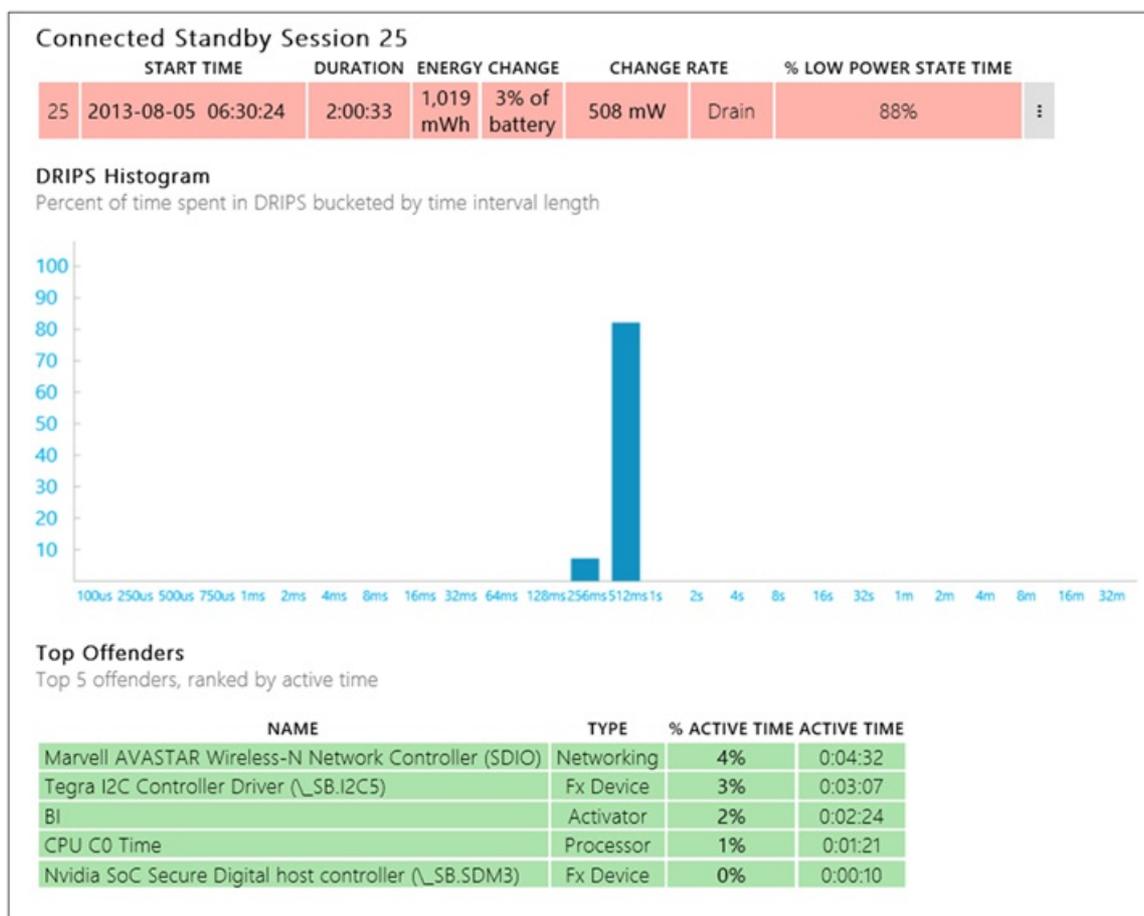
  

|                                                        |             |
|--------------------------------------------------------|-------------|
| + Activators                                           |             |
| + Processors                                           |             |
| + Fx Devices                                           |             |
| + PDC Phases                                           |             |
| - Networking                                           |             |
| - Marvell AVASTAR Wireless-N Network Controller (SDIO) |             |
| % ACTIVE TIME                                          | ACTIVE TIME |
| 19%                                                    | 4:32:48     |
| Surprise Wakes                                         | 0           |
| Spurious Wakes                                         | 45          |
| D0_IfInUnicastPackets                                  | 64          |
| D0_IfOutUnicastPackets                                 | 96          |

## Drainage élevé et contrevenant évident

Dans certains cas, le rapport SleepStudy affiche une charge de batterie élevée, mais n'identifie pas un contrevenant évident mis en surbrillance en rouge.

L'exemple de l'image suivante montre que la session de secours moderne avait une charge très élevée, mais qu'aucun contrevenant n'était plus de 10% actif. L'histogramme de l'état de la plateforme inactive du Runtime (DRIPS) le plus profond affiche les modèles de mise en éveil. Les sessions de faible consommation standard ont des intervalles de temps de veille qui sont proches de 32 secondes, mais cet histogramme indique que l'intervalle de temps de veille est inférieur à une seconde (plus de 512 millisecondes). Ce type d'activité implique que des interruptions fréquentes ou un autre composant matériel provoque la conservation de l'éveil du système, ce qui se traduit par une faible autonomie de la batterie.



Pour cet exemple, vous pouvez afficher une trace pour identifier le composant qui est à l'origine de la sortie de l'état de faible consommation d'énergie du système (DRIPS). Pour plus d'informations, consultez [capturer et afficher un suivi WPA pour les diagnostics de secours modernes](#).

## Aucun logiciel DRIPS ou DRIPS matériel en raison d'un pilote manquant

Certains noyaux de silicium ou de système sur une puce (SoC) signalent à la fois les logiciels DRIPS et les DRIPS matériels. Le DRIPS logiciel fait référence à la perception par Windows Power Manager du moment où le SoC peut être placé dans un état de faible consommation d'énergie. Il est basé sur l'état d'alimentation de l'appareil et le temps d'inactivité de l'UC.

Le matériel DRIPS fait référence à la résidence physique réelle du SoC dans son état d'alimentation le plus faible, tel qu'il est contrôlé par le contrôleur ou le microcode on-SoC. Certaines conceptions SoC disposent d'un contrôleur ou d'un microcode incorporé qui est responsable de la transition du SoC vers l'état d'alimentation le plus faible. Le matériel peut retarder ou empêcher l'entrée dans un état de faible consommation d'énergie pour des raisons qui ne sont pas perceptibles pour Windows.

Une raison courante pour laquelle une session de secours moderne n'a pas de DRIPS pour cent de logiciels et de matériel est qu'un pilote critique n'est pas chargé sur le système. La table de résumé de l'exemple de session de secours moderne signale un temps d'état de faible consommation de pourcentage pour les logiciels et le matériel. Lorsque les détails du résumé sont développés, comme indiqué dans la capture d'écran suivante, la valeur du nombre de prévetos PEP est extrêmement élevée (il doit être égal à zéro). Dans ce scénario, recherchez les pilotes manquants dans Gestionnaire de périphériques.

## Connected Standby Session 13

|                        | START TIME             | DURATION | ENERGY CHANGE |                  | CHANGE RATE    |         | % LOW POWER STATE TIME |         |   |
|------------------------|------------------------|----------|---------------|------------------|----------------|---------|------------------------|---------|---|
| 13                     | 2013-10-31<br>11:36:54 | 0:44:29  | 4,139<br>mWh  | 7% of<br>battery | 5,594 mW       | Drain   | 0%                     | HW: 0%  | : |
| IR TRUNCATE PERCENTAGE |                        | 0%       |               |                  |                |         |                        |         |   |
| PEP PRE-VETO COUNT     |                        | 93820    |               |                  |                |         |                        |         |   |
| PEP VETO COUNT         |                        | 0        |               |                  |                |         |                        |         |   |
| SPM Scenario           | Time Active            |          | Time Disabled |                  | Time Suspended |         | Time Disengaged        |         |   |
| CS                     | 100%                   | 0:44:18  | 0%            | 0:00:00          | 0%             | 0:00:00 | 0%                     | 0:00:05 |   |

# Utilisation de l'analyseur de performances Windows pour analyser les problèmes de mise en veille modernes

09/05/2021 • 9 minutes to read

L'analyseur de performances Windows (WPA) affiche les traces de l'activité système dans un format graphique. WPA est utilisé pour de nombreux scénarios de débogage et de performances Windows. Il s'agit de l'outil de triage de second niveau pour les problèmes de mise en veille modernes qui ne peut pas être résolu à l'aide de SleepStudy. WPA présente un format graphique d'un fichier de trace qui contient des événements collectés pendant une session de secours moderne.

Regardez cette vidéo pour apprendre à utiliser WPA pour analyser les traces de sessions de secours modernes.

Cette vidéo montre comment utiliser le graphique d'état d'inactivité de la plateforme et le graphique d'activité de résilience du contrôleur de domaine principal pour identifier la cause de l'activité du logiciel qui empêche la plateforme matérielle de passer suffisamment de temps à l'état DRIPS.

Regardez cette vidéo pour apprendre à utiliser le graphique de l'état d'inactivité de la plateforme et le graphique Dstate de l'appareil pour détecter un périphérique matériel qui amène la plateforme matérielle à consacrer trop peu de temps à l'état DRIPS.

Pour plus d'informations sur le graphique d'état d'inactivité de la plateforme, consultez la section «[graphiques WPA courants pour la gestion de l'alimentation en veille connectée](#)» ci-dessous. Pour plus d'informations sur le graphique d'activité de résilience PDC et le graphique Dstate d'appareil, consultez la section «[afficher une trace WPA](#)» ci-dessous.

WPA est disponible dans le package de téléchargement du kit de déploiement et d'évaluation Windows (Windows ADK) et comprend des scripts et de la documentation pour l'analyse moderne de la veille.

Le reste de cette section fait référence aux documents et aux scripts fournis dans ce téléchargement.

## Capter et afficher un suivi WPA pour les diagnostics de secours modernes

La capture de trace est la méthode de diagnostic clé utilisée pour déboguer les problèmes observés au cours d'une mise en veille moderne via SleepStudy ou d'autres outils. Une trace contient des informations détaillées sur les États de la plateforme système, les États des appareils, l'activité des logiciels, l'utilisation du processeur, l'utilisation de la mémoire et d'autres événements système. Les événements capturés dans une trace montrent exactement ce qui s'est produit pendant la mise en veille moderne et tous les problèmes qui ont abouti.

### Capter une trace WPA

Capturez une trace d'au moins une heure de mise en veille moderne pour observer les tendances et les moyennes.

Utilisez la méthode suivante pour capturer une trace WPA à l'aide de l'enregistreur de performances Windows (WPR) avec le profil d'alimentation :

1. Installez Windows performance Toolkit (WPT).
2. Ouvrez une invite de commandes avec élévation de privilèges et accédez à l'emplacement d'installation de WPT.
3. Pour démarrer la trace, exécutez : `wpr -start Power`
4. Lors de l'enregistrement, mettez le système en veille moderne. Attendez au moins une heure, puis veillez à réveiller le système.
5. Pour arrêter et enregistrer la trace dans un journal de suivi d'événements (ETL), exécutez :  
`wpr -stop <filename>.etl`

### Afficher une trace WPA

Utilisez l'outil WPA pour afficher et analyser les traces modernes de secours. Téléchargez l'outil WPA, installez-le sur un ordinateur et suivez ces instructions pour ouvrir le fichier de trace :

1. Exécutez Wpa.exe. Notez que Wpa.exe est disponible pour x86 et x64 uniquement.
2. Dans le menu WPA, cliquez sur fichier, puis sur Ouvrir et sélectionnez un fichier de trace.
3. Pour appliquer un profil, cliquez sur profils \ appliquer pour ouvrir un onglet analyse distincte.
4. Cliquez sur Parcourir et sélectionnez le profil applicable à appliquer.
5. Ajoutez d'autres graphiques à la vue d'analyse actuelle à partir de l'Explorateur graphique en procédant comme suit :
  - a. Développez une catégorie de graphique dans l'Explorateur graphique.
  - b. Sélectionnez le graphique à ajouter et faites-le glisser vers le volet vue analyse.

Pour mettre en corrélation les données d'un rapport SleepStudy avec le suivi WPA, utilisez le mappage indiqué dans le tableau suivant.

| SLEEPSTUDY     | SUIVI WPA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Activateurs    | Le graphique d' <b>activité de résilience PDC</b> affiche une liste des activateurs qui étaient actifs pendant la session de secours moderne.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Processeurs    | Le graphique <b>États d'inactivité</b> de l'UC affiche une liste des processeurs dans le système et leurs États respectifs.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Appareils FX   | Le graphique <b>Dstate d'appareil</b> affiche la liste des appareils Windows Power Framework (PoFx) qui étaient actifs pendant la session de secours moderne.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Phases PDC     | Le graphique de la <b>phase de notification PDC</b> affiche les détails de toutes les phases du PDC.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Mise en réseau | Plusieurs graphiques montrent des activités de mise en réseau. Le graphique d' <b>activité de résilience du contrôleur de domaine principal</b> affiche des activateurs tels que l'infrastructure de service Broker (BI) ou le Notification Services de Push Windows (WNS) qui peuvent déclencher des activités réseau. Le graphique <b>Dstate d'appareil</b> affiche des informations sur l'activité de l'appareil Wi-Fi. Le graphique des <b>événements génériques</b> peut afficher les événements qui sont déclenchés par des composants réseau tels que WCM, DHCP et tcpip. |

| SLEEPSTUDY              | SUIVI WPA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Demandes d'alimentation | Le graphique <b>demandes d'alimentation</b> affiche les détails de toutes les demandes d'alimentation qui étaient actives au cours de cette session. Les types de demandes appropriés pour le mode de mise en veille moderne sont les demandes d'alimentation « système requis » et « exécution requise ». « Display Required » est utilisé pour l'écran dans les scénarios. |

## Graphiques WPA courants pour la gestion de l'alimentation en mode veille moderne

Les graphiques générés à partir du profil WPA de secours moderne sont essentiels pour observer le comportement du système dans la mise en veille moderne et pour identifier les problèmes. Deux graphiques WPA couramment utilisés sont le graphique d'état d'inactivité de la plateforme, qui indique le temps passé par la plateforme dans les différents États d'inactivité de la plateforme, ainsi que le graphique DRIPS, qui montre les niveaux d'activité des composants logiciels et matériels.

Chaque graphique a une vue table qui affiche les données brutes utilisées pour construire le graphique. La vue peut être configurée à l'aide des boutons situés dans le coin supérieur droit de la fenêtre du graphique.

La vue par défaut est graphique uniquement. Les paragraphes suivants expliquent comment modifier la vue par défaut pour obtenir des informations sur le comportement moderne du mode veille.

### Graphique d'état d'inactivité de la plateforme

Le graphique d'État d'inactivité de la plateforme indique la résidence dans les États inactifs de la plateforme, tracés dans le temps.

Sur différentes plateformes, les États numériques peuvent correspondre à différents systèmes dans un état de puce (SoC). Contactez le fournisseur SoC pour obtenir le mappage spécifique de son matériel. Cette section traite uniquement de l'état de plate-forme énergétique la plus faible, car le temps passé dans cet État est essentiel à la durée de vie d'une batterie en veille moderne.

La plus importante des États inactifs de la plateforme est l'état le plus profond, DRIPS. L'État DRIPS correspond à l'état d'alimentation le plus faible pour le SoC pendant la mise en veille moderne. Chaque SoC définit son propre État DRIPS et l'index d'état correspondant.

Le pourcentage de temps passé dans l'État DRIPS (DRIPS pour cent) est une mesure importante pour la mise en veille moderne, car elle est directement proportionnelle à la durée de vie de la batterie. Si le pourcentage DRIPS est élevé (supérieur à 90 pour cent), la durée de vie de la batterie est plus longue que si le pourcentage DRIPS est inférieur (par exemple, au-dessous de 80%).

Pour obtenir le pourcentage DRIPS, ouvrez la vue table et faites glisser la colonne % Duration pour filtrer sur State. Cette colonne affiche ensuite le pourcentage de temps pendant lequel le système se trouvait dans chaque État.

### Graphique DRIPS

Le graphique DRIPS affiche les composants qui sont actifs pendant la période de suivi, y compris les activateurs, les périphériques et les processus. Utilisez ce graphique pour identifier les composants qui sont actifs le plus longtemps et qui empêchent le système d'accéder à DRIPS.

Les activateurs sont des composants qui prennent des références et effectuent des tâches en veille moderne. Ils gèrent les activités logicielles à valeur ajoutée, explicitement autorisées qui peuvent s'exécuter pendant la mise en veille. Idéalement, ils doivent être actifs uniquement en rafales courts et le graphique DRIPS peut être utilisé pour identifier l'activateur le plus actif lors d'une session de secours moderne. Ces informations sont

importantes car un activateur particulier peut contenir une référence sur une longue période, ce qui empêche le système d'entrer DRIPS.

Tous les composants affichés dans le graphique précédent, à l'exception des appareils et de l'activité de l'UC, sont des activateurs. Par exemple, le graphique précédent montre BI, WNS, NCSI et le gestionnaire de téléchargement d'images en tant qu'activateurs. Pour identifier les activateurs les plus hauts, ouvrez la vue table et consultez la colonne % Reason Time, qui affiche le pourcentage de temps pendant lequel l'activateur a été actif pendant la session de mise en veille moderne. Par exemple, la capture d'écran suivante montre que BI est l'activateur le plus élevé avec une activité de 49,71%.

BI est un activateur spécial, car il fournit des services de service Broker aux applications pour accéder aux ressources système. Lorsque la BI s'affiche comme un activateur actif, développez la ligne BI et déterminez les applications qui provoquent l'activation de BI. Utilisez ce graphique pour déterminer les applications actives les plus importantes au cours de la session de secours moderne.

En plus des activateurs, les périphériques actifs peuvent empêcher le système d'accéder à DRIPS.

Comme pour les États inactifs du système, les appareils ont des États de faible consommation qui vont de D0 à D3. Les États de faible puissance des appareils sont généralement normalisés par la classe de l'appareil. États de faible consommation d'énergie pour les appareils, le SoC lui-même est défini par le fabricant de la SoC. Les États de faible consommation d'énergie pour les appareils en dehors du SoC sont généralement standardisés sur tous les systèmes.

Utilisez le graphique DRIPS pour déterminer les périphériques actifs les plus actifs pendant la session de secours moderne. Le graphique affiche uniquement les appareils qui peuvent bloquer l'état d'inactivité du SoC (DRIPS), en fonction des informations fournies par le plug-in de moteur d'alimentation (PEP) de la plateforme. Pour plus d'informations sur le PEP, consultez PoFxPowerControl.

#### **NOTE**

Certains appareils peuvent être actifs, car un activateur exécute des tâches qui requièrent l'activation de l'appareil. Les exemples les plus courants sont le stockage principal (eMMC/SSD) et les appareils Wi-Fi, qui sont actifs chaque fois que l'activateur BI est actif.

Pour identifier les appareils les plus actifs, ouvrez la vue table et consultez la colonne % Reason Time, qui affiche le pourcentage de temps pendant lequel chaque appareil a été actif pendant la session de secours moderne.

En plus des activateurs et des appareils, la dernière raison pour laquelle le système ne peut pas entrer DRIPS est due à une activité excessive du processeur. L'activité de l'UC est un problème moins courant par rapport aux activateurs et aux appareils, mais peut être aggravé par les applications de bureau et les services OEM préinstallés.

Affichez les processus actifs en développant la ligne activité de l'UC.

# FAQ sur la mise en veille moderne

09/05/2021 • 2 minutes to read

Les questions classiques relatives à la mise en veille moderne sont traitées ici.

- **Q** : Quelles versions de Windows prennent en charge la mise en veille moderne ?

**R** : La mise en veille moderne est prise en charge sur Windows 10 pour les éditions Desktop (édition familial, professionnel, entreprise et éducation) et Windows 10 mobile. Dans Windows 8,0 et 8,1, les seuls modes d'alimentation de secours pris en charge étaient Connected Standby (CS) et S3.

- **Q** : Puis-je basculer entre le mode S3 et le mode de veille moderne en modifiant un paramètre dans le BIOS ?

**R** : Non, le changement du modèle d'alimentation n'est pas pris en charge dans Windows sans réinstallation complète du système d'exploitation.

- **Q** : Que se passe-t-il si j'ai une plateforme qui doit prendre en charge à la fois Windows 10 et les versions antérieures de Windows ?

**R** : Le tableau suivant décrit ce qui se produit avec les plateformes dans chacune des configurations.

**Remarque** L'objet S3 n'est pas requis pour la prise en charge du mode veille moderne. Toutefois, s'il n'est pas disponible, la prise en charge S3 n'est pas disponible.

| INDICATEURS                                                                                                                                                                                                                            | WINDOWS 7 | WINDOWS 8.1      | WINDOWS 10                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------|-----------------------------------------------------------------|
| ACPI_S0_LOW_POWER_IDLE l'indicateur FADT<br><br>Tous les périphériques réseau intégrés prennent en charge les modèles WoL, les déchargements de protocole et la fusion de paquets D0<br><br>Le microprogramme ACPI fournit un objet S3 | S3        | Veille connectée | Mise en veille moderne (compatibilité en mode veille connectée) |
| ACPI_S0_LOW_POWER_IDLE l'indicateur FADT<br><br>Le microprogramme ACPI fournit un objet S3                                                                                                                                             | S3        | S3               | Mise en veille déconnectée                                      |
| Le microprogramme ACPI fournit un objet S3                                                                                                                                                                                             | S3        | S3               | S3                                                              |

# Guide d'implémentation du contrôleur radial Windows

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cette section est un guide pour l'implémentation d'un contrôleur radial compatible avec Windows 10.

## Contenu de cette section

| RUBRIQUE                                                         | DESCRIPTION                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#">Conceptions de contrôleur radial Windows</a>         | Cette rubrique présente des informations sur les périphériques de contrôleur radiaux compatibles avec Windows 10.                                                  |
| <a href="#">Connectivité du bus de l'appareil</a>                | Cette rubrique décrit les méthodes de connectivité de bus pour un périphérique de contrôleur radial Windows.                                                       |
| <a href="#">Implémentation du protocole du contrôleur radial</a> | Cette rubrique fournit des informations sur la gestion de l'alimentation des contrôleurs radiaux et présente les exigences en matière de consommation énergétique. |

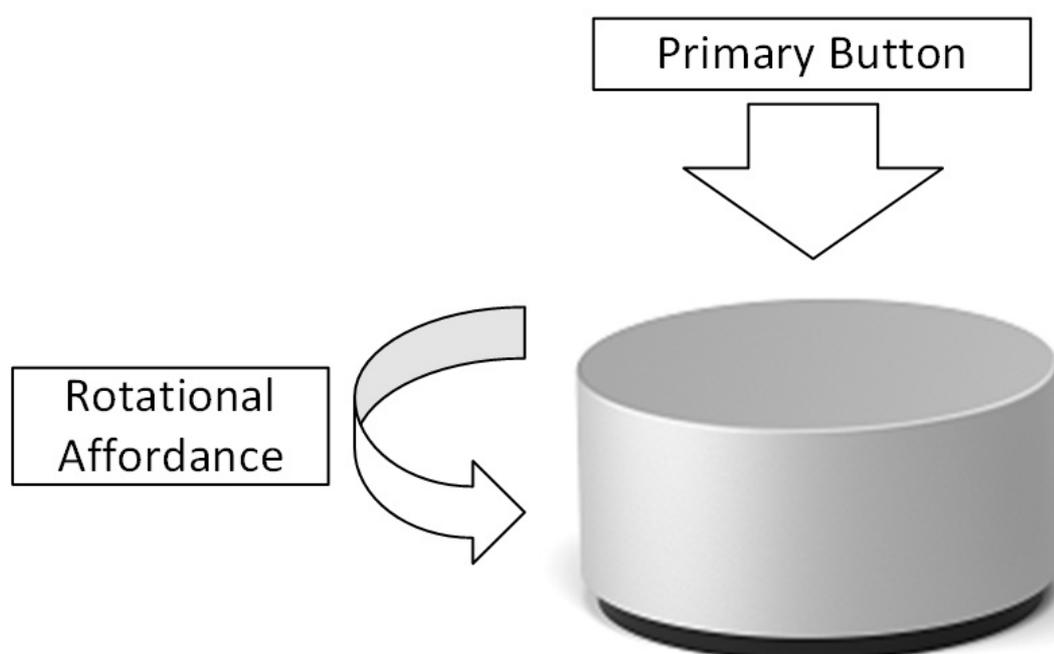
# Conceptions de contrôleur radial Windows

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cette rubrique présente des informations sur les périphériques de contrôleur radials compatibles avec Windows 10, version 1607.

## Conception physique

L'appareil de contrôleur radial physique avec lequel l'utilisateur interagit peut avoir de nombreuses conceptions industrielles. Toutefois, tous les périphériques de contrôleur radial Windows compatibles disposent d'un bouton principal et d'un objectif de rotation. L'illustration suivante montre comment ces intuitivité peuvent être implémentées.



Un contrôleur radial peut éventuellement signaler sa position à l'écran. Le mécanisme de détermination de la position à l'écran est spécifique au fournisseur et par conséquent, une implémentation spécifique n'est pas décrite dans ce document. Toutefois, la méthode pour signaler la position à l'écran est standardisée et détaillée dans les sections suivantes.

# Connectivité du bus de l'appareil

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cette rubrique décrit les méthodes de connectivité de bus pour un périphérique de contrôleur radial Windows.

Un contrôleur radial Windows peut utiliser les pilotes fournis par Microsoft pour se connecter à son hôte Windows à l'aide des éléments suivants :

- HID sur Bluetooth
- HID sur USB
- HID sur I<sup>2</sup>C

Pour utiliser un autre bus que ceux indiqués ci-dessus, un pilote mini-port HID tiers est requis. Microsoft recommande vivement d'utiliser les pilotes de la boîte de réception fournis par Microsoft.

Nous vous recommandons d'utiliser les pilotes de la boîte de réception fournis par Microsoft. Pour les appareils qui agrègent des informations à partir de plusieurs sources d'entrée, un pilote de filtre HID tiers peut être nécessaire. Si vous choisissez d'utiliser un mini-port ou un pilote de filtre tiers, le pilote doit être inclus dans toutes les images de restauration du système et OEM, et doit également être mis à disposition via Windows Update.

# Implémentation du protocole du contrôleur radial

09/05/2021 • 2 minutes to read

Les appareils du contrôleur radial Windows sont censés utiliser le protocole HID (Human Interface Device) pour communiquer avec l'hôte.

Une bonne compréhension du protocole HID est nécessaire pour pouvoir comprendre les informations présentées ici. Pour plus d'informations sur le protocole HID, consultez les ressources suivantes :

- [Définition de classe de périphérique pour les périphériques d'interface utilisateur \(HID\)](#)
- [Tables d'utilisation HID](#)
- [Spécification du protocole HID sur I2C](#)

Windows comprend un pilote de classe HID et les pilotes de miniport HID I<sup>2</sup>C, HID USB et HID compatibles Bluetooth. par conséquent, il n'est pas nécessaire de disposer de pilotes mini-port tiers pour les contrôleurs radials Windows, sauf s'il utilise un bus où un pilote mini-port HID de la boîte de réception n'est pas disponible.

Un appareil doit uniquement signaler les utilisations décrites dans cette rubrique dans le microprogramme d'un périphérique de contrôleur radial Windows. Windows utilise le microprogramme et ses propres pilotes HID pour activer l'appareil et autoriser les applications Windows à accéder à l'appareil.

Un exemple de descripteur est fourni dans la section [exemples de descripteurs de rapports](#).

## Collections de niveau supérieur HID requises

Un périphérique de contrôleur radial Windows expose, au minimum, la collection de niveau supérieur obligatoire unique, pour la création de rapports d'entrée de contrôleur radial. Une collection facultative (recommandée) pour les mises à jour de microprogramme peut également être implémentée. Le diagramme suivant montre les collections HID pour un périphérique de contrôleur radial Windows.



### Collection de contrôleurs radial Windows

À l'aide du protocole HID, un contrôleur radial Windows fournit une collection de niveau supérieur qui s'affiche sous la forme d'un contrôleur à plusieurs axes système (page 0x01, utilisation 0x0E). En signalant cette collection de niveau supérieur et les utilisations requises, un appareil apparaît sous Windows en tant que

contrôleur radial.

La collection de contrôleurs radiaux Windows fournit des rapports d'entrée à l'hôte, ainsi que des informations sur l'appareil relatives à ces rapports. La collection prend en charge un rapport d'entrée obligatoire pour les données d'entrée du contrôleur radial. Un rapport de fonctionnalité et un rapport de sortie facultatifs pour les commentaires haptique peuvent également être pris en charge.

## Contenu de cette section

| RUBRIQUE                                                              | DESCRIPTION                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#">Rapports d'entrée du contrôleur radial</a>                | Cette rubrique décrit en détail les rapports d'entrée HID utilisés pour la prise en charge des commentaires haptique des contrôleurs radiaux dans les systèmes d'exploitation Windows 10, version 1607 et ultérieures.                 |
| <a href="#">Rapports de sortie du contrôleur radial</a>               | Cette rubrique détaille les rapports de sortie HID utilisés pour la prise en charge des commentaires haptique du contrôleur radial dans les systèmes d'exploitation Windows 10, version 1607 et ultérieures.                           |
| <a href="#">Rapports sur les fonctionnalités du contrôleur radial</a> | Cette rubrique détaille les rapports de fonctionnalités HID utilisés pour la prise en charge des commentaires haptique du contrôleur radial dans les systèmes d'exploitation Windows 10, version 1607 et ultérieures.                  |
| <a href="#">Collection de mises à jour de microprogramme</a>          | Cette rubrique décrit une collection de niveau supérieur HID facultative qui peut être utilisée pour les mises à jour du microprogramme du contrôleur radial dans les systèmes d'exploitation Windows 10, version 1607 et ultérieures. |
| <a href="#">Exemples de descripteurs de rapport</a>                   | Cette rubrique présente un exemple de descripteur de rapport et d'exemples d'extraits de descripteur pour un périphérique de contrôleur radial Windows.                                                                                |

# Rapports sur les fonctionnalités du contrôleur radial Windows

09/05/2021 • 5 minutes to read

Cette rubrique détaille les rapports de fonctionnalités HID utilisés pour la prise en charge des commentaires haptique du contrôleur radial dans les systèmes d'exploitation Windows 10, version 1607 et ultérieures.

## Collecte de commentaires haptique (facultatif)

Si un périphérique de contrôleur radial Windows prend en charge les commentaires haptique, il peut autoriser le système et les applications à en tirer parti en incluant une collecte de commentaires haptique (page **0x0E**, utilisation **0x01**) au sein du contrôleur radial Windows CCM. Pour plus d'informations sur la façon dont la spécification HID prend en charge les commentaires haptique, consultez la [page haptiques](#) ratification de la spécification HID.

L'hôte utilise les utilisations suivantes (par le biais de la collecte de commentaires haptique) pour communiquer la prise en charge de la forme d'onde de commentaires haptique et permettre à l'hôte de configurer les commentaires haptique sur le périphérique de contrôleur radial Windows. Si un appareil choisit d'exposer une collecte de commentaires haptique, certaines utilisations sont obligatoires pour permettre la prise en charge de la configuration automatique des commentaires haptique.

| MEMBRE                                        | DESCRIPTION                                                                             | PAGE | ID   | OBLIGATOIRE/FACULTATIF |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------------------------|
| Liste de formes d'onde                        | Liste triée des formes d'onde haptique prises en charge par l'appareil                  | 0x0E | 0x10 | Obligatoire            |
| Liste des durées                              | Liste triée des durées pour les formes d'onde dans la liste de forme d'onde             | 0x0E | 0x11 | Obligatoire            |
| Déclencheur automatique                       | Forme d'onde à activer automatiquement à la discrétion de l'appareil                    | 0x0E | 0x20 | Obligatoire            |
| Déclenchement automatique du contrôle associé | Utilisation HID du contrôle associé aux commentaires haptique                           | 0x0E | 0x22 | Obligatoire            |
| Intensité                                     | Sortie : intensité de la forme d'onde de déclenchement manuel sous forme de pourcentage | 0x0E | 0x23 | Facultatif             |

| MEMBRE                              | DESCRIPTION                                                                                                  | PAGE | ID   | OBLIGATOIRE/FACULTATIF |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------------------------|
| Nombre de répétitions               | Sortie : nombre de lectures de la forme d'onde de déclenchement manuel après la lecture initiale             | 0x0E | 0x24 | Facultatif             |
| Période de redéclenchement          | Sortie : durée d'attente avant le redémarrage du déclencheur manuel lors de la répétition                    | 0x0E | 0x25 | Facultatif             |
| Temps de coupure de la forme d'onde | Durée maximale pendant laquelle une forme d'onde de déclenchement manuel peut s'exécuter avant d'être coupée | 0x0E | 0x28 | Facultatif             |

### Liste de formes d'onde

L'utilisation de la liste de formes d'onde représente une collection des utilisations HID des formes d'onde prises en charge, classées en utilisant des ordinaux. Les formes d'onde haptique prédéfinies sont définies dans la spécification HID. Windows prend en charge l'implémentation des formes d'onde suivantes pour un appareil de commentaires haptique :

| FORMES                   | DESCRIPTION                                                                                  | PAGE | ID     | OBLIGATOIRE/FACULTATIF |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|------------------------|
| WAVEFORM_NONE            | Non-opération. Ne doit pas avoir d'impact sur l'état de lecture des formes d'ondes en cours. | 0x0E | 0x1001 | Obligatoire            |
| WAVEFORM_STOP            | Arrête la lecture des formes d'ondes en cours.                                               | 0x0E | 0x1002 | Obligatoire            |
| WAVEFORM_CLICK           | Crée un bref commentaire « clic »                                                            | 0x0E | 0x1003 | Obligatoire            |
| WAVEFORM_BUZZ_CONTINUOUS | Passé l'appareil pendant une période prolongée                                               | 0x0E | 0x1004 | Facultatif             |

Les WAVEFORM\_NONE et les WAVEFORM\_STOP sont requis pour tous les périphériques haptique conformes à HID. Les ordinaux 1 et 2 sont implicitement définis sur WAVEFORM\_NONE et WAVEFORM\_STOP. Ils n'ont pas besoin d'être déclarés dans la liste de formes d'onde ou la liste de durée. La liste de formes d'onde déclare les formes d'onde prises en charge par le minimum et le maximum physique de chaque ordinal dans la liste.

### Liste des durées

L'utilisation de la liste de durées représente une collection des durées des formes d'onde prises en charge dans la liste de forme d'onde, triées en utilisant des ordinaux. L'unité pour la durée de la forme d'onde est en

millisecondes et la durée doit être une valeur non nulle positive pour toute forme d'onde non continue. Si une forme d'onde est continue (s'exécute jusqu'à ce qu'elle soit arrêtée par l'hôte ou que le temps de coupure de la forme d'onde soit dépassé), sa durée est définie comme zéro.

WAVEFORM\_NONE et WAVEFORM\_STOP sont supposées avoir une durée de zéro. Ils n'ont pas besoin d'être déclarés dans la liste des durées.

### **Déclencheur automatique**

L'utilisation du déclencheur automatique représente une utilisation de la forme d'onde prise en charge à partir de la liste de la forme d'onde qui est déclenchée automatiquement par l'appareil en fonction des interactions de l'utilisateur. Cela permet une réponse de faible latence aux interactions utilisateur courantes telles que la rotation et le clic. Cela peut nécessiter une modification ou une désactivation par l'hôte, et peut être défini par le biais d'un rapport de fonctionnalité. La forme d'onde de déclenchement automatique peut être désactivée en étant définie sur zéro par l'hôte.

### **Déclenchement automatique du contrôle associé**

Le contrôle associé à un déclencheur automatique spécifie l'utilisation HID étendue du contrôle physique associé aux commentaires haptique automatiques sur l'appareil. Pour un périphérique de contrôleur radial, ce contrôle doit être défini comme l'utilisation de la numérotation spécifiée dans le même regroupement de niveau supérieur.

### **Intensité**

L'utilisation de l'intensité représente le pourcentage d'intensité maximale à appliquer à une forme d'onde. Cette valeur doit être comprise entre 0 et 100 pour cent. 100 pour cent indique que les formes d'onde sont déclenchées par l'appareil à leur niveau maximal, et 0 pour cent indique que le transducteur haptique n'est pas activé.

S'il est défini dans un rapport de fonctionnalité, il définit l'intensité par défaut de toutes les formes d'onde de déclenchement automatique et de déclenchement manuel pour l'appareil.

### **Nombre de répétitions**

L'utilisation du nombre de répétitions représente le nombre de répétitions d'une forme d'onde. Un nombre de répétitions égal à zéro indique que la forme d'onde de déclenchement manuelle ne doit être lue qu'une seule fois (pas de répétition). Si le temps de coupure de la forme d'onde est dépassé, les répétitions incomplètes sont supposées être ignorées.

S'il est défini dans un rapport de fonctionnalité, il définit le nombre de répétitions par défaut pour toutes les formes d'onde de déclenchement automatique et manuel pour l'appareil.

### **Période de redéclenchement**

L'utilisation de la période de redéclenchement représente la durée d'attente de l'appareil avant la répétition d'une forme d'onde de déclenchement manuel dans un rapport de sortie, en fonction de la valeur spécifiée par le nombre de répétitions. Les unités pour cette valeur sont des millisecondes. Si la période de redéclenchement est inférieure à la durée de lecture de la forme d'onde, la forme d'onde doit être arrêtée et redémarrée à la période indiquée par la période de redéclenchement.

S'il est défini dans un rapport de fonctionnalité, il définit la période de réinitialisation par défaut pour toutes les formes d'onde de déclenchement automatique et manuel pour l'appareil.

### **Temps de coupure de la forme d'onde**

L'utilisation de l'heure de coupure de la forme d'onde représente la durée maximale pendant laquelle l'appareil permet de répéter une forme d'onde de déclenchement manuelle avant de terminer la lecture. Il s'agit d'une valeur constante pour l'appareil, qui comprend des formes d'ondes continues sans durée définie et des formes d'onde avec des durées discrètes qui sont définies pour être répétées plusieurs fois. Les unités pour cette valeur sont des millisecondes.

# Collection de mises à jour du microprogramme du contrôleur radial Windows (facultatif)

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cette rubrique décrit une collection de niveau supérieur HID facultative qui peut être utilisée pour les mises à jour du microprogramme du contrôleur radial dans les systèmes d'exploitation Windows 10, version 1607 et ultérieures.

Un périphérique de contrôleur radial Windows peut utiliser le protocole HID pour fournir une collection de niveau supérieur spécifique au fournisseur pour l'exécution des microprogrammes de périphérique et des mises à jour de la configuration du fournisseur.

La collection de mises à jour du microprogramme spécifique au fournisseur peut fournir un rapport de sortie pour transférer la charge utile du microprogramme de l'hôte vers l'appareil.

Cela est très avantageux, car il permet d'effectuer des mises à jour de microprogramme sans nécessiter de pilote sur l'ordinateur hôte. Il est obligatoire que l'attribut d'appareil *wVersionID* soit incrémenté après une mise à niveau du microprogramme.

Un périphérique de contrôleur radial Windows doit être en mesure de récupérer à partir d'une mise à jour de microprogramme qui a échoué en raison d'une panne de courant (ou une autre erreur), si l'appareil est mis hors tension, puis que son alimentation est réappliquée. Il est vivement recommandé de disposer de fonctionnalités de base, même après une mise à jour de microprogramme défectueuse.

# Rapports d'entrée du contrôleur radial Windows

09/05/2021 • 3 minutes to read

Cette rubrique décrit en détail le rapport d'entrée HID utilisé pour la prise en charge des commentaires haptique des contrôleurs radiaux dans les systèmes d'exploitation Windows 10, version 1607 et ultérieures.

L'hôte utilise les utilisations suivantes lors de l'extraction de données à partir d'un rapport d'entrée :

| MEMBRE   | DESCRIPTION                                    | PAGE | ID   | OBLIGATOIRE/FACULTATIF |
|----------|------------------------------------------------|------|------|------------------------|
| Bouton   | État du bouton situé sur le contrôleur radial  | 0x09 | 0x01 | Obligatoire            |
| Composer | Rotation relative du contrôleur radial         | 0x01 | 0x37 | Obligatoire            |
| X        | Coordonnée X de la position du contact         | 0x01 | 0x30 | Facultatif             |
| O        | Coordonnée Y de la position de contact         | 0x01 | 0x31 | Facultatif             |
| Largeur  | Largeur du cadre englobant autour d'un contact | 0x0D | 0x48 | Facultatif             |
| Hauteur  | Hauteur du cadre englobant autour d'un contact | 0x0D | 0x49 | Facultatif             |

## Utilisations facultatives obligatoires et prises en charge par Windows

Tout appareil qui ne signale pas toutes les utilisations obligatoires ne fonctionnera pas comme un contrôleur radial Windows. Les utilisations obligatoires sont strictement appliquées par l'hôte Windows. Lorsqu'une valeur maximale logique n'a pas été restreinte, elle peut être optimisée pour réduire la taille du descripteur.

Les sections suivantes fournissent plus de détails sur le obligatoire et les utilisations facultatives prises en charge par Windows présentées dans le tableau ci-dessus.

### Bouton

Permet d'indiquer le moment où le bouton principal de l'appareil du contrôleur radial est enfoncé. Cela est indiqué par un élément principal dont la taille de rapport est 1 bit. Lors de la distribution d'un rapport d'entrée, le bit doit être défini lorsque ce bouton est enfoncé et effacé lorsque le bouton est relâché.

### Composer

Utilisé pour indiquer la rotation dans le sens des aiguilles d'une montre autour de son propre axe principal. Lors de la transmission d'un rapport d'entrée, la valeur signalée doit être l'amplitude de rotation par rapport au rapport précédent. Cette valeur est positive si le contrôleur radial pivote dans le sens des aiguilles d'une montre, et négatif si le contrôleur radial pivote dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

La plage physique et la plage logique doivent être spécifiées. Des degrés ou des radians peuvent être utilisés pour la plage physique. Dans les deux cas, la plage logique doit être suffisamment grande pour signaler des

valeurs exactes à au moins une décimale.

## **X/Y**

X et Y signalent les coordonnées du contact d'un contrôleur radial à l'écran. Cette coordonnée représente le centre du contact par rapport à l'affichage.

Les appareils qui signalent X et Y doivent également signaler une utilisation en largeur ou en hauteur. L'hôte utilise la coordonnée signalée pour créer le rectangle englobant autour du contact.

Les éléments globaux suivants doivent être spécifiés pour les utilisations X et Y :

- Minimum logique
- Maximum logique
- Minimum physique
- Maximum physique
- Unité
- Exposant d'unité

La plage physique de l'appareil et les unités doivent être signalées avec précision. Si les informations ne sont pas exactes, l'appareil ne fonctionnera pas correctement. Les appareils doivent également signaler des données dans la plage logique spécifiée dans le descripteur de rapport.

X et Y peuvent fournir une valeur NULL au système, ce qui implique que l'appareil n'a pas actuellement de position relative à un affichage, en fournissant une valeur en dehors de la plage logique signalée et en ajoutant la prise en charge de la valeur null au rapport d'entrée de l'utilisation (**bit 6 {no null position (0) | État null (1)}**).

## **Largeur et hauteur**

Les utilisations de la largeur et de la hauteur représentent la largeur et la hauteur du cadre englobant autour du contact du contrôleur radial. La largeur et la hauteur doivent être définies en tant que constantes dans le descripteur de rapport.

Un périphérique de contrôleur radial Windows est supposé être circulaire par le système. Pour cette raison, il n'est pas nécessaire de signaler la largeur et la hauteur d'un contact à l'écran. Si la hauteur ou la largeur est prise en charge, les limites du contact sont interprétées correctement par le système. Windows ne fournit pas de prise en charge pour les périphériques de contrôleur radiale avec des valeurs différentes pour la largeur et la hauteur.

# Rapports de sortie du contrôleur radial Windows

09/05/2021 • 3 minutes to read

Cette rubrique détaille les rapports de sortie HID utilisés pour la prise en charge des commentaires haptique du contrôleur radial dans les systèmes d'exploitation Windows 10, version 1607 et ultérieures.

## Collecte de commentaires haptique (facultatif)

Si un périphérique de contrôleur radial Windows prend en charge les commentaires haptique, il peut autoriser le système et les applications à en tirer parti en incluant une collecte de commentaires haptique (page **0x0E**, utilisation **0x01**) au sein du contrôleur radial Windows CCM. Pour plus d'informations sur la façon dont la spécification HID prend en charge les commentaires haptique, consultez la [page haptiques](#) ratification de la spécification HID.

L'hôte utilise les utilisations suivantes dans un rapport de sortie (par le biais de la collecte de commentaires haptique) pour permettre à l'hôte d'émettre des événements de commentaires haptique sur le périphérique du contrôleur radial Windows. Si un appareil choisit d'exposer une collecte de commentaires haptique, certaines utilisations sont obligatoires pour permettre la prise en charge des commentaires haptique initiés par l'hôte.

| MEMBRE                     | DESCRIPTION                                                                                      | PAGE | ID   | OBLIGATOIRE/FACULTATIF |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------------------------|
| Déclencheur manuel         | Forme d'onde à déclencher en tant que commande explicite à partir de l'hôte.                     | 0x0E | 0x21 | Obligatoire            |
| Intensité                  | Sortie : intensité de la forme d'onde de déclenchement manuel sous forme de pourcentage          | 0x0E | 0x23 | Facultatif             |
| Nombre de répétitions      | Sortie : nombre de lectures de la forme d'onde de déclenchement manuel après la lecture initiale | 0x0E | 0x24 | Facultatif             |
| Période de redéclenchement | Sortie : durée d'attente avant le redémarrage du déclencheur manuel lors de la répétition        | 0x0E | 0x25 | Facultatif             |

### Déclencheur manuel

L'utilisation manuelle du déclencheur représente une utilisation de la forme d'onde prise en charge à partir de la liste de la [forme d'onde](#) qui a été demandée par l'hôte. Lorsqu'un rapport de sortie contenant un déclencheur manuel autre que WAVEFORM\_NONE est envoyé à l'appareil, il doit immédiatement commencer la lecture de la forme d'onde spécifiée avec les propriétés supplémentaires incluses dans le rapport de sortie (intensité, nombre de répétitions, période de redéclenchement). Lorsqu'un rapport de sortie contient un déclencheur manuel de

WAVEFORM\_STOP, toute lecture de la forme d'onde en cours doit être arrêtée.

### **Intensité**

L'utilisation de l'intensité représente le pourcentage d'intensité maximale à appliquer à une forme d'onde. Cette valeur doit être comprise entre 0 et 100 pour cent. 100 pour cent indique que les formes d'onde sont déclenchées par l'appareil à leur niveau maximal, et 0 pour cent indique que le transducteur haptique n'est pas activé.

Lorsqu'elle est définie dans un rapport de sortie, cette valeur remplace l'intensité par défaut de la forme d'onde de déclenchement manuelle définie dans le même rapport de sortie. Cela ne définit pas une nouvelle intensité par défaut.

### **Nombre de répétitions**

L'utilisation du nombre de répétitions représente le nombre de répétitions d'une forme d'onde. Un nombre de répétitions égal à zéro indique que la forme d'onde de déclenchement manuelle ne doit être lue qu'une seule fois (pas de répétition). Si le temps de coupure de la forme d'onde est dépassé, les répétitions incomplètes sont supposées être ignorées.

Lorsqu'elle est définie dans un rapport de sortie, cette valeur remplace le nombre de répétitions par défaut de la forme d'onde de déclenchement manuelle définie dans le même rapport de sortie. Cela ne définit pas un nouveau nombre de répétitions par défaut.

### **Période de redéclenchement**

L'utilisation de la période de redéclenchement représente la durée d'attente de l'appareil avant la répétition d'une forme d'onde de déclenchement manuel dans un rapport de sortie, en fonction de la valeur spécifiée par le nombre de répétitions. Les unités pour cette valeur sont des millisecondes. Si la période de redéclenchement est inférieure à la durée de lecture de la forme d'onde, la forme d'onde doit être arrêtée et redémarrée à la période indiquée par la période de redéclenchement.

Lorsqu'il est défini dans un rapport de sortie, il remplace la période de redéclenchement par défaut de la forme d'onde de déclenchement manuelle définie dans le même rapport de sortie. Cela ne définit pas une nouvelle période de redéclenchement par défaut.

# Exemples de descripteurs de rapports Windows radial Controller

09/05/2021 • 3 minutes to read

Cette rubrique présente un exemple de descripteur de rapport et d'exemples d'extraits de descripteur pour un périphérique de contrôleur radial Windows.

## Exemple de descripteur de rapport d'entrée

Voici un exemple de descripteur de rapport pour une collection de niveau supérieur de contrôleur radial Windows intégré.

```

// Integrated Radial Controller TLC
0x05, 0x01, // USAGE_PAGE (Generic Desktop)
0x09, 0x0e, // USAGE (System Multi-Axis Controller)
0xa1, 0x01, // COLLECTION (Application)
0x85, 0x01, // REPORT_ID (Radial Controller)
0x05, 0x0d, // USAGE_PAGE (Digitizers)
0x09, 0x21, // USAGE (Puck)
0xa1, 0x00, // COLLECTION (Physical)
0x05, 0x09, // USAGE_PAGE (Buttons)
0x09, 0x01, // USAGE (Button 1)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0x75, 0x01, // REPORT_SIZE (1)
0x15, 0x00, // LOGICAL_MINIMUM (0)
0x25, 0x01, // LOGICAL_MAXIMUM (1)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x05, 0x01, // USAGE_PAGE (Generic Desktop)
0x09, 0x37, // USAGE (Dial)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0x75, 0x0f, // REPORT_SIZE (15)
0x55, 0x0f, // UNIT_EXPONENT (-1)
0x65, 0x14, // UNIT (Degrees, English Rotation)
0x36, 0xf0, 0xf1, // PHYSICAL_MINIMUM (-3600)
0x46, 0x10, 0x0e, // PHYSICAL_MAXIMUM (3600)
0x16, 0xf0, 0xf1, // LOGICAL_MINIMUM (-3600)
0x26, 0x10, 0x0e, // LOGICAL_MAXIMUM (3600)
0x81, 0x06, // INPUT (Data,Var,Rel)
0x09, 0x30, // USAGE (X)
0x75, 0x10, // REPORT_SIZE (16)
0x55, 0x0d, // UNIT_EXPONENT (-3)
0x65, 0x13, // UNIT (Inch,EngLinear)
0x35, 0x00, // PHYSICAL_MINIMUM (0)
0x46, 0xc0, 0x5d, // PHYSICAL_MAXIMUM (24000)
0x15, 0x00, // LOGICAL_MINIMUM (0)
0x26, 0xff, 0x7f, // LOGICAL_MAXIMUM (32767)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x09, 0x31, // USAGE (Y)
0x46, 0xb0, 0x36, // PHYSICAL_MAXIMUM (14000)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x05, 0x0d, // USAGE_PAGE (Digitizers)
0x09, 0x48, // USAGE (Width)
0x36, 0xb8, 0x0b, // PHYSICAL_MINIMUM (3000)
0x46, 0xb8, 0x0b, // PHYSICAL_MAXIMUM (3000)
0x16, 0xb8, 0x0b, // LOGICAL_MINIMUM (3000)
0x26, 0xb8, 0x0b, // LOGICAL_MAXIMUM (3000)
0x81, 0x03 // INPUT (Cnst,Var,Abs)
0xc0, // END_COLLECTION
0xc0, // END_COLLECTION

```

## Exemple de descripteur de rapport de fonctionnalité de commentaires haptique

Voici un extrait de descripteur de rapport pour une collection de commentaires haptique à inclure dans une collection de niveau supérieur de contrôleur radial Windows intégré.

```

0x85, 0x02, // REPORT_ID (Haptic Feedback)
0x05, 0x0e, // USAGE_PAGE (Haptics)
0x09, 0x01, // USAGE (Simple Haptic Controller)
0xa1, 0x02, // COLLECTION (Logical)
0x09, 0x20, // USAGE (Auto Trigger)
0x16, 0x00, 0x10, // LOGICAL_MINIMUM (0x1000)
0x26, 0x04, 0x10, // LOGICAL_MAXIMUM (0x1004)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0x75, 0x10, // REPORT_SIZE (16)
0xb1, 0x02, // FEATURE (Data,Var,Abs)

```

```

0x09, 0x21, // USAGE (Manual Trigger)
0x91, 0x02, // OUTPUT (Data,Var,Abs)
0x09, 0x22, // USAGE (Auto Trigger Associated Control)
0x17, 0x37, 0x00, 0x01, 0x00, // LOGICAL_MINIMUM (0x00010037)
0x27, 0x37, 0x00, 0x01, 0x00, // LOGICAL_MAXIMUM (0x00010037)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0x75, 0x20, // REPORT_SIZE (32)
0xb1, 0x03, // FEATURE (Cnst,Var,Abs)
0x09, 0x23, // USAGE (Intensity)
0x15, 0x00, // LOGICAL_MINIMUM (0)
0x25, 0x7f, // LOGICAL_MAXIMUM (127)
0x75, 0x08, // REPORT_SIZE (8)
0x91, 0x02, // OUTPUT (Data,Var,Abs)
0x09, 0x23, // USAGE (Intensity)
0xb1, 0x02, // FEATURE (Data,Var,Abs)
0x09, 0x24, // USAGE (Repeat Count)
0x91, 0x02, // OUTPUT (Data,Var,Abs)
0x09, 0x24, // USAGE (Repeat Count)
0xb1, 0x02, // FEATURE (Data,Var,Abs)
0x09, 0x25, // USAGE (Retrigger Period)
0x91, 0x02, // OUTPUT (Data,Var,Abs)
0x09, 0x25, // USAGE (Retrigger Period)
0xb1, 0x02, // FEATURE (Data,Var,Abs)
0x09, 0x28, // USAGE (Waveform Cutoff Time)
0x26, 0xff, 0x7f, // LOGICAL_MAXIMUM (32,767)
0x75, 0x10, // REPORT_SIZE (16)
0xb1, 0x02, // FEATURE (Data,Var,Abs)
0x05, 0x0e, // USAGE_PAGE (Haptics)
0x09, 0x10, // USAGE (Waveform List)
0xa1, 0x02, // COLLECTION (Logical)
0x05, 0x0a, // USAGE_PAGE (Ordinal)
0x09, 0x03, // USAGE (Ordinal 3)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0x75, 0x08, // REPORT_SIZE (8)
0x15, 0x03, // LOGICAL_MINIMUM (3)
0x25, 0x03, // LOGICAL_MAXIMUM (3)
0x36, 0x03, 0x10, // PHYSICAL_MINIMUM (0x1003)
0x46, 0x03, 0x10, // PHYSICAL_MAXIMUM (0x1003)
0xb1, 0x03, // FEATURE (Cnst,Var,Abs)
0x09, 0x04, // USAGE (Ordinal 4)
0x15, 0x04, // LOGICAL_MINIMUM (4)
0x25, 0x04, // LOGICAL_MAXIMUM (4)
0x36, 0x04, 0x10, // PHYSICAL_MINIMUM (0x1004)
0x46, 0x04, 0x10, // PHYSICAL_MAXIMUM (0x1004)
0xb1, 0x03 // FEATURE (Cnst,Var,Abs)
0xc0, // END_COLLECTION
0x05, 0x0e, // USAGE_PAGE (Haptics)
0x09, 0x11, // USAGE (Duration List)
0xa1, 0x02, // COLLECTION (Logical)
0x05, 0x0a // USAGE_PAGE (Ordinal)
0x09, 0x03, // USAGE (Ordinal 3)
0x09, 0x04, // USAGE (Ordinal 4)
0x15, 0x00, // LOGICAL_MINIMUM (0)
0x26, 0xff, 0x0f, // LOGICAL_MAXIMUM (4095)
0x95, 0x02, // REPORT_COUNT (2)
0x75, 0x08, // REPORT_SIZE (8)
0xb1, 0x02, // FEATURE (Data,Var,Abs)
0xc0, // END_COLLECTION

```

# Considérations de sécurité pour les fabricants d'équipements originaux

09/05/2021 • 6 minutes to read

En tant que fabricant d'ordinateurs OEM (Original Equipment Manufacturer), vous avez une occasion unique d'avoir un impact sur l'efficacité des mesures de sécurité disponibles pour vos clients. Les clients veulent et ont besoin de pouvoir sécuriser leurs appareils. Les fonctionnalités de sécurité de Windows 10 sont basées sur le matériel et le microprogramme sécurisés. C'est là que vous y arrivez. Pour fournir un différentiateur pour vos appareils, ou pour vendre dans l'espace de l'entreprise, vous souhaitez fournir les dernières améliorations matérielles, avec lesquelles Windows 10 peut être configuré pour la sécurité.

**Professionnels de l'informatique** : Pour en savoir plus sur ces fonctionnalités, notamment sur leur déploiement dans votre entreprise, consultez [sécurité des appareils](#) et [contrôle de l'intégrité des appareils Windows 10](#).

## Windows 10 S

Windows 10 S est une configuration spécifique de Windows 10 professionnel qui offre une expérience Windows familière qui est rationalisée pour la sécurité et les performances. Windows 10 S offre le meilleur du Cloud et des applications complètes, et est conçu pour les appareils modernes. Microsoft Defender est toujours activé et toujours à jour.

Windows 10 S exécutera uniquement les applications vérifiées à partir du Store et des pilotes vérifiés à partir de Windows Update. Windows 10 prend en charge Azure Active Directory et, lorsqu'il est associé à MSA ou à Intune pour l'Éducation, Windows 10 S est utilisé par défaut pour stocker les fichiers sur OneDrive.

**OEM** : Pour plus d'informations sur Windows 10, consultez [fonctionnalités de sécurité de Windows 10 s et configuration requise pour les fabricants d'ordinateurs OEM](#).

## Chiffrement de l'appareil BitLocker

Le chiffrement de l'appareil BitLocker est un ensemble de fonctionnalités activées par un fabricant d'ordinateurs OEM en fournissant le bon ensemble de matériel sur les appareils que vous vendez. Sans la configuration matérielle appropriée, le chiffrement de l'appareil n'est pas activé. Avec les bonnes configurations matérielles, Windows 10 chiffre automatiquement un appareil.

**OEM** : Pour en savoir plus sur BitLocker, consultez [chiffrement de lecteur BitLocker dans Windows 10 pour les OEM](#).

## Démarrage sécurisé

Le démarrage sécurisé est une norme de sécurité développée par des membres du secteur des PC pour s'assurer qu'un PC démarre en utilisant uniquement des logiciels approuvés par le fabricant du PC. Au démarrage du PC, le microprogramme vérifie la signature de chaque logiciel de démarrage, y compris les pilotes de microprogramme (option ROM), les applications EFI et le système d'exploitation. Si les signatures sont valides, le PC démarre et le microprogramme donne le contrôle au système d'exploitation.

**OEM** : Pour en savoir plus sur les exigences de démarrage sécurisé pour les OEM, consultez [Démarrage sécurisé](#).

# Trusted Platform Module (TPM) 2.0

La technologie de module de plateforme sécurisée (TPM, Trusted Platform Module) est conçue dans le but d'assurer des fonctions matérielles de sécurité. Une puce TPM est un processeur de chiffrement sécurisé qui facilite des opérations telles que générer et stocker des clés de chiffrement, de même que limiter leur utilisation. La puce comprend plusieurs mécanismes de sécurité physique qui la protègent contre la falsification, et les logiciels malveillants ne peuvent pas falsifier les fonctions de sécurité du TPM.

## NOTE

Depuis le 28 juillet 2016, tous les nouveaux modèles d'appareil, lignes ou séries (ou si vous mettez à jour la configuration matérielle d'un modèle, d'une ligne ou d'une série existants avec une mise à jour majeure, telle que l'UC, les cartes graphiques) doivent implémenter et activer par défaut TPM 2,0 (détails dans la section 3,7 de la page Configuration matérielle minimale requise). La configuration requise pour activer le module de plateforme sécurisée 2,0 s'applique uniquement à la fabrication de nouveaux appareils.

**OEM** : Pour plus d'informations, voir [module de plateforme sécurisée \(TPM\) \(TPM\) 2,0 Configuration matérielle requise](#).

**Professionnels de l'informatique** : Pour comprendre le fonctionnement du module de plateforme sécurisée dans votre entreprise, consultez [module de plateforme sécurisée \(TPM\)](#)

## Configuration de Unified Extensible Firmware Interface (UEFI)

UEFI remplace l'ancienne interface du microprogramme BIOS. Lorsque les appareils démarrent, l'interface du microprogramme contrôle le processus de démarrage du PC, puis passe le contrôle à Windows ou à un autre système d'exploitation. UEFI active des fonctionnalités de sécurité telles que le démarrage sécurisé et les lecteurs chiffrés en usine qui permettent d'empêcher l'exécution de code non fiable avant le chargement du système d'exploitation. À compter de Windows 10, version 1703, Microsoft requiert la spécification UEFI version 2.3.1 c. Pour en savoir plus sur la configuration OEM requise pour UEFI, consultez [Configuration requise du microprogramme UEFI](#).

**OEM** : Pour en savoir plus sur ce que vous devez faire pour prendre en charge les pilotes UEFI, consultez [UEFI dans Windows](#).

## sécurité basée sur la virtualisation (VBS)

Les fonctionnalités de sécurité basées sur le matériel, également appelées sécurité basée sur la virtualisation ou VBS, permettent d'isoler le noyau sécurisé du système d'exploitation normal. Les vulnérabilités et les attaques de Zero-Day dans le système d'exploitation ne peuvent pas être exploitées en raison de cette isolation.

**OEM** : Pour plus d'informations sur la configuration matérielle requise pour VBS, voir [Configuration matérielle requise pour la sécurité basée sur la virtualisation \(VBS\)](#).

## Microsoft Defender Application Guard

Application Guard permet d'isoler les sites non approuvés définis par l'entreprise, en protégeant une entreprise tandis que ses employés naviguent sur Internet.

Si vous vendez des appareils aux clients d'entreprise, vous souhaitez fournir un matériel qui prend en charge les fonctionnalités de sécurité dont les entreprises ont besoin.

**OEM** : Pour en savoir plus sur la configuration matérielle requise pour Microsoft Defender application Guard, consultez la [Configuration matérielle requise pour Microsoft Defender application Guard](#).

# Microsoft Defender Credential Guard

Credential Guard utilise la sécurité basée sur la virtualisation pour isoler et protéger les secrets (par exemple, les hachages de mot de passe NTLM et les tickets d'accord de ticket Kerberos) afin de bloquer les attaques Pass-The-hash ou Pass-the-ticket.

**OEM** : Pour en savoir plus sur la configuration matérielle requise pour Microsoft Defender Credential Guard, consultez la [Configuration matérielle requise pour Microsoft Defender Credential Guard](#).

**Professionnels de l'informatique** : Pour savoir comment configurer et déployer Microsoft Defender Credential Guard dans votre entreprise, consultez protéger les [informations d'identification de domaine dérivé avec Microsoft Defender Credential Guard](#).

Hypervisor-Protected l'intégrité du code est une combinaison de fonctionnalités de sécurité matérielles et logicielles liées à l'entreprise qui, lorsqu'elles sont configurées conjointement, verrouillent un appareil afin qu'il puisse uniquement exécuter des applications approuvées définies dans les stratégies d'intégrité du code.

À partir de Windows 10, 1703, les fonctionnalités de Microsoft Defender Device Guard ont été regroupées en deux nouvelles fonctionnalités : **Microsoft Defender exploit Guard** et **Microsoft Defender application Control**. Lorsqu'ils sont tous deux activés, Hypervisor-Protected l'intégrité du code est activée.

**OEM** : Pour plus d'informations sur la configuration matérielle requise pour l'intégrité du code Hypervisor-Protected, consultez la page relative à [la sécurité basée sur la virtualisation \(VBS\)](#).

**Professionnels de l'informatique** : Pour savoir comment déployer Hypervisor-Protected l'intégrité du code dans votre entreprise, consultez [Configuration requise et recommandations en matière de planification du déploiement pour Hypervisor-Protected l'intégrité du code](#).

## Protection DMA du noyau

Les fonctionnalités de sécurité basées sur le matériel, également appelées protection d'accès mémoire, assurent l'isolation et la protection contre les attaques par DMA malveillants pendant le processus de démarrage et pendant l'exécution du système d'exploitation.

**OEM** : Pour plus d'informations sur la configuration requise pour la plateforme de protection DMA du noyau, consultez [protection DMA du noyau pour les OEM](#).

**Développeurs de pilotes** : Pour plus d'informations sur la protection DMA du noyau et les pilotes compatibles de remappage DMA, consultez [activation du remappage DMA pour les pilotes de périphériques](#).

**Professionnels de l'informatique** : Pour en savoir plus sur les stratégies de protection DMA de noyau et l'expérience utilisateur, consultez [protection DMA de noyau](#).

## Windows Hello

Microsoft Windows Hello offre aux utilisateurs une expérience personnelle et sécurisée dans laquelle l'appareil est authentifié en fonction de leur présence. Les utilisateurs peuvent se connecter à l'aide d'un aspect ou d'une touche tactile, sans avoir besoin d'un mot de passe. Conjointement à Microsoft Passport, l'authentification biométrique utilise des empreintes digitales ou la reconnaissance faciale et est plus sécurisée, plus personnelle et plus pratique.

Pour plus d'informations sur le fonctionnement de Windows Hello avec l'infrastructure d'appareil mobile, consultez [Windows Hello et l'infrastructure de l'appareil mobile](#).

Pour plus d'informations sur les exigences biométriques pour la prise en charge de Windows Hello, consultez [exigences de biométrie Windows Hello](#).

Pour plus d'informations sur le fonctionnement de l'authentification face, consultez [authentification de visage](#)

Windows Hello.

# Fonctionnalités et exigences de sécurité de Windows 10 pour les OEM

09/05/2021 • 3 minutes to read

Windows 10 S est une configuration spécifique de Windows 10 professionnel qui offre une expérience Windows familière qui est rationalisée pour la sécurité et les performances. Windows 10 S offre le meilleur du Cloud et des applications complètes, et est conçu pour les appareils modernes. Microsoft Defender est toujours activé et toujours à jour.

Windows 10 S exécutera uniquement les applications vérifiées à partir du Store et des pilotes vérifiés à partir de Windows Update. Windows 10 prend en charge Azure Active Directory et, lorsqu'il est associé à MSA ou à Intune pour l'Éducation, Windows 10 S est utilisé par défaut pour stocker les fichiers sur OneDrive.

## Fonctionnalités activées pour Windows 10 S

Le mode S de Windows 10 protège les clients à l'aide d'une combinaison de stratégies d'intégrité du code, de matériel et de certification pour les applications. Windows 10 S n'exécutera que du code exécutable signé avec un certificat Windows, WHQL, ELAM ou Store à partir du [tableau de bord du centre de développement matériel Windows](#). Cela comprend les applications auxiliaires pour les pilotes.

| FONCTIONNALITÉS                                                             | WINDOWS 10 S | WINDOWS 10 FAMILLE | WINDOWS 10 PROFESSIONNEL |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------|--------------------------|
| Applications non stockées                                                   |              | Oui                | Oui                      |
| Jonction de domaine sur site                                                |              |                    | Oui                      |
| Jonction de domaine Azure AD                                                | Oui          |                    | Oui                      |
| Applications du Windows Store (y compris les applications Win32 Centennial) | Oui          | Oui                | Oui                      |
| Configuration et synchronisation automatiques de OneDrive ; Requiert MSA    | Oui          | Configurable       | Configurable             |
| Ensemble des applications Microsoft par défaut                              | Oui          | Configurable       | Configurable             |
| Windows Update pour entreprises                                             | Oui          |                    | Oui                      |
| Windows Store pour entreprises                                              | Oui          |                    | Oui                      |

| FONCTIONNALITÉS                        | WINDOWS 10 S | WINDOWS 10 FAMILLE | WINDOWS 10 PROFESSIONNEL |
|----------------------------------------|--------------|--------------------|--------------------------|
| Gestion des appareils mobiles          | Oui          | certaine           | Oui                      |
| BitLocker                              | Oui          |                    | Oui                      |
| Enterprise State Roaming avec Azure AD | Oui          |                    | Oui                      |
| Configuration de l'ordinateur partagé  | Oui          |                    | Oui                      |

### Configuration d'application moderne par défaut de Windows 10 S

- Adresse de messagerie : courrier
- Mappages : mappages
- Visionneuse de photos : photos
- Recherche : Bing
- Lecteur vidéo : films & TV
- Navigateur Web : Edge
- OneDrive est configuré automatiquement pour les comptes MSA afin que les documents, les photos et les postes de travail soient synchronisés automatiquement et que l'utilisateur dispose d'un stockage standard de 5 Go.

### Stratégie d'intégrité du code de l'hyperviseur

La stratégie d'intégrité du code de l'hyperviseur (stratégie HVCI) bloque l'exécution de fichiers binaires non signés ou incorrectement signés. L'utilisation de fichiers binaires non pris en charge est recommandée uniquement lors de la personnalisation de l'image de fabrication ou de laboratoire, ou pendant le déploiement où l'environnement d'exécution est WinPE ou le mode d'audit. STRATÉGIE HVCI n'est pas activé par défaut. vous devez donc l'activer. Pour obtenir des instructions sur la procédure à suivre, consultez [Enable stratégie hvci](#)

Une fois la stratégie CI activée sur un système, elle est activée à deux emplacements :

- Windows 10 S, appliqué au démarrage
- Stratégie de microprogramme UEFI, appliquée pendant la charge du microprogramme et le démarrage du système d'exploitation

Pour plus d'informations, consultez [intégrité du code protégé par hyperviseur \(stratégie hvci\)](#) .

### Pilotes signés et Windows 10 S

La signature du pilote est différente pour Windows 10 S. Pour installer sur Windows 10, les packages de pilotes doivent respecter les conditions suivantes :

- Les packages de pilotes doivent être signés numériquement avec un certificat Windows, WHQL, ELAM ou Store à partir du tableau de bord du centre de développement matériel Windows.
- Le logiciel associé doit être signé avec un certificat de Microsoft Store.
- N'inclut pas les fichiers \*. exe, \*. zip, \*. msi ou \*. cab dans le package de pilotes qui extrait les binaires non signés.
- Le pilote s'installe en utilisant uniquement les directives INF.
- Le pilote n'appelle pas les composants de boîte de réception bloqués.
- Les pilotes n'incluent aucun composant, application ou paramètre de l'interface utilisateur. Utilisez plutôt des applications universelles à partir de la Microsoft Store, par exemple :

- Applications de support matériel
- Applications pour appareils UWP
- Applications Centennial
- La maintenance des pilotes et microprogrammes utilise Windows Update et pas une application de mise à jour.

Pour plus d'informations, consultez [Configuration requise pour le pilote Windows 10](#) et [publier un pilote sur Windows Update](#).

### **Ce qui n'est pas pris en charge**

Windows 10 S n'autorise pas les applications qui ne sont pas dans le magasin. Une deuxième limitation est que Windows 10 S n'autorise pas les jonctions de domaine sur site. En outre, certaines personnalisations de Windows et certaines applications ne sont pas prises en charge. Pour plus d'informations, consultez [planification d'un déploiement de Windows 10 S](#).

L'exécution des composants suivants est bloquée dans Windows 10 S. Tout script ou application qui appelle l'un de ces composants bloqués est bloqué. Si votre processus de fabrication utilise des scripts ou des applications qui reposent sur des composants bloqués, vous pouvez activer temporairement le [mode de fabrication](#) pour la configuration et le test, mais vous ne pouvez pas livrer un PC avec le mode de fabrication activé.

- bash.exe
- cdb.exe
- cmd.exe
- cscript.exe
- csi.exe
- dnx.exe
- kd.exe
- lxsmanager.dll
- msbuild.exe
- ntsd.exe
- powershell.exe
- powershell\_ise.exe
- rcsi.exe
- reg.exe
- regedt32.exe
- windgb.exe
- wmic.exe
- wscript.exe

# Windows 10 sécurisé-PC de base

09/05/2021 • 3 minutes to read

Microsoft travaille en étroite collaboration avec les partenaires OEM pour s'assurer que tous les systèmes Windows certifiés offrent un environnement d'exploitation sécurisé. Windows s'intègre étroitement au matériel pour fournir des protections qui tirent parti des fonctionnalités matérielles disponibles :

- Sécurité Windows de base : base recommandée pour tous les systèmes individuels qui fournissent des protections de base de l'intégrité du système. Utilise TPM 2,0 pour la racine matérielle de confiance, le démarrage sécurisé et le chiffrement de lecteur BitLocker.
- Sécurité basée sur la virtualisation activée : exploite les fonctionnalités de virtualisation du matériel et de l'hyperviseur pour offrir une protection supplémentaire pour les sous-systèmes critiques et les données.
- Secure-Core : recommandé pour les systèmes et secteurs les plus sensibles, tels que les administrations, les services de santé et les organismes gouvernementaux. S'appuie sur les couches précédentes et tire parti des fonctionnalités avancées du processeur pour assurer la protection contre les attaques de microprogramme.

## Ordinateurs centraux sécurisés

Microsoft travaille en étroite collaboration avec les partenaires OEM et les fournisseurs de silicium pour créer des PC sécurisés qui intègrent du matériel, des microprogrammes et des logiciels intégrés, afin de garantir une sécurité renforcée des appareils, des identités et des données.

Les PC sécurisés de base fournissent des protections qui sont utiles contre les attaques sophistiquées et peuvent offrir une meilleure garantie lors de la gestion des données critiques dans certains des secteurs les plus sensibles aux données, tels que les travailleurs des soins de santé qui gèrent des dossiers médicaux et d'autres informations d'identification personnelle (PII), des rôles commerciaux qui gèrent un impact élevé sur l'activité et des données très

Pour les ordinateurs portables à usage général, les tablettes, les 1's, les stations de travail mobiles et les postes de travail, Microsoft recommande d'utiliser des lignes de base de sécurité pour une configuration optimale. Pour plus d'informations, consultez la page [lignes de base de sécurité Windows](#).

La sécurité Windows de base est prise en charge par le démarrage sécurisé, le chiffrement de l'appareil BitLocker, Microsoft Defender, Windows Hello et une puce TPM 2,0 pour fournir une racine matérielle de confiance pour la plateforme du système d'exploitation. Ces fonctionnalités sont conçues pour sécuriser les appareils modernes à usage général. Si vous êtes un décideur d'acheter de nouveaux appareils, vos appareils doivent respecter les exigences de sécurité de base de Windows.

En outre, Windows 10 en mode S offre une couche supplémentaire de sécurité avec flexibilité. Le mode S est une configuration qui est disponible dans toutes les éditions de Windows. En s'assurant que seules les applications approuvées sont exécutées sur le système, le mode S maintient l'expérience Windows rapide et sécurisée. Cela s'accompagne d'un coût en termes de compatibilité, mais Intune permet également aux clients d'installer des applications sur un système en mode S, tout en conservant les protections du mode S contre l'exécution d'applications non approuvées.

## Ce qui rend un PC sécurisé

| AVANTAGE                                              | COMPOSANT                                               | CONFIGURATION MATÉRIELLE/MICROPROGRAMME REQUISE                                            | SÉCURITÉ WINDOWS DE BASE | ORDINATEURS CENTRAUX SÉCURISÉS |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| Créer une racine de confiance à l'origine du matériel | Module de plateforme sécurisée (TPM) 2,0 (TPM)          | Respectez les dernières exigences de Microsoft en matière de Trusted Computing Group (TCG) | V                        | V                              |
|                                                       | Racine dynamique de l'approbation pour la mesure (DRTM) | Activé sur l'appareil (via le lancement sécurisé)                                          |                          | V                              |
|                                                       | Mode de gestion du système (SMM)                        | Activé sur l'appareil (par le biais de System Guard)                                       |                          | V                              |
|                                                       | Démarrage sécurisé                                      | Le démarrage sécurisé est activé par défaut dans le BIOS.                                  | V                        | V                              |
|                                                       | Protection d'accès mémoire                              | L'appareil prend en charge la protection d'accès mémoire (protection DMA noyau)            |                          | V                              |
| Garantir une intégrité renforcée du code              | Intégrité du code hyperviseur (stratégie HVCI)          | Activé sur l'appareil                                                                      |                          | V                              |

| AVANTAGE                                                                   | COMPOSANT             | CONFIGURATION MATÉRIELLE/MICROPROGRAMME REQUISE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | SÉCURITÉ WINDOWS DE BASE | ORDINATEURS CENTRAUX SÉCURISÉS |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| Fournir une vérification et une protection avancées des identités          | Windows Hello         | <p>Si l'appareil prend en charge Windows Hello, ces implémentations doivent pouvoir être améliorées. « Apte » signifie :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les composants compatibles SecureBIO conçus pour les modes Windows Hello sont pris en charge sur l'appareil (face et/ou empreinte digitale)</li> <li>• L'appareil dispose des composants SecureBIO appropriés pour activer la fonctionnalité SecureBIO dans une prochaine version du système d'exploitation. Cela signifie que le BIOS de l'appareil implémente la table SecureBIO SDEV nécessaire, mais qu'il est désactivé par défaut jusqu'à ce qu'il soit pris en charge par une version ultérieure du système d'exploitation.</li> </ul> | V                        | V                              |
| Protéger les données critiques si un appareil est perdu, volé ou confisqué | Chiffrement BitLocker | BitLocker peut tirer parti du TPM 2.0 pour chiffrer et protéger les données»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | V                        | V                              |

- Possible sur certains appareils

# Protection DMA du noyau (protection d'accès mémoire) pour les OEM

09/05/2021 • 3 minutes to read

La [protection DMA du noyau](#), (également appelée protection d'accès mémoire, est une fonctionnalité d'un PC Windows 10 sécurisé-Core pris en charge sur les plateformes Intel et AMD, à compter de Windows 10, version 1803 et Windows 10, version 1809.

Avec cette fonctionnalité, le système d'exploitation et le microprogramme système protègent le système contre les attaques d'accès direct à la mémoire (DMA) malveillantes et involontaires pour tous les périphériques DMA :

- Pendant le processus de démarrage.
- Par rapport à un DMA malveillant par des appareils connectés à des ports internes accessibles par DMA [internes](#) / , tels que des emplacements PCIe M. 2 et un [M.3](#), pendant l'exécution du système d'exploitation.

| CONFIGURATION REQUISE POUR LA PLATEFORME      | DÉTAILS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Processeur 64 bits                            | La protection DMA du noyau est uniquement prise en charge sur les processeurs IA 64 bits avec des extensions de virtualisation, notamment Intel VT-X et AMD-v.                                                                                                                                                                                                    |
| IOMMU (Intel VT-D, AMD-VI)                    | Tous les périphériques d'e/s compatibles DMA doivent se trouver derrière un périphérique IOMMU activé (par défaut). L'IOMMU est utilisé pour bloquer/débloquer des appareils en fonction de la <a href="#">stratégie d'énumération</a> des appareils DMAGuard et pour effectuer un <a href="#">remappage DMA</a> pour les appareils avec des pilotes compatibles. |
| Prise en charge du contrôle natif PCI Express | L' <a href="#">activation du contrôle natif PCI Express</a> à l'aide de _OSC méthode ACPI est requise pour la prise en charge de la protection DMA du noyau.                                                                                                                                                                                                      |

| CONFIGURATION REQUISE POUR LA PLATEFORME    | DÉTAILS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Protection de DMA préalable au démarrage    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le microprogramme système doit se protéger contre les attaques par DMA de pré-démarrage en implémentant l'isolement DMA de tous les tampons d'e/s de périphériques avec accès DMA antérieurs à ExitBootServices ().</li> <li>• Le microprogramme du système doit désactiver le bit BME (Bus Master Enable) pour tous les ports racine PCI, qui n'ont pas d'appareils enfants requis pour effectuer un accès DMA entre ExitBootServices () et le pilote de périphérique est démarré par le système d'exploitation.</li> <li>• Sur ExitBootServices (), l'IOMMU doit être restauré par le microprogramme système à l'état de mise sous tension.</li> <li>• Aucun périphérique ne peut exécuter le DMA en dehors des régions RMRR (Intel) ou des blocs IVMD (AMD) après ExitBootServices () jusqu'à ce que les pilotes de système d'exploitation respectifs des appareils soient chargés et démarrés par PnP.</li> <li>• L'exécution de DMA en dehors de régions RMRR ou de blocs IVMD après ExitBootServices () et avant le démarrage du pilote de périphérique par le système d'exploitation entraîne une erreur IOMMU et éventuellement une vérification de bogue système (0xE6).</li> </ul>                                                             |
| Indicateurs de protection DMA du noyau ACPI | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le microprogramme système doit définir des indicateurs appropriés dans les tables ACPI pour s'abonner et activer la protection DMA du noyau dans le système d'exploitation :</li> <li>• Pour les plateformes Intel, le microprogramme système doit définir « DMA_CTRL_PLATFORM_OPT_IN_FLAG » dans le champ indicateurs de table DMAR (<a href="#">technologie de virtualisation Intel pour les spécifications d'e/s directes, Rev 2,5 Section 8,1</a>).</li> <li>• Pour les plateformes AMD, le microprogramme du système doit définir le bit « prise en charge de remappage DMA » dans le champ IVRS IVinfo (spécification d'une <a href="#">spécification d'IOMMU AMD Rev 3,05, section 5.2.1</a>).</li> <li>• Le microprogramme système doit baliser les ports PCI qui requièrent la protection DMA du runtime d'OS avec les indicateurs de _DSD ACPI appropriés :</li> <li>• <a href="#">Identification des ports racines PCIe exposés en externe.</a></li> <li>• <a href="#">Identification des ports PCIe internes accessibles aux utilisateurs et nécessitant une protection DMA.</a></li> <li>• Pour les plates-formes Intel, les tables DMAR ne doivent pas inclure d'espaces de noms d'espace de noms d'espace de noms (ANDD) ACPI.</li> </ul> |

| CONFIGURATION REQUISE POUR LA PLATEFORME | DÉTAILS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Trusted Platform Module (TPM) 2.0        | <p>Plateforme sécurisée, discrète ou microprogramme, suffit. Pour plus d'informations, voir <a href="#">module de plateforme sécurisée (TPM) (TPM) 2,0</a>.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• À chaque démarrage où la protection IOMMU (VT-D ou AMD-VI) ou la protection DMA du noyau est désactivée, est désactivée ou configurée pour un état de sécurité inférieur, la plateforme <b>doit</b> étendre un événement EV_EFI_ACTION dans la PCR [7] avant d'activer DMA.</li><li>• La chaîne d'événements doit être « protection DMA désactivée ». Le microprogramme de la plateforme <b>doit</b> enregistrer cette mesure dans le journal des événements à l'aide de la chaîne « protection DMA désactivée » pour les données d'événement.</li></ul> |

## Vérification de l'état de la protection DMA du noyau sur un système Windows 10

L'état de la protection DMA du noyau peut être vérifié sur un système donné à l'aide de l'une des méthodes suivantes :

### 1. Utilisation de l'application informations système :

- Lancez MSINFO32.exe.
- Cochez le champ « protection DMA du noyau » dans la page « Résumé système ».

### 2. Utilisation de l'application de sécurité Windows :

- Lancez l'application de sécurité Windows à partir du menu Démarrer de Windows.
- Cliquez sur l'icône « sécurité de l'appareil ».
- Cliquez sur « détails de l'isolation de noyau ».
- La « protection d'accès mémoire » s'affiche comme une fonctionnalité de sécurité disponible, si elle est activée.
  - Si « protection d'accès mémoire » ne figure pas dans la liste, cela signifie que la fonctionnalité n'est pas activée sur le système.

## Rubriques connexes

[Vue d'ensemble de la protection DMA du noyau](#)

[Activation du remappage DMA pour les pilotes de périphérique](#)

[Stratégie DMAGuard](#)

# Chiffrement de lecteur BitLocker dans Windows 10 pour les OEM

20/05/2021 • 6 minutes to read

Le chiffrement de lecteur BitLocker fournit des données hors connexion et la protection du système d'exploitation en s'assurant que le lecteur n'est pas falsifié pendant que le système d'exploitation est hors connexion. Le chiffrement de lecteur BitLocker utilise un module de plateforme sécurisée (TPM), discret ou microprogramme, qui prend en charge la racine statique de mesure d'approbation telle que définie par l' [Trusted Computing Group](#).

## Configuration matérielle requise pour le chiffrement de lecteur BitLocker

Le chiffrement de lecteur BitLocker utilise une partition système distincte de la partition Windows. La partition système BitLocker doit remplir les conditions suivantes.

- La partition système BitLocker est configurée en tant que partition active.
- La partition système BitLocker ne doit pas être chiffrée.
- La partition système BitLocker doit avoir au moins 250 Mo d'espace libre, au-dessus et au-delà de l'espace utilisé par les fichiers requis. Cette partition système supplémentaire peut être utilisée pour héberger l'environnement de récupération Windows (RE) et les outils OEM (fournis par l'OEM), tant que la partition répond toujours à l'exigence d'espace libre de 250 Mo.

Pour plus d'informations, consultez [System.Client.SystemPartition](#) et [disques durs et partitions](#).

## Chiffrement automatique de l'appareil BitLocker

Le chiffrement automatique de l'appareil BitLocker utilise la technologie de chiffrement de lecteur BitLocker pour chiffrer automatiquement les lecteurs internes une fois que l'utilisateur a terminé l'expérience OOBE (out of Box Experience) sur du matériel [moderne de mise en veille](#) ou de HSTI.

**Remarque** : Le chiffrement automatique de l'appareil BitLocker démarre pendant l'expérience OOBE (out-of-Box). Toutefois, la protection n'est activée (armé) qu'une fois que les utilisateurs se connectent avec un compte **Microsoft** ou un compte **Azure Active Directory** . Jusqu'à présent, la protection est suspendue et les données ne sont pas protégées. Le chiffrement automatique de l'appareil BitLocker n'est pas activé avec les comptes locaux. dans ce cas, BitLocker peut être activé manuellement à l'aide du panneau de configuration BitLocker.

## Configuration matérielle requise pour chiffrement automatique de l'appareil BitLocker

BitLocker Automatic Device Encryption est activé dans les cas suivants :

- L'appareil contient un **module de plateforme sécurisée** (module de plateforme sécurisée (TPM)), TPM 1,2 ou TPM 2,0.
- Le **Démarrage sécurisé UEFI** est activé. Pour plus d'informations, consultez [Démarrage sécurisé](#) .
- Le **Démarrage sécurisé** de la plateforme est activé
- La **protection d'accès direct à la mémoire (DMA)** est activée

Les tests suivants doivent réussir avant que Windows 10 n'active le chiffrement automatique de l'appareil

BitLocker. Si vous souhaitez créer un matériel qui prend en charge cette fonctionnalité, vous devez vérifier que votre appareil réussit ces tests.

1. **TPM**: l'appareil doit inclure un module de plateforme sécurisée avec prise en charge de PCR 7. Consultez [System.Fundamentals.TPM20.TPM20](#).
2. **Démarrage sécurisé**: le démarrage sécurisé UEFI est activé. Consultez [System.Fundamentals.firmware.UEFIsecureBoot](#).
3. Exigences modernes en matière de **mise en veille** ou validation de **HSTI**. Cette condition est remplie par l'un des éléments suivants :
  - Les exigences modernes de veille sont implémentées. Cela inclut la [Configuration requise pour le démarrage sécurisé UEFI](#) et la protection contre les DMA non autorisés.
  - À compter de Windows 10, version 1703, cette exigence peut être satisfaite par le biais du [test HSTI](#):
    - a. L'auto-test de démarrage sécurisé de la plateforme (ou des auto-tests supplémentaires configurés dans le registre) doit être signalé par HSTI comme implémenté et passé.
    - b. À l'exclusion de Thunderbolt, HSTI ne doit pas signaler de bus DMA non autorisés.
    - c. Si Thunderbolt est présent, HSTI doit signaler que Thunderbolt est configuré en toute sécurité (le niveau de sécurité doit être SL1 – « autorisation utilisateur » ou ultérieure).
4. Vous devez disposer de 250 Mo d'espace libre sur tout ce dont vous avez besoin pour démarrer (et récupérer Windows, si vous placez WinRE sur la partition système). Pour plus d'informations, consultez [System.Client.SystemPartition](#).

Lorsque les exigences répertoriées ci-dessus sont satisfaites, les informations système indiquent que le système prend en charge le chiffrement automatique de l'appareil BitLocker. Cette fonctionnalité est disponible dans Windows 10, version 1703 ou ultérieure. Voici comment vérifier les informations système.

1. Cliquez sur **Démarrer**, puis tapez **informations système**.
2. Cliquez avec le bouton droit sur application d' **informations système**, puis cliquez sur **ouvrir en tant qu'administrateur**. Autorisez l'application à apporter des modifications à votre appareil en cliquant sur **Oui**. Certains appareils peuvent nécessiter des autorisations élevées pour afficher les paramètres de chiffrement.
3. Dans **Résumé du système**, consultez **prise en charge du chiffrement** de l'appareil. La valeur indique si l'appareil est chiffré, ou si ce n'est pas le cas, les raisons pour lesquelles il est désactivé.

## Application de mises à jour de microprogramme aux appareils

En plus d'exécuter les tests HLK, les fabricants d'ordinateurs OEM doivent tester les mises à jour du microprogramme avec BitLocker activé. Pour empêcher les appareils de démarrer la récupération inutilement, suivez ces instructions pour appliquer les mises à jour du microprogramme :

1. Suspendre BitLocker (requis pour les appareils liés à la PCR [07] uniquement si la mise à jour du microprogramme modifie la stratégie de démarrage sécurisé)
2. Appliquer la mise à jour
3. Redémarrer l'appareil
4. Reprendre BitLocker

La mise à jour du microprogramme doit exiger que l'appareil interrompe BitLocker uniquement pendant une brève période, et l'appareil doit redémarrer dès que possible. BitLocker peut être suspendu par programme juste avant l'arrêt à l'aide de la [méthode DisableKeyProtectors](#) dans Windows Management Instrumentation (WMI).

## Bus/périphérique compatible DMA non autorisés détectés

Cet état des informations système dans la prise en charge du chiffrement de l'appareil signifie que Windows a détecté au moins un bus ou un appareil compatible DMA externe potentiel qui peut exposer une menace DMA.

Pour résoudre ce problème, contactez le ou les IHV pour déterminer si cet appareil n'a pas de ports DMA externes. S'il est confirmé par le IHV que le bus ou l'appareil ne possède qu'un DMA interne, il peut l'ajouter à la liste des éléments autorisés.

Pour ajouter un bus ou un appareil à la liste autorisée, vous devez ajouter une valeur à une clé de registre. Pour ce faire, vous devez d'abord prendre la propriété de la clé de Registre **AllowedBuses** . Procédez comme suit :

1. Accédez à la clé de Registre :

**HKEY \_ local \_ machine \ System \ CurrentControlSet \ Control \ DmaSecurity \ AllowedBuses**

2. Cliquez avec le bouton droit sur la clé de Registre et sélectionnez **autorisations....**

3. Cliquez sur **avancé**, sur le lien **modifier** dans le champ **propriétaire** , entrez le nom de votre compte d'utilisateur, cliquez sur vérifier les noms, puis cliquez sur OK trois fois pour fermer toutes les boîtes de dialogue d'autorisation.

4. Cliquez avec le bouton droit sur la clé de Registre et sélectionnez **autorisations... .**

5. Cliquez sur **Ajouter...** , ajoutez votre compte d'utilisateur, cliquez sur vérifier les noms, puis cliquez sur OK. puis activez la case à cocher sous autoriser le contrôle total. Puis cliquez sur OK.

Ensuite, sous la clé **AllowedBuses** , ajoutez les paires nom/valeur de chaîne (REG\_SZ) pour chaque bus prenant en charge le mode DMA marqué comme sécurisé :

- Clé : description du *nom convivial de l'appareil* /
- Valeur : PCI\VEN\_ *ID&dev* \_ *ID*.

Vérifiez que les ID correspondent à la sortie du test HLK. Par exemple, si vous disposez d'un appareil sécurisé avec le nom convivial « port racine contoso PCI Express », ID de fournisseur 1022 et ID d'appareil 157C, vous devez créer une entrée de Registre nommée « **port racine PCI Express contoso** » comme type de données REG\_SZ dans :

**HKEY \_ local \_ machine \ System \ CurrentControlSet \ Control \ DmaSecurity \ AllowedBuses**

Où la valeur = « PCI \ VEN\_ 1022&dev\_ 157C »

## Désactiver BitLocker Automatic Device Encryption

Les fabricants OEM peuvent choisir de désactiver le chiffrement de l'appareil et implémenter à la place leur propre technologie de chiffrement sur un appareil. Pour désactiver le chiffrement automatique de l'appareil BitLocker, vous pouvez utiliser un fichier d'installation sans assistance et affecter à [preventdeviceencryption equal to](#) la valeur true. Vous pouvez également mettre à jour cette clé de Registre :

**HKEY\_LOCAL\_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Control\BitLocker** valeur :

**Preventdeviceencryption equal to** égale à true (1).

## Rubriques connexes

[Fonctionnalités et exigences de sécurité de Windows 10 pour les OEM](#)

# Démarrage sécurisé

09/05/2021 • 4 minutes to read

Le démarrage sécurisé est une norme de sécurité développée par des membres du secteur de fabrication de PC pour s'assurer qu'un appareil démarre en utilisant uniquement des logiciels approuvés par le fabricant d'ordinateurs OEM (Original Equipment Manufacturer). Au démarrage du PC, le microprogramme vérifie la signature de chaque logiciel de démarrage, y compris les pilotes de microprogramme UEFI (également appelés « ROM d'option »), les applications EFI et le système d'exploitation. Si les signatures sont valides, le PC démarre et le microprogramme donne le contrôle au système d'exploitation.

L'OEM peut utiliser les instructions du fabricant du microprogramme pour créer des clés de démarrage sécurisées et les stocker dans le microprogramme du PC. Lorsque vous ajoutez des pilotes UEFI, vous devez également vous assurer qu'ils sont signés et inclus dans la base de données de démarrage sécurisé.

Pour plus d'informations sur le fonctionnement du processus de démarrage sécurisé incluant le démarrage approuvé et le démarrage mesuré, consultez [sécuriser le processus de démarrage de Windows 10](#).

## Configuration requise pour le démarrage sécurisé

Pour prendre en charge le démarrage sécurisé, vous devez fournir les éléments suivants.

| CONFIGURATION MATÉRIELLE              | DÉTAILS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| UEFI version 2.3.1 errata C variables | Les variables doivent être définies sur <b>SecureBoot = 1</b> et <b>SetupMode = 0</b> avec une base de données de signature (EFI_IMAGE_SECURITY_DATABASE) nécessaire au démarrage de la machine préconfigurée en toute sécurité et incluant une clé primaire définie dans une base de données KEK valide. Pour plus d'informations, recherchez System Fundamentals. firmware. UEFI SecureBoot System Requirements in PDF Download the <a href="#">Windows Hardware Compatibility Specifications and Policies</a> . |
| UEFI v 2.3.1, section 27              | La plateforme doit exposer une interface qui adhère au profil de la section 27 de UEFI v 2.3.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Base de données de signature UEFI     | La plateforme doit être approvisionnée avec les clés appropriées dans la base de données de signature UEFI (dB) pour permettre au Windows de démarrer. Il doit également prendre en charge les mises à jour authentifiées sécurisées pour les bases de données. Le stockage de variables sécurisées doit être isolé du système d'exploitation en cours d'exécution, de sorte qu'il ne peut pas être modifié sans la détection.                                                                                     |
| Signature du microprogramme           | Tous les composants de microprogramme doivent être signés à l'aide d'au moins RSA-2048 avec SHA-256.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Gestionnaire de démarrage             | Lorsque l'alimentation est activée, le système doit commencer à exécuter du code dans le microprogramme et utiliser le chiffrement à clé publique conformément à la stratégie de l'algorithme pour vérifier les signatures de toutes les images dans la séquence de démarrage, jusqu'au gestionnaire de démarrage Windows et y compris.                                                                                                                                                                            |

| CONFIGURATION MATÉRIELLE | DÉTAILS                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Restaurer la protection  | Le système doit se protéger contre la restauration du microprogramme vers des versions antérieures.                                                                                                                  |
| EFI_HASH_PROTOCOL        | La plateforme fournit les EFI_HASH_PROTOCOL (par UEFI v 2.3.1) pour le déchargement des opérations de hachage de chiffrement et la EFI_RNG_PROTOCOL (définie par Microsoft) pour accéder à l'entropie de plateforme. |

## Bases de données et clés de signature

Avant de déployer le PC, vous êtes l'OEM qui stocke les bases de données de démarrage sécurisé sur le PC. Cela comprend la base de données de signature (dB), la base de données de signatures révoquées (dbx) et la base de données de clé d'inscription de clé (KEK). Ces bases de données sont stockées dans la mémoire RAM non volatile (NV-RAM) du microprogramme au moment de la fabrication.

La base de données de signature (dB) et la base de données de signatures révoquées (dbx) répertorient les signataires ou les hachages d'image des applications UEFI, les chargeurs de système d'exploitation (par exemple, le chargeur du système d'exploitation Microsoft ou le gestionnaire de démarrage) et les pilotes UEFI qui peuvent être chargés sur l'appareil. La liste révoquée contient des éléments qui ne sont plus approuvés et qui ne peuvent pas être chargés. Si un hachage d'image se trouve dans les deux bases de données, la base de données de signatures révoquées (dbx) prend l'antécédent.

La base de données clé d'inscription de clé (KEK) est une base de données distincte de clés de signature qui peut être utilisée pour mettre à jour la base de données de signature et la base de données de signatures révoquées. Microsoft requiert l'inclusion d'une clé spécifiée dans la base de données KEK afin que, à l'avenir, Microsoft puisse ajouter de nouveaux systèmes d'exploitation à la base de données de signatures ou ajouter des images incorrectes connues à la base de données de signatures révoquées.

Une fois ces bases de données ajoutées, et après la validation et le test du microprogramme, l'OEM verrouille le microprogramme à partir de la modification, à l'exception des mises à jour signées avec la clé correcte ou des mises à jour par un utilisateur physiquement présent qui utilise des menus du microprogramme, puis génère une clé de plateforme (PK). La PK peut être utilisée pour signer des mises à jour de la KEK ou pour désactiver le démarrage sécurisé.

Vous devez contacter le fabricant du microprogramme pour obtenir des outils et de l'aide sur la création de ces bases de données.

## Séquence de démarrage

1. Une fois le PC allumé, les bases de données de signature sont vérifiées par rapport à la clé de plateforme.
2. Si le microprogramme n'est pas approuvé, le microprogramme UEFI doit lancer une récupération spécifique à l'OEM pour restaurer le microprogramme approuvé.
3. En cas de problème avec le gestionnaire de démarrage Windows, le microprogramme tente de démarrer une copie de sauvegarde du gestionnaire de démarrage Windows. En cas d'échec, le microprogramme doit lancer une correction spécifique à l'OEM.
4. Après le démarrage de l'exécution du gestionnaire de démarrage Windows, si un problème survient au niveau des pilotes ou du noyau NTOS, l'environnement de récupération Windows (Windows RE) est chargé afin que ces pilotes ou l'image du noyau puissent être récupérés.
5. Windows charge le logiciel anti-programme malveillant.
6. Windows charge d'autres pilotes de noyau et initialise les processus en mode utilisateur.

## Rubriques connexes

- [Fonctionnalités et exigences de sécurité de Windows 10 pour les OEM](#)
- [Configuration requise pour le microprogramme UEFI](#)
- [Désactivation du démarrage sécurisé](#)

# Module de plateforme sécurisée (TPM) 2,0

20/05/2021 • 2 minutes to read

**Remarque :** Depuis le 28 juillet 2016, tous les nouveaux modèles d'appareil, lignes ou séries (ou si vous mettez à jour la configuration matérielle d'un modèle, d'une ligne ou d'une série existants avec une mise à jour majeure, telle que l'UC, les cartes graphiques) doivent implémenter et activer par défaut TPM 2,0 (détails dans la section 3,7 de la [page Configuration matérielle minimale requise](#)). La configuration requise pour activer le module de plateforme sécurisée 2,0 s'applique uniquement à la fabrication de nouveaux appareils.

La technologie de module de plateforme sécurisée (TPM, Trusted Platform Module) est conçue dans le but d'assurer des fonctions matérielles de sécurité. Une puce TPM est un processeur de chiffrement sécurisé qui facilite des opérations telles que générer et stocker des clés de chiffrement, de même que limiter leur utilisation. De nombreux plateformes sécurisées incluent plusieurs mécanismes de sécurité physique pour le rendre inviolable, et les logiciels malveillants ne peuvent pas altérer les fonctions de sécurité du module de plateforme sécurisée.

Traditionnellement, les TPM sont des puces discrètes gravées sur la carte mère d'un ordinateur. Ces implémentations vous permettent d'évaluer et de certifier le module de plateforme sécurisée distinct du reste du système en tant que fabricant d'ordinateurs OEM (Original Equipment Manufacturer). Certaines implémentations plus récentes de TPM intègrent la fonctionnalité TPM dans le même chipset que d'autres composants de la plateforme tout en fournissant une séparation logique semblable à celle des puces de TPM discrètes.

Les TPM sont passifs : ils reçoivent des commandes et renvoient des réponses. Pour tirer pleinement parti d'un module de plateforme sécurisée, vous devez intégrer soigneusement le matériel et le microprogramme du système au module de plateforme sécurisée pour envoyer des commandes et réagir à ses réponses. Plateformes sécurisées fournissent des avantages en matière de sécurité et de confidentialité pour le matériel système, les propriétaires de plateforme et les utilisateurs.

Toutefois, avant de pouvoir être utilisé pour les scénarios avancés, un TPM doit être approvisionné. À compter de Windows 10, le système d'exploitation initialise automatiquement le module TPM et s'en attribue la propriété. Cela signifie que les professionnels de l'informatique n'ont pas besoin de configurer ou de surveiller le système.

Pour plus d'informations sur les exigences spécifiques qui doivent être satisfaites, consultez [System Fundamentals. TPM20](#).

**Professionnels de l'informatique :** Pour comprendre le fonctionnement du module de plateforme sécurisée dans votre entreprise, consultez [module de plateforme sécurisée \(TPM\)](#).

## Rubriques connexes

- [Fonctionnalités et exigences de sécurité de Windows 10 pour les OEM](#)
- [Vue d'ensemble du module de plateforme sécurisée](#)
- [Comment Windows 10 utilise le Module de plateforme sécurisée \(TPM\)](#)
- [Recommandations relatives au module de plateforme sécurisée \(TPM\)](#)

# Configuration requise pour le microprogramme (UEFI) du Royaume-Extensible Firmware Interface

09/05/2021 • 2 minutes to read

Lorsque les appareils démarrent, l'interface du microprogramme contrôle le processus de démarrage du PC, puis passe le contrôle à Windows ou à un autre système d'exploitation. UEFI remplace l'ancienne interface du microprogramme BIOS et les spécifications de l'Extensible Firmware Interface (EFI) 1,10. Plus de 140 entreprises de technologie de pointe participent au Forum EFI unifié, y compris les technologies AMD, AMI, Apple, Dell, HP, IBM, Insyde, Intel, Lenovo, Microsoft et Phoenix.

## Avantages UEFI

Le microprogramme qui répond aux spécifications UEFI 2.3.1 offre les avantages suivants :

- Possibilité de prendre en charge les fonctionnalités de sécurité de Windows 10, telles que le démarrage sécurisé, Microsoft Defender Credential Guard et Microsoft Defender exploit Guard. Tous nécessitent le microprogramme UEFI.
- Délais de démarrage et de reprise plus rapides.
- Possibilité de prendre en charge plus facilement des disques durs de grande taille (plus de 2 téraoctets) et des lecteurs avec plus de quatre partitions.
- Prise en charge du déploiement multidiffusion, qui permet aux fabricants de PC de diffuser une image de PC qui peut être reçue par plusieurs PC sans allourder le réseau ou le serveur d'images.
- Prise en charge des pilotes de microprogramme UEFI, des applications et des options ROM.

## Considérations relatives à l'installation de médias

Pour télécharger Windows, consultez [la page de téléchargement de Windows 10](#). Si vous souhaitez utiliser un support comme un lecteur flash USB, un DVD ou un fichier ISO, téléchargez l' [outil de création de Windows Media](#).

## Exigences de sécurité de démarrage et minimale

En tant qu'OEM, vous devez prendre en charge les fonctionnalités décrites dans les [spécifications et les stratégies du programme de compatibilité matérielle Windows](#), en particulier les éléments suivants qui sont divisés en deux groupes : les exigences de démarrage et les exigences de sécurité minimales.

## Conditions requises du runtime UEFI

Plusieurs versions de Windows nécessitent tout ou partie des services d'exécution UEFI suivants. Il est recommandé de les implémenter pour une compatibilité maximale :

- GetTime
- SetTime
- UpdateCapsule
- ResetSystem

## Conditions de transition de l'état de mise en veille prolongée (S4)

Le microprogramme de la plateforme doit garantir la cohérence de la mémoire physique du système

d'exploitation au fil des transitions d'état de veille S4, à la fois dans la taille et l'emplacement. La mémoire physique du système d'exploitation est définie conformément à la spécification ACPI 3,0 comme toute mémoire qui est décrite par l'interface de mappage d'adresses du système de microprogramme avec un type de mémoire autre que `AddressRangeReserved` [2], `AddressRangeUnusable` [5] ou non défini [toute valeur supérieure à 5].

Sur une plateforme UEFI, la mémoire du runtime du microprogramme doit être cohérente dans les transitions d'état de veille S4, à la fois dans la taille et l'emplacement. La mémoire du runtime est définie en fonction de la spécification UEFI comme toute mémoire décrite par le service de démarrage `GetMemoryMap ()`, avec l'attribut `EFI_MEMORY_RUNTIME`.

## Rubriques connexes

- [Fonctionnalités et exigences de sécurité de Windows 10 pour les OEM](#)

# sécurité basée sur la virtualisation (VBS)

09/05/2021 • 5 minutes to read

La sécurité basée sur la virtualisation, ou VBS, utilise des fonctionnalités de virtualisation matérielle pour créer et isoler une région sécurisée de mémoire du système d'exploitation normal. Windows peut utiliser ce « mode sécurisé virtuel » pour héberger un certain nombre de solutions de sécurité, offrant ainsi une protection accrue contre les vulnérabilités dans le système d'exploitation et empêchant l'utilisation d'attaques malveillantes qui tentent d'éviter les protections.

Un tel exemple de solution de sécurité est Hypervisor-Enforced l'intégrité du code (stratégie HVCI), communément appelée intégrité de la mémoire, qui utilise VBS pour renforcer de manière significative la mise en œuvre de la stratégie d'intégrité du code. L'intégrité du code en mode noyau vérifie tous les fichiers binaires et pilotes en mode noyau avant qu'ils ne soient démarrés, et empêche le chargement des pilotes non signés ou des fichiers système dans la mémoire système.

VBS utilise l'hyperviseur Windows pour créer ce mode sécurisé virtuel et pour appliquer des restrictions qui protègent les ressources vitales du système d'exploitation et du système d'exploitation, ou pour protéger les ressources de sécurité telles que les informations d'identification de l'utilisateur authentifié. Avec l'amélioration des protections offertes par VBS, même si le programme malveillant a accès au noyau du système d'exploitation, les attaques possibles peuvent être considérablement limitées et contenues, car l'hyperviseur peut empêcher le programme malveillant d'exécuter du code ou d'accéder aux secrets de la plateforme.

De même, la stratégie d'intégrité du code configurable en mode utilisateur vérifie les applications avant qu'elles ne soient chargées, et démarre uniquement les exécutables signés par des signataires connus et approuvés. STRATÉGIE HVCI utilise VBS pour exécuter le service d'intégrité du code dans un environnement sécurisé, offrant ainsi une protection renforcée contre les virus et les logiciels malveillants du noyau. L'hyperviseur, le niveau de logiciel système le plus privilégié, définit et applique des autorisations de page sur l'ensemble de la mémoire système. Les pages sont uniquement rendues exécutables après la réussite des contrôles d'intégrité du code dans la région sécurisée, et les pages exécutables ne sont pas accessibles en écriture. De cette façon, même s'il existe des vulnérabilités telles qu'un dépassement de mémoire tampon qui permet à un programme malveillant d'essayer de modifier la mémoire, les pages de codes ne peuvent pas être modifiées et la mémoire modifiée ne peut pas être rendue exécutable.

VBS requiert que les composants suivants soient présents et correctement configurés.

Notez que le module TPM n'est pas obligatoire, mais nous vous recommandons vivement d'implémenter le module TPM.

| CONFIGURATION MATÉRIELLE                                                       | DÉTAILS                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Processeur 64 bits                                                             | La sécurité basée sur la virtualisation (VBS) requiert l'hyperviseur Windows, qui est uniquement pris en charge sur les processeurs IA 64 bits avec les extensions de virtualisation, y compris Intel VT-X et AMD-v.                                |
| Traduction d'adresse de second niveau (SLAT, Second Level Address Translation) | VBS requiert également que la prise en charge de la virtualisation du processeur comprenne la traduction d'adresses de second niveau (SLAT), Intel VT-x2 avec EPT (Extended page tables) ou AMD-v avec l'indexation de virtualisation rapide (RVI). |

| CONFIGURATION MATÉRIELLE                                               | DÉTAILS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IOMMUs ou SMMUs (Intel VT-D, AMD-VI, ARM64 SMMUs)                      | Tous les périphériques d'e/s qui sont en charge de DMA doivent se trouver derrière un appareil IOMMU ou SMMU. Une IOMMU peut être utilisée pour améliorer la résilience du système contre les attaques de mémoire.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Trusted Platform Module (TPM) 2.0                                      | Plateforme sécurisée, discrète ou microprogramme, suffit. Pour plus d'informations, voir <a href="#">module de plateforme sécurisée (TPM) (TPM) 2,0</a> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Prise en charge du microprogramme pour la protection SMM               | Le microprogramme du système doit respecter les recommandations relatives au renforcement du code SMM décrit dans la <a href="#">spécification WMST (Security mitigations table) de Windows SMM</a> . La spécification WSMT contient les détails d'une table ACPI créée pour être utilisée avec les systèmes d'exploitation Windows qui prennent en charge les fonctionnalités de sécurité basée sur la virtualisation Windows (VBS). Le microprogramme doit implémenter les protections décrites dans la spécification WSMT et définir les indicateurs de protection correspondants comme décrit dans la spécification pour signaler la conformité avec ces exigences au système d'exploitation.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Signalement de la mémoire Unified Extensible Firmware Interface (UEFI) | <p>Le microprogramme UEFI doit respecter le format de rapport de carte mémoire suivant et les instructions d'allocation de mémoire afin que le microprogramme assure la compatibilité avec VBS.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> <b>Table des attributs de mémoire UEFI v 2.6 (Mat)-</b> Pour garantir la compatibilité avec VBS, le microprogramme doit nettoyer correctement les plages de mémoire d'exécution EFI pour le code et les données, et le signaler au système d'exploitation. La séparation et la création de rapports appropriés des plages de mémoire du runtime EFI permettent à VBS d'appliquer les protections de page nécessaires aux pages de codes des services d'exécution EFI dans la région sécurisée VBS. L'acheminement de ces informations au système d'exploitation s'effectue à l'aide de la EFI_MEMORY_ATTRIBUTES_TABLE. Pour implémenter le MAT UEFI, suivez ces instructions : <ol style="list-style-type: none"> <li>La totalité du runtime EFI doit être décrite par cette table.</li> <li>Tous les attributs appropriés pour les pages EfiRuntimeServicesData et EfiRuntimeServicesCode doivent être marqués.</li> <li>Ces plages doivent être alignées sur les limites de la page (4Ko) et ne peuvent pas se chevaucher.</li> </ol> </li> <li> <b>Protections de page EFI-</b> Toutes les entrées doivent inclure des attributs EFI_MEMORY_RO, EFI_MEMORY_XP ou les deux. Toute la mémoire UEFI marquée comme exécutable doit être en lecture seule. La mémoire marquée comme accessible en écriture ne doit pas être exécutable. Les entrées ne peuvent pas être laissées sans aucun des attributs définis, ce qui indique que la mémoire est à la fois exécutable et accessible en écriture. </li> </ul> |

| CONFIGURATION MATÉRIELLE                                                           | DÉTAILS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Demande de remplacement de mémoire sécurisée (responsable Mor ajoutera), version 2 | Secure responsible Mor ajoutera v2 est améliorée pour protéger le paramètre de verrouillage responsable Mor ajoutera à l'aide d'une variable sécurisée UEFI. Cela permet de se prémunir contre les attaques de mémoire avancées. Pour plus d'informations, consultez <a href="#">Secure responsible Mor ajoutera Implementation</a> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Pilotes compatibles avec l'intégrité du code hyperviseur (stratégie HVCI)          | <p>Assurez-vous que tous les pilotes système ont été testés et vérifiés pour être compatibles avec stratégie HVCI. Le <a href="#">Vérificateur de pilote</a> et le <a href="#">Kit de pilotes Windows</a> contiennent des tests de compatibilité de pilote stratégie hvci. Quatre étapes sont nécessaires pour vérifier la compatibilité du pilote :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utilisez le vérificateur de pilotes avec les nouvelles vérifications de <b>compatibilité de l'intégrité du code</b> activées.</li> <li>2. Exécutez le <a href="#">test de disponibilité de l'intégrité du code hyperviseur</a> dans le HLK Windows.</li> <li>3. Testez le pilote sur un système sur lequel VBS et stratégie HVCI sont activés. Cette étape est impérative pour valider le comportement du pilote avec stratégie HVCI, car les outils statiques d'analyse du code ne sont simplement pas en mesure de détecter toutes les violations stratégie HVCI possibles au moment de l'exécution.</li> <li>4. Utilisez l' <a href="#">outil DGReadiness</a>.</li> </ol> |

## Rubriques connexes

Pour plus d'informations sur Hyper-V, consultez [Hyper-v sur Windows Server 2016](#) ou [Introduction à Hyper-v sur Windows 10](#). Pour plus d'informations sur hyperviseur, consultez spécifications de l' [hyperviseur](#).

# Protection des ressources du système de sécurité basée sur la virtualisation

09/05/2021 • 4 minutes to read

La sécurité basée sur la virtualisation, ou VBS, utilise des fonctionnalités de virtualisation matérielle pour créer un environnement sécurisé qui peut héberger un certain nombre de fonctionnalités de sécurité. L'exécution de ces applications de sécurité dans VBS offre une protection accrue contre les vulnérabilités dans le système d'exploitation et empêche l'utilisation d'attaques de système d'exploitation malveillantes qui tentent d'éviter les protections.

VBS utilise l'hyperviseur Windows pour créer ce mode sécurisé virtuel et pour appliquer des restrictions qui protègent les ressources vitales du système d'exploitation et du système d'exploitation, ou pour protéger les ressources de sécurité telles que les informations d'identification de l'utilisateur authentifié. Avec l'amélioration des protections offertes par VBS, même si le programme malveillant a accès au noyau du système d'exploitation, les attaques possibles peuvent être considérablement limitées et contenues, car l'hyperviseur peut empêcher le programme malveillant d'exécuter du code ou d'accéder aux secrets de la plateforme.

Pour plus d'informations sur VBS, reportez-vous à la rubrique relative à [la sécurité basée sur la virtualisation \(VBS\)](#).

## VBS modifie le modèle d'approbation

Alors que VBS améliore considérablement la sécurité de la plateforme, VBS modifie également les limites d'approbation sur un PC Windows. Avec VBS, l'hyperviseur Windows contrôle de nombreux aspects du matériel sous-jacent qui fournissent la base pour les Environnements de sécurité VBS sécurisés. L'hyperviseur doit supposer que le noyau Windows peut devenir compromis par du code malveillant, et doit donc protéger les ressources système clés contre les manipulations à partir du code s'exécutant en mode noyau, de manière à ce qu'il puisse commettre les ressources de sécurité.

## Comprendre le processeur MSRs

Les ressources système vitales que l'hyperviseur doit protéger contre une utilisation malveillante sont des registres spécifiques à un modèle de processeur ou MSRs. Les processeurs modernes prennent en charge un grand nombre de MSRs, dont beaucoup contrôlent les principaux aspects du comportement du processeur. MSRs ne peut être lu ou écrit que dans le code en mode noyau (c'est-à-dire, CPL0). La modification des paramètres contrôlés par MSRs peut permettre au code en mode noyau malveillant de modifier le comportement du système et de permettre à un attaquant d'obtenir le contrôle et de compromettre la sécurité. De plus, de nombreux MSRs contiennent des données sur le fonctionnement du système, telles que le suivi ou les données de diagnostic, qui peuvent également être utilisées pour révéler ou calculer des ressources de sécurité. Par conséquent, l'hyperviseur doit identifier et se protéger contre l'utilisation incorrecte de MSRs qui pourrait compromettre la position de sécurité de VBS.

MSRs est accessible via un index, qui est un identificateur unique par MSR. Historiquement, de nombreux MSRs ont été établis en tant qu'architecture ; en d'autres termes, leur présence et leur fonction restent architecturalement cohérente entre plusieurs générations de processeurs. Dans ce cas, une MSR connue avec un index et une définition MSR documentés peut s'appuyer sur pour contrôler un ensemble connu et publié de fonctionnalités. Toutefois, il existe également MSRs qui varie entre les processeurs, et dans certains cas, les index MSR ont été réaffectés au fil du temps, et sont redéfinis pour faire référence à de nouveaux jeux de contrôles. Ils sont très problématiques pour les logiciels au niveau du système, car il est difficile d'encoder et de gérer la

connaissance de ces contrôles dans les logiciels commerciaux largement disponibles.

## Protection de l'accès à MSRs

Pour fournir une plateforme de sécurité robuste, MSRs doit être protégé contre toute utilisation incorrecte du code en mode noyau malveillant. Pour l'appliquer, l'hyperviseur surveille et contrôle l'accès à tous les MSRs. L'hyperviseur gère une liste d'indices MSR connus et autorise uniquement le code en mode noyau à accéder à MSRs ou à des bits spécifiques dans MSRs, qui sont considérés comme raisonnables et jugés sûrs. L'hyperviseur bloque l'accès aux MSR qui sont inconnus de l'hyperviseur, ou à toute MSR connue via sa définition publiée pour représenter un risque pour la sécurité. Dans certains cas, un accès partiel peut être autorisé.

Lorsque l'hyperviseur a bloqué l'accès à un MSR, il enregistre un événement dans le journal système Windows dans observateur d'événements, en spécifiant les détails de la tentative d'accès.

Étant donné le grand nombre de fonctions contrôlées par MSRs, il n'est pas possible de prédire les effets secondaires de la prévention de l'accès MSR au logiciel qui l'a initié. Les logiciels bien écrits doivent gérer les erreurs et les cas d'échec de manière appropriée, mais ce n'est pas toujours le cas.

## Examen des événements d'accès MSR

L'hyperviseur bloque uniquement l'accès à certains MSRs lorsque VBS est activé et en cours d'exécution. Pour déterminer si l'hyperviseur a bloqué l'accès à un MSR, recherchez dans le journal système Windows l'ID d'événement 12550 à partir de Microsoft-Windows-Hyper-V-hyperviseur. Les détails de l'entrée du journal des événements contiennent les informations suivantes :

ID : 12550 Description : Hyper-V a détecté l'accès à des détails MSR restreints :

- Caisse
- IsWrite
- MsrValue
- AccessStatus
- Pc
- ImageBase
- ImageChecksum
- ImageTimestamp
- ImageName

### **Versions de Windows prises en charge**

La prise en charge de la sécurité basée sur Windows virtualization est incluse dans les versions suivantes de Windows :

- Windows 10 version 1803
- Windows 10, version 1709
- Windows 10 version 1703
- Windows 10, version 1607
- Windows Server, version 1803
- Windows Server, version 1709
- Windows Server 2016

# Activation de l'intégrité du code protégé par un hyperviseur

25/06/2021 • 7 minutes to read

L'intégrité du code protégé par hyperviseur (stratégie HVCI) est une fonctionnalité de [sécurité basée sur la virtualisation](#) (VBS) disponible dans Windows. Dans les paramètres de sécurité des appareils Windows, stratégie HVCI est appelé intégrité de la mémoire.

STRATÉGIE HVCI et VBS améliorent le modèle de menace de Windows et offrent une protection renforcée contre les programmes malveillants tentant d'exploiter le noyau Windows. VBS tire parti de l'hyperviseur Windows pour créer un environnement virtuel isolé qui devient la racine de l'approbation du système d'exploitation qui suppose que le noyau peut être compromis. STRATÉGIE HVCI est un composant essentiel qui protège et renforce cet environnement virtuel en exécutant l'intégrité du code en mode noyau au sein de celui-ci et en limitant les allocations de mémoire du noyau qui pourraient être utilisées pour compromettre le système.

Pour plus d'informations sur ces protections, consultez [protection des ressources du système de sécurité basé sur la virtualisation](#).

## Activation par défaut

À compter de Windows 11, l'intégrité de la mémoire est activée par défaut pour les nouvelles installations sur les systèmes compatibles. Il s'agit de la modification de l'État par défaut de la fonctionnalité dans Windows, bien que les fabricants de périphériques et les utilisateurs finaux aient le contrôle ultime sur l'activation de la fonctionnalité.

## Fonctionnalités matérielles pour l'activation automatique

L'intégrité de la mémoire doit être activée par défaut lorsqu'un PC comprend les fonctionnalités matérielles minimales suivantes :

| COMPOSANT  | DÉTAIL                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Processeur | <ul style="list-style-type: none"><li>• Processeurs principaux Intel onzième génération et versions ultérieures</li><li>• Architecture AMD Zen 2 et versions ultérieures</li><li>• Qualcomm Snapdragon 8180 et versions ultérieures</li></ul> |
| RAM        | 8 Go minimum                                                                                                                                                                                                                                  |
| Stockage   | SSD avec une taille minimale de 64 Go                                                                                                                                                                                                         |
| Pilotes    | Les pilotes compatibles stratégie HVCI doivent être installés. Pour plus d'informations sur les pilotes, voir <a href="#">intégrité du code protégé par l'hyperviseur (stratégie hvci)</a> .                                                  |
| BIOS       | La virtualisation doit être activée                                                                                                                                                                                                           |

Si vous créez une image qui n'activera pas automatiquement l'intégrité de la mémoire, vous pouvez toujours configurer votre image de manière à ce qu'elle soit activée par défaut.

#### NOTE

L'activation automatique concerne uniquement les nouvelles installations, pas les mises à niveau des appareils existants.

#### NOTE

Les marchés de la Chine et de la Corée sont exclus, afin d'éviter les problèmes de compatibilité anti-triche.

#### NOTE

Les processeurs de bureau centraux Intel onzième génération ne sont pas inclus dans la logique d'activation par défaut actuelle. Toutefois, il s'agit d'une plateforme recommandée pour stratégie HVCI et peut avoir stratégie HVCI être activée par l'OEM.

## Refuser l'activation de stratégie HVCI

Étant donné que stratégie HVCI s'appuie sur l'hyperviseur Windows, les avantages de sécurité fournis par l'intégrité de la mémoire ont des compromis pour les performances et la puissance des appareils.

Certains appareils particulièrement sensibles aux performances (par exemple, les PC de jeux) peuvent choisir d'être livrés avec stratégie HVCI désactivé. Étant donné l'impact sur la sécurité globale des appareils, nous vous recommandons de tester minutieusement ces scénarios avant de le faire.

Pour refuser l'activation par défaut des appareils stratégie HVCI, vérifiez que la clé de Registre suivante est définie sur les périphériques :

| CLÉ DE REGISTRE                                                                             | VALEUR                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| HKLM\System\CurrentControlSet\Control\DeviceGuard\Scenarios\HypervisorEnforcedCodeIntegrity | BlockAutoenablement = 1 |

Lorsque cette clé de Registre est définie, le fournisseur Sysprep pour l'activation de stratégie HVCI ignore toutes les autres vérifications et décide de ne pas activer stratégie HVCI. Toutes les autres voies permettant d'activer stratégie HVCI sont toujours disponibles (application paramètres, stratégie de groupe, etc.).

#### NOTE

Cette clé de Registre est configurée pour persister sur la réinitialisation de l'appareil. ainsi, stratégie HVCI ne sera pas automatiquement activé après une réinitialisation.

## Contrôles stratégie HVCI et VBS

Cette section énumère comment les fabricants d'appareils et les utilisateurs finaux peuvent interagir avec stratégie HVCI et VBS. Pour en savoir plus sur la façon de contrôler l'état de stratégie HVCI en tant qu'administrateur, consultez [activer stratégie hvci à l'aide de stratégie de groupe](#).

### Activer l'intégrité de la mémoire

Par défaut, Windows activera l'intégrité de la mémoire pour les systèmes qui répondent à certaines exigences matérielles. Si votre matériel n'inclut pas une combinaison matérielle pour que Windows active automatiquement l'intégrité de la mémoire, vous pouvez choisir de l'activer dans son image en configurant des clés de Registre dans une image.

Les utilisateurs peuvent également activer manuellement l'intégrité de la mémoire à l'aide de la page **d'isolation de base** de l'application de sécurité Windows.

### Configuration recommandée

Définissez les deux clés de Registre suivantes dans votre image : cette configuration activera l'intégrité de la mémoire en mode noyau de la même façon que la logique d'activation par défaut du système d'exploitation.

| CLÉ DE REGISTRE                                                                             | VALEUR           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| HKLM\System\CurrentControlSet\Control\DeviceGuard\Scenarios\HypervisorEnforcedCodeIntegrity | Activé = 1       |
| HKLM\System\CurrentControlSet\Control\DeviceGuard\Scenarios\HypervisorEnforcedCodeIntegrity | WasEnabledBy = 1 |

La clé de Registre *WasEnabledBy* contrôle un paramètre qui protège contre la présence d'un appareil non démarrable. Lorsque cette option est définie, l'appareil désactive automatiquement stratégie HVCI si le système tombe en panne au cours du démarrage, ce qui est probablement dû au fait que l'intégrité de la mémoire bloque un pilote de démarrage critique incompatible. Cette fonctionnalité de désactivation automatique est en cours d'obsolescence, bien qu'il s'agisse actuellement de la configuration recommandée.

#### NOTE

Pour les systèmes de haute sécurité, *WasEnabledBy* ne doit pas être défini.

### Désactiver l'intégrité de la mémoire

Pour les systèmes sur lesquels Windows active automatiquement l'intégrité de la mémoire, les fabricants d'ordinateurs OEM peuvent choisir de désactiver la fonctionnalité.

Les utilisateurs peuvent également désactiver l'intégrité de la mémoire manuellement à l'aide de la page **d'isolation de base** de l'application de sécurité Windows.

#### Clés de Registre pour désactiver l'intégrité de la mémoire

Si vous désactivez les clés de Registre suivantes, stratégie HVCI n'est pas activé au prochain démarrage. VBS sera automatiquement désactivé, tant que l'hyperviseur ou d'autres fonctionnalités VBS ne sont pas activées de manière explicite.

| CLÉ DE REGISTRE                                                                             | VALEUR     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| HKLM\System\CurrentControlSet\Control\DeviceGuard\Scenarios\HypervisorEnforcedCodeIntegrity | Activé = 0 |

#### NOTE

Si stratégie de groupe spécifie que stratégie HVCI est activé, la modification de cette clé de Registre n'est pas respectée.

### Désactiver VBS

| CLÉ DE REGISTRE                                   | VALEUR                                |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------|
| HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Control\DeviceGuard | EnableVirtualizationBasedSecurity = 0 |

## NOTE

Si des fonctionnalités VBS sont activées lorsque vous définissez cette clé, elles remplacent cette valeur et activent VBS.

Les appareils avec l'hyperviseur sont automatiquement configurés pour VBS. Si vous souhaitez vous assurer que VBS n'est pas activé sur les appareils sur lesquels l'hyperviseur est activé, définissez la clé de Registre suivante. Veillez à bien comprendre les compromis entre sécurité et performances. Notez la seule différence de performances tangible entre l'hyperviseur nu et l'activation de la mise en veille prolongée/reprise, en raison du chiffrement hiberfile.

**Vérifiez que stratégie HVCI n'est jamais activé automatiquement via Sysprep lors des mises à niveau ou des installations propres**

| CLÉ DE REGISTRE                                   | VALEUR                                      |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| HKLM\System\CurrentControlSet\Control\DeviceGuard | HyperVVirtualizationBasedSecurityOptout = 1 |

## Dépannage

### Identification de l'état de stratégie HVCI

La RegKey volatile suivante reflète l'état de stratégie HVCI :

| CLÉ DE REGISTRE                                | VALEUR      |
|------------------------------------------------|-------------|
| HKLM\System\CurrentControlSet\Control\CI\State | HVCIEnabled |

D'autres méthodes de vérification de l'état de stratégie HVCI sont les suivantes : MsInfo32 sous **services de sécurité basés sur la virtualisation en cours d'exécution** ou examinez la page des paramètres d'isolation de base pour voir la valeur de l'intégrité de la mémoire.

### Débogage des problèmes liés aux pilotes

Vérifiez les journaux d'intégrité du code pour déterminer si le chargement des pilotes est bloqué à la suite de stratégie HVCI. Celles-ci se trouvent dans observateur d'événements sous le chemin d'accès suivant :

```
Applications and Service Logs\Microsoft\Windows\CodeIntegrity\Operational
```

En général, les événements de compatibilité stratégie HVCI ont EventID = 3087

### Vérifier les résultats de l'activation par défaut de stratégie HVCI

Pour plus d'informations sur les résultats de l'activation par défaut de stratégie HVCI, consultez le *fichier Setupact.log* et recherchez stratégie hvci. Vous devez voir l'un des journaux de résultats suivants, ainsi que les vérifications réussies/échouées conduisant à la décision d'activation :

STRATÉGIE HVCI activé : `SYSPRP HVCI: Enabling HVCI`

STRATÉGIE HVCI non activé : `SYSPRP HVCI: OS does not meet HVCI auto-enablement requirements. Exiting now.`

Si l'appareil a opté pour l'activation de stratégie HVCI via la méthode RegKey décrite ci-dessus, il s'agit du seul journal de stratégie HVCI Sysprep. Si l'appareil présente un problème de compatibilité, il doit être identifié dans les journaux précédents avec le message d'erreur suivant :

```
SYSPRP HVCI: Compatibility did not pass. VBS_COMPAT_ISSUES 0xXXXXXXXX
```

Voici une énumération des problèmes potentiels de compatibilité VBS. Chaque problème est représenté par un seul index dans un tableau de bits, et le message d'erreur génère la valeur hexadécimale résultant de chaque bit d'erreur.

**NOTE**

Vous remarquerez que certains index sont absents du tableau ci-dessous. Certaines exigences de compatibilité ont été modifiées ou déconseillées, et ne sont pertinentes que dans les versions antérieures du système d'exploitation sans la logique d'activation par défaut.

| BIT INDEX | PROBLÈME DE COMPATIBILITÉ                                     |
|-----------|---------------------------------------------------------------|
| 0         | Architecture non prise en charge (par exemple, systèmes       |
| 1         | SLAT obligatoire                                              |
| 3         | IOMMU requis                                                  |
| 4         | MBEC/GMET requis                                              |
| 5         | UEFI requis                                                   |
| 6         | Table des attributs de mémoire UEFI WX obligatoire            |
| 7         | Table WSMT ACPI requise                                       |
| 8         | Verrou responsable Mor ajoutera UEFI requis                   |
| 10        | Virtualisation matérielle requise                             |
| 11        | Lancement sécurisé requis                                     |
| 13        | L'appareil ne répond pas aux 64 Go de taille minimale requise |
| 14        | Disque dur SSD requis                                         |
| 15        | Échec de l'appareil minum Intel SoC Requirements              |
| 16        | Le SoC QC ne spécifie pas l'activation de VBS                 |
| 17        | 8 Go de RAM requis                                            |

Exemple de code d'erreur et d'identification d'erreur : `VBS_COMPAT_ISSUES 0x000000C0`

0x000000C0-> 00000000 11 000000-> les index de bits 6 et 7 sont des attributs de mémoire active-> UEFI WX Memory requis, table WSMT ACPI requise

# Fonctionnement de la table d'atténuation de la sécurité de Windows SMM (WSMT)

09/05/2021 • 3 minutes to read

La table d'atténuation de la sécurité (WSMT) Windows SMM est une table ACPI définie par Microsoft qui permet au microprogramme du système de confirmer au système d'exploitation que certaines meilleures pratiques de sécurité ont été implémentées dans le logiciel de gestion du système (SMM). La définition de la table WSMT est décrite dans la spécification de la table d'atténuation de la [sécurité \(WSMT\) de Windows SMM](#).

## Arrière-plan

Le WSMT a été défini pour mieux prendre en charge les fonctionnalités de sécurité basées sur la virtualisation Windows. Pour plus d'informations sur VBS, reportez-vous à la rubrique relative à [la sécurité basée sur la virtualisation \(VBS\)](#). Étant donné que le module SMM fonctionne sans la connaissance ou le contrôle du système d'exploitation, le SMM représente une surface d'attaque significative qui pourrait être exploitée par du code malveillant pour compromettre ou contourner les protections du système d'exploitation activées via VBS. La mise en œuvre d'une plate-forme VBS robuste et sécurisée nécessite un contrôle minutieux et des mises à jour probables du code SMM par l'OEM pour éliminer les vulnérabilités courantes qui peuvent être exploitées. Le WSMT contient des indicateurs que le microprogramme peut définir pour indiquer au système d'exploitation quelles sont les meilleures pratiques de sécurité spécifiques qui ont été implémentées.

## Implications du WSMT sur la prise en charge de Windows VBS

Le champ indicateurs de protection WSMT indique la présence de ces atténuations de la sécurité des SMM spécifiques dans le microprogramme du système. Les versions prises en charge du système d'exploitation Windows lisent les indicateurs de protection WSMT au début de l'initialisation, avant le lancement de l'hyperviseur et du VBS, et peuvent choisir d'activer, de désactiver ou de défonctionner certaines fonctionnalités de sécurité en fonction de la présence de ces indicateurs de protection SMM.

## Notes d'implémentation

La bonne mise en œuvre des atténuations de sécurité représentées par les indicateurs de protection WSMT `FIXED_COMM_BUFFERS` et `COMM_BUFFER_NESTED_PTR_PROTECTION` nécessitera avec soin le fournisseur du microprogramme, évaluer et éventuellement reconcevoir les gestionnaires d'interruption de gestion du système (SMI). Tous les gestionnaires SMI doivent être limités à l'accès (lecture ou écriture) aux régions de mémoire autorisées qui contiennent la mémoire allouée à MMIO et à l'EFI. Il n'est pas suffisant de vérifier que les pointeurs dans SMM ne font pas référence à la mémoire entièrement en dehors du SMM. Au lieu de cela, tous les pointeurs SMM doivent être validés pour être dans ces régions de mémoire sécurisée. Cela empêche les SMM d'être exploités dans une attaque d'adjoint « confus », qui peut ensuite être exploitée pour compromettre les fonctionnalités de Windows VBS. Les indicateurs de protection mentionnés ci-dessus se réfèrent uniquement à la validation d'entrée et aux contrôles de pointeur, et ne nécessitent pas de mise en œuvre pour l'instant via les protections de page SMM. Par exemple, le module SMM ne doit pas lire ni écrire dans la mémoire qui a été décrite par le microprogramme en tant que `EfiConventionalMemory`, car il peut contenir des secrets ou provoquer un comportement imprévisible du logiciel.

## Validation des protections WSMT

Étant donné que le module SMM est opaque pour le système d'exploitation, il n'est pas possible de produire un

test qui s'exécute dans Windows pour vérifier que les protections prescrites dans la spécification WSMT sont réellement implémentées dans SMM. À partir du système d'exploitation, le seul contrôle possible consiste à rechercher la présence du WSMT et à vérifier l'état de tous les indicateurs de protection définis.

Par conséquent, il est de la responsabilité de l'OEM d'examiner avec soin le code SMM de chaque système et de s'assurer que le microprogramme est conforme aux recommandations indiquées dans la spécification WSMT et dans cet article. Aucun indicateur de protection ne doit avoir la valeur « true » tant que l'OEM n'a pas confirmé que les atténuations correspondant à chaque valeur d'indicateur de protection ont été correctement implémentées. Le fait de ne pas adhérer à ce problème en tant que meilleure pratique rendra la plateforme vulnérable et compromettra l'efficacité de plusieurs protections du système d'exploitation et des fonctionnalités de sécurité Windows qui reposent sur VBS pour maintenir des limites de sécurité robustes.

### **Versions de Windows prises en charge**

La prise en charge de WSMT est incluse dans les versions suivantes de Windows :

- Version d'évaluation technique de Windows Server 2016
- Windows 10, version 1607
- Windows 10 version 1703
- Windows 10, version 1709

# Configuration matérielle requise pour Microsoft Defender application Guard

09/05/2021 • 2 minutes to read

Application Guard permet d'isoler les sites non approuvés définis par l'entreprise, en protégeant une entreprise tandis que ses employés naviguent sur Internet. Si un employé accède à un site non approuvé par le biais de Microsoft Edge ou d'Internet Explorer, Microsoft Edge ouvre le site dans un conteneur Hyper-V isolé distinct du système d'exploitation hôte. L'isolation de ce conteneur signifie que si le site non approuvé est malveillant, le PC hôte est protégé et l'attaquant ne peut pas accéder aux données de l'entreprise.

En tant qu'OEM, vous fournissez le matériel nécessaire pour activer application Guard. Voici la configuration requise.

| CONDITION REQUISE                    | DÉTAILS                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Processeur 64 bits                   | Un ordinateur 64 bits est requis pour l'hyperviseur et la sécurité basée sur la virtualisation (VBS). Pour plus d'informations sur VBS, consultez la page relative à <a href="#">la sécurité basée sur la virtualisation (VBS)</a> . |
| Extensions de virtualisation de l'UC | Les tables de pages étendues, également appelées « traduction d'adresses de second niveau » (SLAT) et l'une des extensions de virtualisation suivantes pour VBS : VT-x (Intel) -ou- AMD-V                                            |
| Mémoire                              | Microsoft requiert 8 Go pour des performances optimales                                                                                                                                                                              |
| Disque dur                           | 5 Go d'espace libre, SSD (Solid State Disk) recommandé                                                                                                                                                                               |
| Prise en charge d'IOMMU              | Non requis mais fortement recommandé                                                                                                                                                                                                 |

## Rubriques connexes

- [Fonctionnalités et exigences de sécurité de Windows 10 pour les OEM](#)
- [Configuration matérielle requise pour stratégie HVCI](#)
- [Microsoft Defender Credential Guard configuration matérielle requise](#)

# Microsoft Defender Credential Guard configuration matérielle requise

20/05/2021 • 3 minutes to read

Microsoft Defender Credential Guard utilise la sécurité basée sur la virtualisation pour isoler et protéger les secrets (par exemple, les hachages de mot de passe NTLM et les tickets d'accord de ticket Kerberos) afin de bloquer les attaques de type Pass-The-hash ou Pass-the-ticket (PtH). Lorsque Microsoft Defender Credential Guard est activé, NTLMv1, MS-CHAPv2, Digest et CredSSP ne peuvent pas utiliser les informations d'identification de connexion. Par conséquent, l'authentification unique ne fonctionne pas avec ces protocoles. Toutefois, les applications peuvent demander des informations d'identification ou utiliser des informations d'identification stockées dans le coffre Windows qui ne sont pas protégées par Microsoft Defender Credential Guard avec l'un de ces protocoles.

Il est fortement recommandé d'utiliser des informations d'identification précieuses, telles que les informations d'identification de connexion, qui ne sont pas utilisées avec ces protocoles. Si ces protocoles doivent être utilisés par des utilisateurs de domaine ou de Azure AD, les informations d'identification secondaires doivent être approvisionnées pour ces cas d'utilisation.

Lorsque Microsoft Defender Credential Guard est activé, Kerberos n'autorise pas la délégation Kerberos sans contrainte ou le chiffrement DES, pas uniquement pour les informations d'identification connectées, mais également les informations d'identification demandées ou enregistrées.

**Remarque** : À compter de Windows 10 version 1709 et de Windows Server version 1709, quand Intel TXT ou SGX sont activés dans une plate-forme via le BIOS, Hypervisor-Protected l'intégrité du code (HCVI) et Credential Guard ne sont pas impactés et fonctionneront comme prévu. STRATÉGIE HVCI et Credential Guard ne sont pas pris en charge sur les versions antérieures de Windows quand Intel TXT ou SGX est activé dans une plateforme par le biais du BIOS.

Pour mieux comprendre ce qu'est Microsoft Defender Credential Guard et quelles attaques il protège à nouveau, consultez présentation [approfondie d'Credential Guard](#).

**Professionnels de l'informatique** : Pour savoir comment déployer Microsoft Defender Credential Guard dans votre entreprise, consultez protéger les [informations d'identification de domaine dérivé avec Credential Guard](#).

Pour qu'un appareil prenne en charge Microsoft Defender Credential Guard comme indiqué dans les spécifications de compatibilité matérielle de Windows (WHCR), vous devez, en tant qu'OEM, fournir les fonctionnalités matérielles, logicielles ou de microprogramme suivantes.

| CONDITION REQUISE  | DÉTAILS                                                                                                                                       |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Démarrage sécurisé | Le démarrage sécurisé basé sur le matériel doit être pris en charge. Pour plus d'informations, consultez <a href="#">Démarrage sécurisé</a> . |

| CONDITION REQUISE                                   | DÉTAILS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Configuration et gestion du démarrage sécurisé      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vous devez être en mesure d'ajouter un certificat ISV, OEM ou d'entreprise à la base de données de démarrage sécurisée au moment de la fabrication.</li> <li>• L'autorité de certification Microsoft UEFI doit être supprimée de la base de données de démarrage sécurisé. La prise en charge des modules UEFI tiers est autorisée, mais doit tirer parti des certificats fournis par l'éditeur de logiciels indépendant ou l'OEM pour le logiciel UEFI spécifique.</li> </ul> |
| Processus de mise à jour du microprogramme sécurisé | À l'instar du logiciel UEFI, le microprogramme UEFI peut présenter des failles de sécurité. Il est essentiel d'avoir la possibilité de corriger immédiatement ces vulnérabilités lorsqu'elles sont détectées par le biais de mises à jour de microprogramme. Le microprogramme UEFI doit prendre en charge la mise à jour du microprogramme sécurisé suivant la spécification de compatibilité matérielle pour les systèmes pour Windows 10 sous <a href="#">System. Fundamentals. firmware. UEFI SecureBoot</a> .      |
| Extensible Firmware Interface des Etats-Unis (UEFI) | Pour plus d'lern, Extensible Firmware Interface consultez la page <a href="#">Configuration requise pour le microprogramme (UEFI)</a> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Sécurité basée sur la virtualisation (VBS)          | Hypervisor-Protected l'intégrité du code nécessite VBS. Vous pouvez en savoir plus sur VBS en lisant <a href="#">la sécurité basée sur la virtualisation (VBS)</a> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## Hypervisor-Protected l'intégrité du code et l'outil Credential Guard Readiness

Pour déterminer si un appareil est en mesure d'exécuter stratégie HVCI et Credential Guard, téléchargez l' [outil de préparation du matériel stratégie hvci et Credential Guard](#).

### Rubriques connexes

- [Fonctionnalités et exigences de sécurité de Windows 10 pour les OEM](#)
- [Sécurité basée sur la virtualisation \(VBS\)](#)
- [Configuration matérielle requise pour Microsoft Defender application Guard](#)

# Lecteurs chiffrés par l'usine

09/05/2021 • 2 minutes to read

Vous pouvez installer Windows sur des lecteurs chiffrés par l'usine, également appelés lecteurs de disque dur chiffré (eHDD). Un *lecteur chiffré en usine* est un lecteur qui est capable d'effectuer un chiffrement de disque complet.

Par défaut, lorsque vous installez Windows sur un lecteur chiffré en usine, Windows chiffre automatiquement le lecteur à l'aide des normes de chiffrement de transport Trusted Computing Group (TCG) et IEEE 1667.

## Exigences

Pour installer Windows sur un lecteur chiffré en usine, utilisez la commande suivante :

1. Microprogramme : UEFI version 2.3.1 qui a été configuré pour utiliser le protocole de sécurité de stockage EFI.
2. Matériel : lecteur de disque dur capable d'utiliser les normes de chiffrement du transport TCG et IEEE 1667.

## Utilisation d'autres normes de chiffrement

Pour utiliser une autre norme de chiffrement sur votre lecteur, vous devez d'abord désactiver le provisionnement de lecteur automatique fourni par Windows. Pour effectuer cette opération sur une nouvelle installation, définissez le paramètre d'installation sans assistance de [Microsoft-Windows-EnhancedStorage-ADM/TCGSecurityActivationDisabled](#) sur **true**.

## Rubriques connexes

- [Fonctionnalités et exigences de sécurité de Windows 10 pour les OEM](#)
- [Disques durs et partitions](#)

# Gestion thermique dans Windows

09/05/2021 • 3 minutes to read

Fournit des informations sur la façon dont la gestion thermique de Windows joue un rôle clé dans la diffusion de PC qui offrent de bonnes performances et qui peuvent être utilisés en toute sécurité, même s'ils exécutent une charge de travail à forte consommation d'énergie.

Les PC deviennent de plus en plus mobiles et compacts, ce qui complique la conception matérielle de la dissipation thermique. En même temps, les attentes des utilisateurs en matière de performances et de fonctionnalités continuent de croître, ce qui augmente la génération de la chaleur des composants système. Une bonne conception thermique est désormais plus importante que jamais. L'infrastructure de gestion thermique Windows offre une solution logicielle qui complète la conception matérielle. Cette infrastructure offre aux concepteurs de systèmes un moyen simple de dicter la façon dont chaque composant du système réagit aux conditions thermiques. Les mécanismes de contrôle de ce Framework reposent sur les stratégies de gestion thermique définies par le concepteur de système pour une plateforme matérielle particulière. À partir de Windows 8.1, ce Framework est inclus dans le système d'exploitation de chaque PC Windows. Ce document décrit l'expérience utilisateur de gestion thermique Windows et fournit des recommandations et des conseils aux concepteurs de systèmes pour savoir comment offrir cette expérience à l'aide de l'infrastructure de gestion thermique Windows ou via des solutions propriétaires. Pour plus d'informations, consultez [gestion thermique au niveau de l'appareil](#).

## Principes de la gestion thermique

Dans l'idéal, tous les composants système d'un PC doivent fonctionner à des performances optimales, tout en n'étant jamais trop chaud. En fait, aucun PC ne peut fonctionner de cette manière. Pour être entièrement fonctionnel, tous les composants du système consomment de la puissance pour fonctionner et l'alimentation produit de la chaleur. La surchauffe d'un ordinateur doit être évitée pour qu'il fonctionne de façon fiable et qu'il soit confortable à toucher. L'objectif de la gestion thermique de Windows est de limiter la chaleur générée par le PC, mais de le faire d'une manière qui interfère au minimum avec l'expérience utilisateur.

La gestion thermique de Windows est basée sur les cinq principes suivants :

- **Sécurité** – indépendamment de la charge de travail ou des conditions externes, le PC n'est jamais dangereux à gérer par un utilisateur.
- **Plage de fonctionnement** : le PC fonctionne sur la plage de fonctionnement normale des températures ambiantes.
- **Expériences complètes** : les expériences Windows de base ne sont pas compromises dans des conditions de fonctionnement normales.
- **Silencieux en mode inactif** : lorsque l'ordinateur est dans un état de faible consommation d'énergie, tel qu'un état de veille moderne, les utilisateurs ne doivent pas voir le ventilateur allumé en tout cas.
- **Diagnostic** : Windows préfère les mesures d'atténuation thermique (modes de [refroidissement passif et actif](#)) à initier via des mécanismes fournis par le système d'exploitation afin que les problèmes puissent être identifiés dans le champ et signalés par télémétrie.

Les rubriques suivantes fournissent des informations supplémentaires sur les types de données et les IOCTL utilisés dans la gestion thermique, ainsi que des exemples.

## Contenu de cette section

| RUBRIQUE                                              | DESCRIPTION                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#">Guide de conception</a>                   | <p>Ce guide de conception de la gestion thermique du PC fournit des informations sur la façon de déterminer les valeurs de température du PC " trop chaudes " et " trop froides."</p>                                                                                              |
| <a href="#">Expérience utilisateur</a>                | <p>D'un point de vue thermique, l'expérience utilisateur doit être telle que l'utilisateur peut travailler sur le PC aussi longtemps que possible sans interruption. Et l'utilisateur ne doit être averti des problèmes thermiques que lorsque le PC ne peut plus fonctionner.</p> |
| <a href="#">Exemples, exigences et diagnostics</a>    | <p>Cette rubrique présente des exemples de problèmes de gestion thermique et présente également les exigences et les méthodes de diagnostic.</p>                                                                                                                                   |
| <a href="#">Types de données de gestion thermique</a> | <p>Cette rubrique décrit les types de données utilisés pour la gestion thermique dans Windows.</p>                                                                                                                                                                                 |
| <a href="#">IOCTL de gestion thermique</a>            | <p>Cette rubrique décrit les contrôles d'entrée/sortie (IOCTL) qui sont utilisés pour la gestion thermique dans Windows.</p>                                                                                                                                                       |

# Guide de conception

09/05/2021 • 50 minutes to read

Ce guide de conception de la gestion thermique du PC fournit des informations sur la façon de déterminer les valeurs de température du PC « trop chaud » et « trop froid ».

Ces déterminations sont une exigence essentielle pour une conception qui offre une expérience utilisateur de qualité. En outre, ces seuils permettent de choisir la première action d'atténuation à prendre pour les composants PC qui résident dans plusieurs zones thermiques.

## Conception des seuils de température

### Variables et hypothèses

Les facteurs suivants influencent le comportement thermique d'un PC :

- **Conception matérielle**

L'importance de la bonne conception matérielle ne peut pas être trop sollicitée. Pour plus d'informations, consultez [Hardware thermal Modeling and Evaluation](#).

- **Environnement**

Il s'agit de facteurs externes qui contribuent au comportement thermique du système. Le logiciel ne peut influencer l'environnement qu'en avertissant l'utilisateur que des contraintes thermiques sont un problème, par exemple en affichant le logo de défaillance thermique. L'utilisateur doit passer à un autre environnement pour que ces facteurs changent :

- **Rayonnement solaire**

Intensité et angle de la lumière du soleil ayant un impact sur l'écran ou sur une partie du système.

- **Température ambiante**

Température de l'environnement.

- **Ventilation**

Avec ou sans air-circulation. Vent ou dans un boîtier informatique.

- **Humidité**

Secs ou humides.

- **Charge de travail et consommation d'énergie**

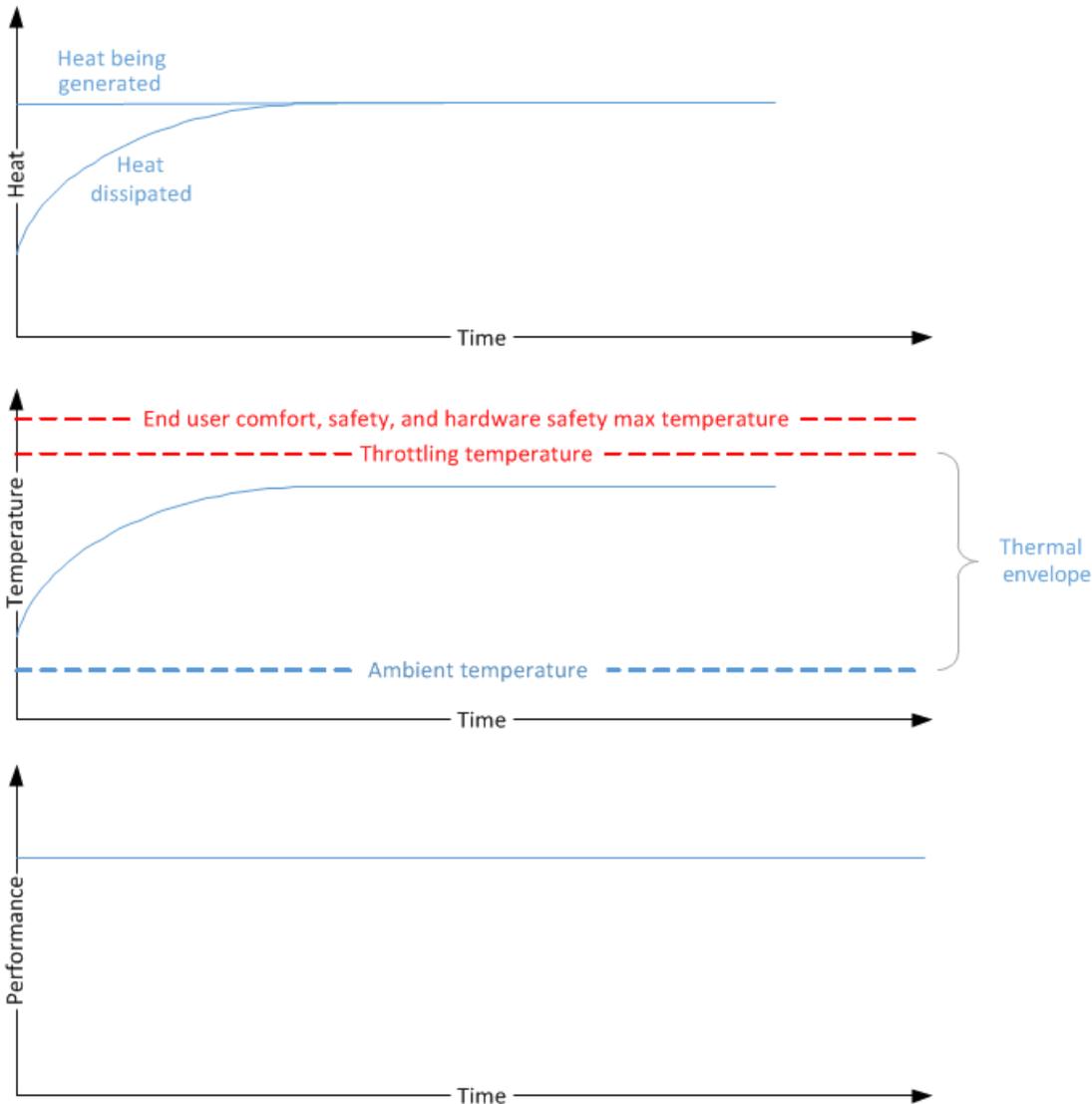
L'hypothèse ici est que la charge de travail et la consommation d'énergie sont proportionnelles les unes aux autres. En d'autres termes, plus un PC ou un composant fonctionne, plus il consomme de la puissance et plus la chaleur générée est grande. Bien que cela ne soit pas vrai dans tous les cas, ce modèle simplifié est plus ou moins suffisant ici. C'est là qu'interviennent les atténuations logicielles. En réduisant la charge de travail, moins de chaleur est générée et le PC continue de fonctionner.

Lors de la conception et de la modélisation du matériel, prenez en compte les paramètres mentionnés dans la liste précédente. Utilisez les pires valeurs de cas pour l'environnement. Le seul paramètre qui peut être contrôlé directement par le logiciel est la charge de travail.

## Notions de base de la température

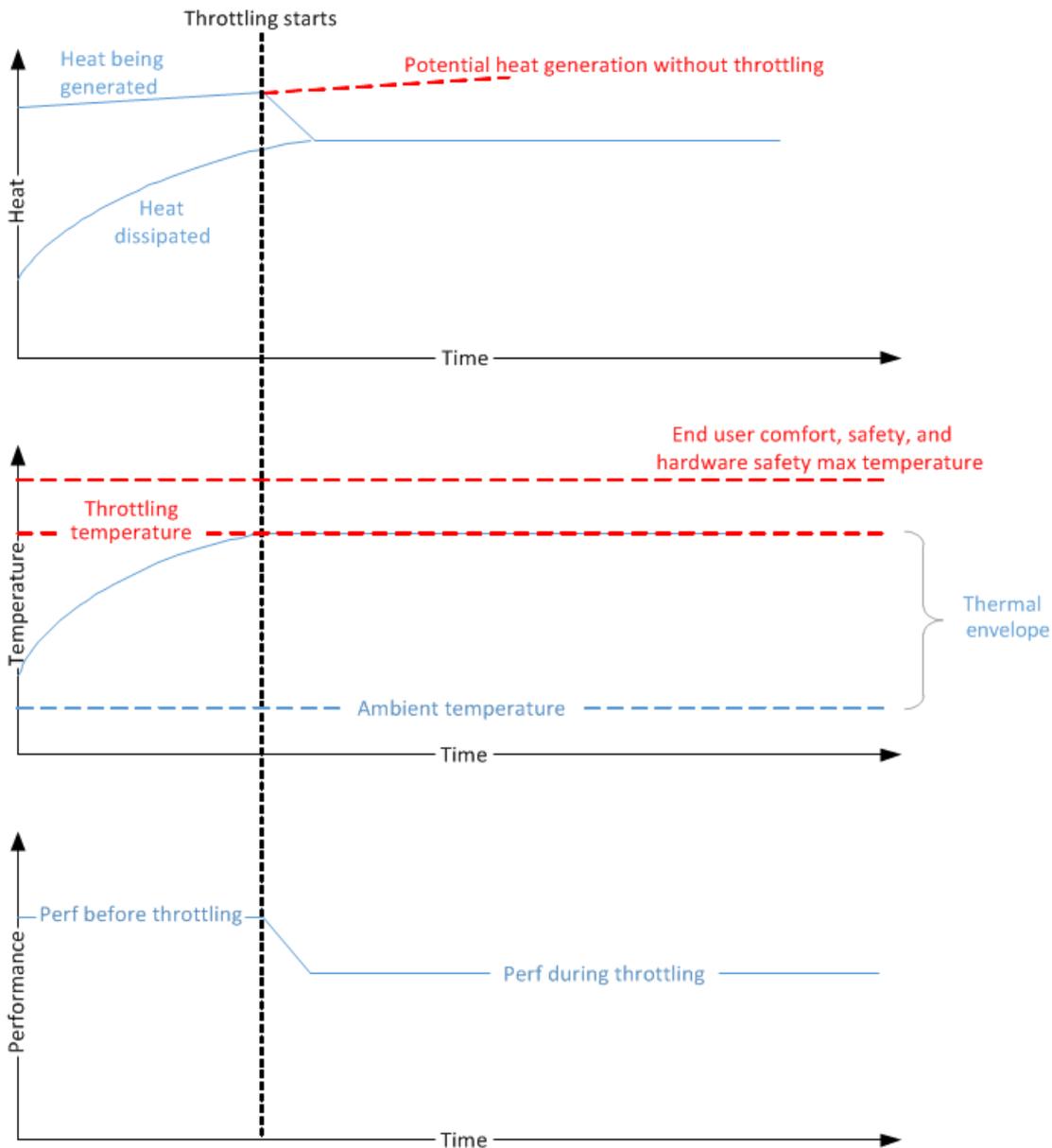
Tenez compte du comportement thermique d'un PC lorsqu'il exécute une charge de travail constante. À mesure que la charge de travail démarre, les composants matériels du PC, tels que le processeur et le GPU, génèrent de la chaleur et augmentent la température. À mesure que la température augmente par rapport à la température ambiante, le PC commence à dissiper la chaleur plus rapidement jusqu'à ce que la génération de chaleur soit égale à la dissipation de chaleur, et la température atteint l'état stable. Pour toute la durée de cette charge de travail constante, étant donné qu'aucune limitation n'est impliquée, les performances et le débit sont constants.

Le diagramme suivant montre la relation entre la génération de chaleur, la température et les performances quand aucune limitation n'est impliquée. Notez que la température du PC reste dans l'enveloppe thermique, telle qu'elle est délimitée par la température ambiante et la température de limitation.



Considérons à présent le comportement thermique d'un PC lorsqu'il exécute une charge de travail différente qui est également constante, mais qui nécessite beaucoup de ressources. Au fur et à mesure de l'exécution de cette charge de travail, la chaleur générée est bien supérieure à ce que le système est en mesure de dissiper dans l'environnement ambiant et, par conséquent, la température augmente régulièrement. Sans refroidissement passif, la température se poursuivra jusqu'à ce que le système devienne trop chaud et ait un impact négatif sur le confort et la sécurité de l'utilisateur final. Le matériel peut également être endommagé à haute température. La limitation thermique permet de s'assurer que le PC n'atteint pas ces températures élevées. Lorsque la température augmente au-delà d'un point de déclenchement de température de limitation prédéfini, le système commence à limiter les performances. Par conséquent, la génération de chaleur est réduite et graduellement, une fois la génération et la dissipation de chaleur égales, la température du système atteint l'état stable.

Le diagramme suivant montre la relation entre la génération de chaleur, la température et les performances lorsque les performances sont limitées pour réduire la génération de chaleur.



Dans les deux cas illustrés dans les diagrammes précédents, les charges de travail doivent fonctionner dans une enveloppe thermique pour s'assurer que la température du système ne dépasse pas les limites sûres. L'enveloppe commence par la température ambiante et se termine par la température de limitation. En outre, dans les deux cas, la génération et la dissipation de chaleur finissent par atteindre un État équilibré et la température du système est stabilisée.

### Définition d'une enveloppe thermique

Un PC bien conçu doit avoir une enveloppe thermique aussi grande que possible, ce qui offre aux utilisateurs une expérience de longue durée et sans atténuation. Comme indiqué dans les diagrammes précédents, l'enveloppe thermique a une limite inférieure déterminée par la température ambiante. Elle est délimitée par la température de limitation. Alors que la température ambiante n'est pas une variable que les concepteurs de systèmes peuvent contrôler, la limite supérieure peut être envoyée plus haut en bonne conception matérielle. Pour plus d'informations, consultez [Hardware thermal Modeling and Evaluation](#). Mais même si le matériel n'est pas la principale limitation, d'autres facteurs importants doivent être pris en compte lors de la définition de l'enveloppe thermique.

La plage de fonctionnement souhaitée doit être aussi grande que possible sans empiéter sur ces facteurs de limitation :

- **Safety**

La température du système doit d'abord s'assurer que les utilisateurs ne subissent pas de blessures de l'utilisation du système. Cette exigence s'applique principalement au capteur de température cutanée.

- **Protection du matériel**

La température doit empêcher la fusion des composants du système ou provoquer des dommages dus à la chaleur. Cette exigence s'applique principalement aux capteurs de température de composant, par exemple un capteur qui se trouve au-dessus du processeur.

- **Réglementation gouvernementale**

Tous les systèmes doivent respecter les normes applicables du secteur (par exemple, IEC 62368) pour la sécurité des appareils grand public.

## Modélisation et évaluation de la température matérielle

### Logiciel en complément de la conception matérielle

Lors de la conception du matériel, il est essentiel de garder à l'esprit la gestion thermique. Le fait de sélectionner des parties de faible puissance, de placer les composants les plus éloignés les uns des autres et d'incorporer l'isolation thermique n'est que quelques exemples de la façon dont le matériel peut améliorer considérablement l'expérience thermique. Ces méthodes ne peuvent pas être remplacées dans le logiciel. Par conséquent, la solution logicielle sert uniquement de complément à la conception matérielle dans le cadre de l'expérience thermique globale.

#### *Objectif du matériel*

Les charges de travail classiques ne doivent pas avoir besoin d'une forme d'atténuation de logiciel pour s'exécuter. La conception thermique matérielle doit être en mesure de disperser la chaleur de ces charges de travail de manière autonome.

### Modélisation

La modélisation est un processus itératif pour atteindre l'objectif matériel précédemment décrit. Dans ce processus, ne factorisez pas les atténuations logicielles. Utilisez uniquement les fonctionnalités matérielles et ajustez-les en fonction des besoins.

1. Définissez une charge de travail classique. Selon la plate-forme du système, du téléphone au serveur, chaque système doit avoir un ensemble standard de charges de travail standard. Il ne doit pas s'agir de charges de travail intenses, telles que la conférence vidéo HD, mais plutôt d'une charge de travail plus moyenne comme la navigation sur le Web ou l'écoute de musique.
2. La consommation énergétique du système de modèles et des composants individuels sur des charges de travail classiques, car la chaleur n'est pas répartie de façon uniforme dans le châssis. Portez une attention particulière aux composants qui consomment la plus grande puissance, tels que le processeur.
3. En fonction de l'estimation de la consommation énergétique de la charge de travail, modélisez l'augmentation de la température des composants et de la peau dans le temps.
4. Ajustez la conception mécanique du système pour vous assurer que la température du composant est comprise dans la limite de sécurité matérielle et la limite de confort de l'utilisateur sur toutes les températures ambiantes. Voici quelques méthodes pour résoudre les problèmes de conception mécanique :
  - a. Améliorez la capacité de dissipation de la chaleur en ajoutant de meilleurs matériaux de chauffage.
  - b. Augmentez la température Delta entre l'apparence et la température interne en ajoutant des couches d'isolation.

5. Répétez les étapes 1 à 4 jusqu'à ce que vous soyez satisfait.

6. Générez le matériel et évaluez.

## Evaluation

Pour chaque révision matérielle, une mesure de température et d'énergie sur des charges de travail représentatives doit être effectuée pour évaluer le comportement thermique, et la conception mécanique doit être modifiée en fonction des besoins.

Les étapes suivantes sont recommandées pour effectuer cette évaluation thermique :

1. Définissez une matrice de test de mesure thermique :
  - a. La matrice doit couvrir à la fois la température ambiante normale et la température maximale.
  - b. La matrice doit inclure toutes les charges de travail typiques identifiées dans le cadre de la modélisation thermique, et pour chaque charge de travail, les données doivent être capturées pendant au moins une heure.
  - c. La matrice doit être exécutée plusieurs fois sur plusieurs PC pour produire des résultats cohérents.
2. Pour chaque charge de travail définie dans la matrice de test, capturez les données suivantes :
  - a. Données de consommation énergétique du système et des composants.
  - b. Données ambiantes, de composants internes et de température de peau.
  - c. Suivis de logiciels pour détecter la limitation thermique, les mesures de performances et l'utilisation du processeur.

Les données de température de l'apparence et du composant indiquent directement la température maximale de la peau que le système peut atteindre, et indique si cette température est acceptable. Tenez compte de la capacité thermique que peut avoir le système avant l'arrêt critique. Les données de mesures de performances vous aideront à déterminer si le système fournit les performances requises. Les données de trace enregistrées par le logiciel de limitation thermique affichent le pourcentage de limitation thermique. Les données de consommation énergétique et les données d'utilisation de l'UC peuvent vous aider à déterminer les facteurs qui influencent les changements de température.

Le tableau suivant fournit un exemple de cette collecte de données pour un PC avec la configuration suivante :

## Configuration

- Nom de l'ordinateur : Thermal-test-1
- Température ambiante moyenne : 23°C
- Point de déclenchement de zone thermique ( \_ PSV) : 80°C

| CATEGORY                              | SOUS-CATÉGORIE          | TÉLÉCHARGEMENT VIDÉO                                      | JEUX INFORMELS                          | FISHBOWL                      | JEUX 3D                                 | TDP                    |
|---------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
| Configuration de la charge de travail |                         | Vidéo en mode plein écran 720p H. 264 streaming via Wi-Fi | Nom du jeu<br>Utilisation du processeur | IE classique avec 100 poisson | Nom du jeu<br>Utilisation du processeur | PROCESSEUR et GPU 100% |
| Consommation d'énergie                | Alimentation du système |                                                           |                                         |                               |                                         |                        |

| CATEGORY                       | SOUS-CATÉGORIE                  | TÉLÉCHARGEMENT VIDÉO       | JEUX INFORMELS             | FISHBOWL                   | JEUX 3D                    | TDP |
|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----|
|                                | Alimentation SoC                |                            |                            |                            |                            |     |
|                                | Afficher l'alimentation         |                            |                            |                            |                            |     |
|                                | Alimentation de rétroéclairage  |                            |                            |                            |                            |     |
| <b>Température</b>             | Température sociale max.        |                            |                            |                            |                            |     |
|                                | Température maximale de la peau |                            |                            |                            |                            |     |
| <b>Mesures de performances</b> |                                 | Fréquence d'images moyenne | Fréquence d'images moyenne | Fréquence d'images moyenne | Fréquence d'images moyenne |     |

## Infrastructure de gestion thermique Windows

L'infrastructure de gestion thermique Windows fournit une solution complète pour la gestion thermique des logiciels. Les exemples suivants montrent comment implémenter la gestion thermique. Grâce à la modélisation thermique, à la validation et à l'efficacité de la conception mécanique thermique, tous les systèmes doivent être en mesure de fournir une expérience utilisateur lisse sur la plupart des charges de travail sur la plupart des températures ambiantes ciblées. Lorsque l'atténuation thermique est requise, Windows fournit une architecture de gestion thermique efficace et extensible.

La gestion thermique de Windows prend en charge le refroidissement actif et passif. Avec le refroidissement actif, les fans s'allument pour distribuer de l'air et aider à refroidir le système. Avec le refroidissement passif, les appareils réduisent les performances des appareils en réponse à des conditions thermiques excessives. La réduction des performances réduit la consommation d'énergie et génère donc moins de chaleur.

L'infrastructure de gestion thermique Windows s'appuie sur les stratégies spécifiées par les concepteurs de systèmes pour appliquer la gestion thermique sur le système. À un niveau élevé, les concepteurs doivent spécifier comment la lecture obtenue à partir de chaque capteur thermique est affectée par chaque composant. Sans ces spécifications, Windows ne peut pas gérer le système en toute température. Par conséquent, il est de la responsabilité de chaque concepteur de système de caractériser son système thermiquement afin d'obtenir une bonne conception thermique.

Bien que les systèmes ne soient pas requis pour utiliser l'infrastructure de gestion thermique de Windows, il s'agit de la solution recommandée en raison de son intégration étroite au système d'exploitation. Toutefois, quelle que soit la solution de gestion thermique utilisée, tous les PC de secours modernes doivent respecter les exigences TPM à des fins de diagnostic.

### Architecture de gestion thermique

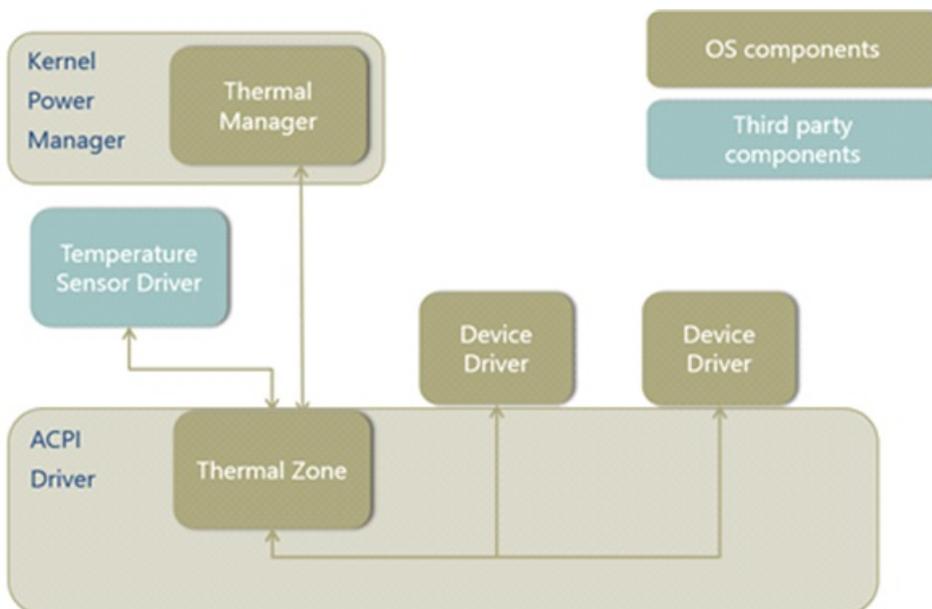
L'architecture de gestion thermique de Windows est basée sur le concept ACPI des *zones thermiques*. Le modèle de zone thermique ACPI requiert une collaboration entre le microprogramme, le système d'exploitation et les pilotes. Ce modèle extrait les capteurs et les appareils de refroidissement du composant central thermal Management via des interfaces bien définies. Les améliorations de la gestion thermique sont basées sur le

chapitre 11 de la [spécification ACPI 5.0](#). L'infrastructure de gestion thermique Windows implémente un sous-ensemble des fonctionnalités décrites dans ce chapitre.

Les composants essentiels du modèle sont les suivants :

- Définitions de **zone thermique** de plateforme décrites dans Windows via le microprogramme. Une zone thermique est une entité abstraite qui a une valeur de température associée. Le système d'exploitation surveille cette température afin qu'il puisse appliquer l'atténuation thermique aux appareils dans la zone. La zone contient un ensemble d'appareils fonctionnels qui génèrent de la chaleur, ainsi qu'un sous-ensemble d'appareils dont la génération de chaleur peut être contrôlée en ajustant les performances.
- **Capteur de température** qui représente la température de la région. Le capteur doit implémenter l'interface de température de lecture pour récupérer la température d'une zone à partir du microprogramme ou d'un pilote de température Windows.
- **Interface de refroidissement thermique** pour permettre aux pilotes pour les appareils situés dans des zones thermiques d'implémenter des actions de refroidissement passif. Chaque pilote géré doit disposer de l'interface de refroidissement pour participer à l'infrastructure thermique Windows.
- Un **Gestionnaire thermique** centralisé qui orchestre le refroidissement en interprétant les définitions de zone thermique et en appelant les interfaces aux moments requis. Le gestionnaire thermique est implémenté dans le noyau Windows et ne nécessite aucun travail des concepteurs de systèmes.

Le diagramme de blocs suivant est une vue d'ensemble de l'architecture de gestion thermique de Windows. Les principaux composants sont le gestionnaire thermique, la zone thermique, les pilotes gérés et le capteur de température. La zone thermique définit le comportement de limitation de ses appareils gérés en fonction des contraintes fournies par le gestionnaire thermique. L'algorithme utilisé par le gestionnaire thermique utilise la lecture de température du capteur pour la zone thermique comme paramètre d'entrée.



Les zones thermiques du système doivent être décrites dans le microprogramme ACPI et exposées au gestionnaire thermique via ACPI. Avec les informations de configuration, le gestionnaire thermique sait combien de zones thermiques doivent être gérées, quand commencer à limiter chaque zone thermique et quels appareils font partie de la zone. Pour surveiller la température, le concepteur de système prend en charge le microprogramme ACPI pour les notifications thermiques.

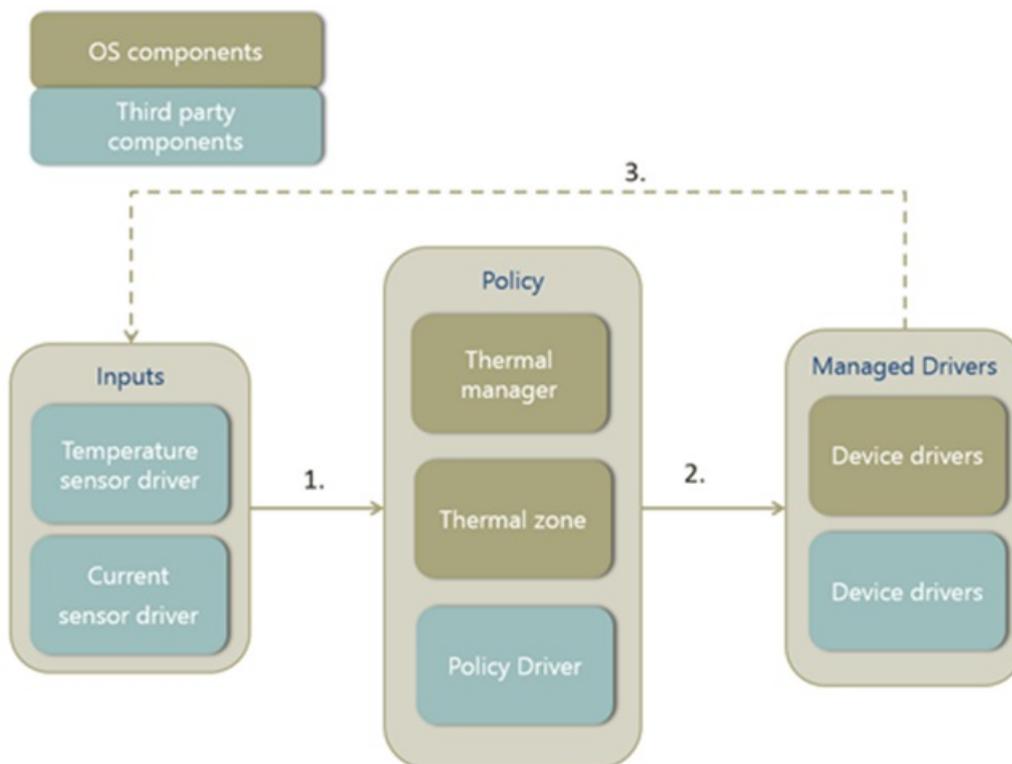
Lorsque le gestionnaire thermique est averti d'un événement thermique dans une zone énumérée, il commence à évaluer périodiquement la température de la zone et à déterminer le pourcentage de performances de limitation thermique à appliquer aux appareils dans la zone thermique. Cette évaluation est effectuée par l'algorithme de limitation thermique qui est décrit dans la spécification ACPI. Le gestionnaire thermique notifie ensuite tous les appareils de la zone pour limiter les performances d'un pourcentage spécifique et les pilotes de périphérique traduisent le pourcentage de limitation en une action spécifique à la classe de l'appareil pour

réduire les performances. L'évaluation et la limitation périodiques s'arrêtent lorsque la température de la zone thermique passe sous la température du seuil de limitation et qu'aucune limitation supplémentaire n'est requise.

### Boucle de commentaires

Une autre façon de considérer l'architecture de gestion thermique est en termes d'entrées, de directeur de stratégie et d'appareils gérés. Dans le diagramme de blocs suivant, les entrées de la boucle de commentaires correspondent à la température et au courant électrique. Ces entrées sont utilisées pour déterminer la stratégie thermique à implémenter. Le gestionnaire thermique s'appuie exclusivement sur l'entrée de température, et le pilote de stratégie peut utiliser les entrées qu'il souhaite. La zone thermique applique ensuite cette stratégie à ses pilotes gérés. Une fois la stratégie appliquée, les capteurs mettent à jour leurs valeurs et ferment la boucle.

Le diagramme de blocs suivant illustre les trois étapes du modèle de réponse thermique. Les entrées des capteurs de température et de courant électrique fournissent des informations pour vous aider à déterminer la stratégie thermique à appliquer. Cette stratégie est appliquée aux pilotes gérés, qui affectent ensuite les lectures sur les capteurs. Le processus se répète dans une boucle de commentaires.



### Responsabilités des implémenteurs système

Comme indiqué ci-dessus, un certain nombre de composants sont requis pour disposer d'une solution thermique Windows complète. L'architecture de l'infrastructure thermique est spécifiquement conçue pour que les responsabilités du fournisseur de matériel et de l'intégrateur système puissent être séparées.

Les composants requis pour les partenaires à implémenter sont les suivants :

- **Détecteurs**

Les pilotes de capteur de température doivent être fournis par le fabricant du matériel. Étant donné que les capteurs de température n'ont pas besoin de connaître les zones thermiques qui en dépendent, leurs fonctionnalités doivent être standard sur différentes conceptions de plateformes. Les capteurs personnalisés pour les pilotes de stratégie, tels que les capteurs actuels, sont également la responsabilité du fournisseur de matériel.

- **Zones thermiques**

Les zones thermiques peuvent être définies par le fournisseur de matériel et/ou l'intégrateur système.

Tous les systèmes doivent avoir au moins une zone thermique qui implémente une température d'arrêt critique (et une température de veille prolongée, si elle est prise en charge), ce qui peut être effectué par le fabricant du matériel ou l'intégrateur du système. Toutefois, pour les autres zones thermiques qui surveillent des appareils spécifiques ou la température de peau pour l'atténuation, il est courant pour l'intégrateur système d'avoir une connaissance plus spécifique du comportement thermique du système. Par conséquent, ces zones thermiques sont généralement implémentées par l'intégrateur système.

- **Interface de refroidissement thermique pour les pilotes de périphérique**

Le développeur qui écrit le pilote pour l'appareil à gérer thermiquement doit également être celui pour implémenter l'interface de refroidissement. Le pilote de périphérique utilise cette interface pour s'abonner à l'infrastructure de gestion thermique. Les pilotes de périphérique ont une connaissance spécifique des fonctionnalités de leurs appareils. Ces mêmes pilotes doivent implémenter l'interface de refroidissement thermique pour pouvoir interpréter correctement les actions demandées par la zone thermique.

## Capteurs

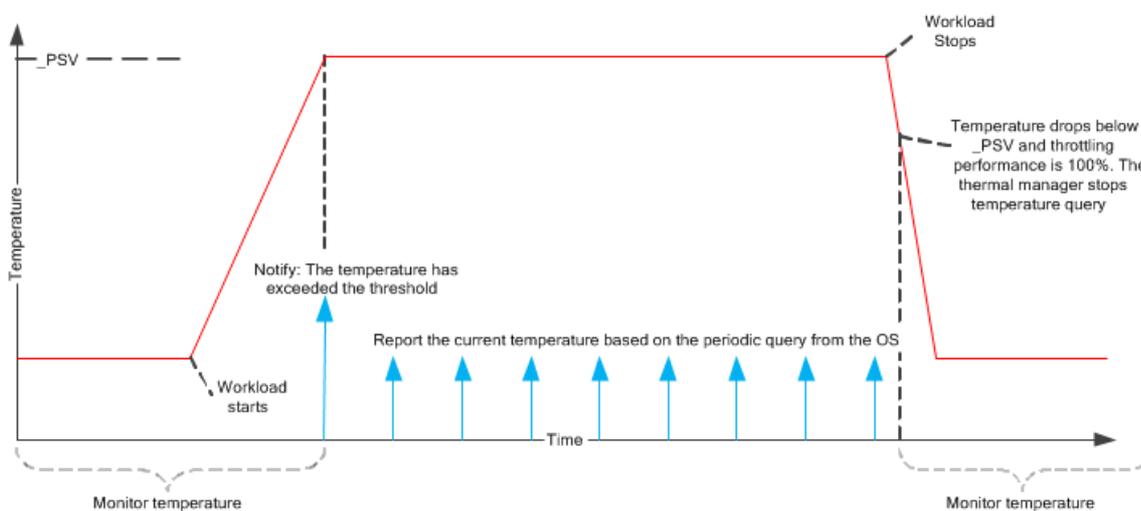
Les capteurs fournissent des entrées pour déterminer la stratégie thermique. Windows prend en charge uniquement les capteurs de température en tant qu'entrées du gestionnaire thermique. Toutefois, un pilote de stratégie peut également prendre des entrées de pilotes personnalisés, tels qu'un pilote de capteur en cours.

### Capteur de température

Le capteur de température fournit les modes de fonctionnalité suivants :

- Surveille en permanence les changements de température sans impliquer le gestionnaire thermique ou la zone thermique.
- Notifie le gestionnaire thermique lorsque la température dépasse le seuil défini par `_PSV`, `_Hot` ou `_CRT`.
- Répond aux requêtes de température et retourne la valeur de température actuelle.

Le diagramme suivant illustre le fonctionnement de la surveillance de la température pendant la limitation. Le microprogramme ACPI ou le pilote de capteur de température doit notifier le gestionnaire thermique lorsque la température atteint un seuil prédéfini, tel que `_PSV`, `_chaud` ou `_CRT`, puis répondre aux requêtes périodiques du gestionnaire thermique pour la température actuelle. La période de la requête de température est définie par `_TSP`.



Pour vous assurer que le gestionnaire thermique sera toujours averti lorsque la température dépasse le seuil, l'interruption du capteur de température doit toujours être en veille (même si le système est en veille moderne et que le SoC est dans un état de faible consommation d'énergie). Si l'interruption du capteur de température n'est pas toujours possible, l'interruption doit au moins être configurée en tant que niveau-déclenché pour éviter

la perte d'interruptions potentielles.

Un capteur thermique peut être utilisé par plusieurs zones thermiques, bien qu'il ne puisse pas y avoir plus d'un capteur thermique dans une zone thermique.

Nous recommandons que le matériel de capteur soit précis à +/-2°C.

La température indiquée par `_tmp` ou un pilote de capteur de température peut être la valeur réelle d'un capteur, ou une valeur extrapolée sur la base de plusieurs capteurs.

Cette condition est généralement fournie par le fournisseur du matériel. Windows prend en charge deux implémentations pour la surveillance de la température :

- Pilote de capteur de température
- Basé sur ACPI

#### *Implémentation 1 : pilote de capteur de température*

Le *pilote de capteur de température* signale simplement la température du capteur. Le pilote ACPI émet un IOCTL en attente avec le pilote de capteur pour détecter une traversée de l'un des points de trajet. En outre, ACPI peut émettre un IOCTL sans délai d'expiration pour lire la température actuelle. Le pilote de capteur doit gérer l'annulation de l'IOCTL de lecture, s'il est annulé lors de l'attente de l'expiration du délai d'attente. Le capteur de température doit implémenter l'interface suivante :

```
typedef struct _THERMAL_WAIT_READ {
 ULONG Timeout;
 ULONG LowTemperature;
 ULONG HighTemperature;
} THERMAL_WAIT_READ, *PTHERMAL_WAIT_READ;

#define IOCTL_THERMAL_READ_TEMPERATURE\
 CTL_CODE(FILE_DEVICE_BATTERY, 0x24, METHOD_BUFFERED, FILE_READ_ACCESS)
```

Le tableau suivant décrit les paramètres d'entrée et de sortie de l'interface de lecture de la température.

| PARAMÈTRE                 | DESCRIPTION                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Délai d'expiration</b> | Délai d'attente avant le retour des données de température, en millisecondes.<br><br>0 indique que la température doit être lue immédiatement, sans attente. -1 indique que la lecture ne doit pas expirer.                                                                     |
| <b>LowTemperature</b>     | Seuil inférieur pour retourner la nouvelle température. Dès que la température chute au-dessous du seuil de température faible, le pilote doit effectuer l'IOCTL. Si la température est déjà inférieure à la température inférieure, l'IOCTL doit être effectuée immédiatement. |
| <b>HighTemperature</b>    | Seuil supérieur pour retourner la nouvelle température. Dès que la température augmente au-dessus du seuil de température élevée, le pilote doit effectuer l'IOCTL. Si la température est déjà supérieure à la température élevée, l'IOCTL doit être exécutée immédiatement.    |
| Valeur de retour IOCTL    | Mémoire tampon de sortie de taille ULONG qui retourne la température actuelle, en dixièmes de degrés Kelvin.                                                                                                                                                                    |

Un capteur de température peut être utilisé par une ou plusieurs zones thermiques. Pour spécifier le capteur de température à utiliser pour une zone thermique, le `_module DSM` thermique doit être spécifié sur la zone thermique et doit implémenter la fonction 2. (À des fins de compatibilité descendante, le pilote de capteur de température peut être chargé en plus de la pile de zone thermique. Toutefois, l'implémentation par défaut consiste à séparer le pilote de capteur de la pile de zone thermique.) Ce `_module DSM` est défini comme suit :

**Arguments** *Arg0* : UUID = 14d399cd-7a27-4b18-8fb4-7cb7b9f4e500 *Arg1* : revision = 0 *Arg2* : Fonction = 2  
*Arg3* : un package vide **retourne** une référence unique à l'appareil qui retournera la température de la zone thermique.

La zone thermique doit également spécifier une dépendance sur l'appareil capteur de température avec `_DEP`. Voici un exemple simple d'implémentation DSM d'un périphérique de capteur.

```
Device(_SB.TSEN) {
 Name(_HID, "FBKM0001") // temperature sensor device
}

ThermalZone(_TZ.TZ01) {
 Method(_DSM, 0x4, NotSerialized){
 Switch (ToBuffer(Arg0)) {
 Case (ToUUID("14d399cd-7a27-4b18-8fb4-7cb7b9f4e500")) {
 Switch (ToInteger(Arg2)) {
 Case(0) {
 // _DSM functions 0 and 2 (bits 0 and 2) are supported
 Return (Buffer() {0x5})
 }
 Case (2) {
 Return ("_SB.TSEN")
 }
 }
 }
 }
 }

 Method(_DEP) {
 Return (Package() {_SB.TSEN})
 }

 // Other thermal methods: _PSV, etc.
}
}
```

Pour plus d'informations, consultez [méthode spécifique à l'appareil pour les extensions thermiques Microsoft](#).

#### *Implémentation 2 : basée sur ACPI*

Le microprogramme ACPI doit prendre en charge `_tmp` et notifier 0x80, comme défini dans la spécification ACPI. L'avantage de cette approche est qu'elle ne nécessite pas l'installation de pilotes supplémentaires sur le système. Toutefois, cette approche est limitée à l'interaction avec les ressources accessibles par le biais de régions d'opération ACPI.

## Contrôle de la stratégie thermique

### Zone thermique

Une zone thermique est une entité de limitation thermique individuelle. Elle possède ses propres caractéristiques de limitation thermique, telles que les points de trajet, le taux d'échantillonnage de limitation et les constantes d'équation de limitation. Une zone thermique peut inclure plusieurs appareils de limitation thermique, chacun d'entre eux pouvant contribuer aux augmentations de température dans la zone thermique. Tous les appareils dans la même zone thermique doivent suivre les mêmes contraintes que celles appliquées à la

zone thermique.

Pour vous assurer que les zones thermiques et leurs paramètres sont définis avec précision, les concepteurs de systèmes doivent :

- Identifiez les points chauds dans le châssis du système et Déterminez comment ces zones réactives dissipent la chaleur des capteurs de température. (Dans l'idéal, les capteurs thermiques sont assis aux points chauds du système, à l'exception des capteurs de température de peau.)
- Caractérissez la relation de température du système. Mappez les lectures du capteur de température à la température du composant et à la température de la peau.

#### *Seuil de surlimitation*

À compter de Windows 10, une nouvelle fonctionnalité appelée *État de zone thermique*, a été introduite dans la gestion thermique de Windows, avec un État : trop limité. Lorsqu'une zone thermique dépasse le niveau d'accélération conçu pour l'appareil, le gestionnaire thermique notifie les composants du système d'exploitation que le système est trop limité. Cette notification permet au système de réduire la charge de travail pour améliorer l'état thermique.

Le gestionnaire thermique gère le nombre global de zones thermiques dont l'État est trop limité. Lorsque le nombre augmente au-dessus de zéro (0), le gestionnaire thermique envoie une notification WNF (Windows notification Facility) au système, indiquant qu'il est trop limité. Lorsque le nombre de zones trop limitées retourne à zéro (0), le gestionnaire thermique envoie une autre notification WNF au système, indiquant qu'il n'y a pas de zones trop limitées.

Pour spécifier le seuil de surlimitation pour une zone thermique, le \_ module DSM thermique doit être spécifié sur la zone thermique, avec la fonction 3 implémentée. Ce \_ module DSM est défini comme suit :

**Arguments** *Arg0* : UUID = 14d399cd-7a27-4b18-8fb4-7cb7b9f4e500 *Arg1* : revision = 0 *Arg2* : Fonction = 3  
*Arg3* : un package vide **retourne** une valeur entière avec le seuil de surlimitation actuel, exprimée sous la forme d'un pourcentage.

Voici un exemple de \_ DSM qui indique que la zone est trop limitée, à des niveaux de limitation de 0% à 49%.

```

ThermalZone (TZ4) {
 Name (_HID, "QCOM24AE")
 Name (_UID, 0)
 Name(_TZD, Package ()){_SB.CPU4, _SB.CPU5, _SB.CPU6, _SB.CPU7})
 Method(_PSV) { Return (3530) }
 Name(_TC1, 1)
 Name(_TC2, 1)
 Name(_TSP, 1)
 Name(_TZP, 0)
 // _DSM - Device Specific Method
 // Arg0: UUID Unique function identifier
 // Arg1: Integer Revision Level
 // Arg2: Integer Function Index (0 = Return Supported Functions)
 // Arg3: Package Parameters
 Method(_DSM, 0x4, NotSerialized) {
 Switch (ToBuffer(Arg0)) {
 Case (ToUUID("14d399cd-7a27-4b18-8fb4-7cb7b9f4e500")) {
 Switch (ToInteger(Arg2)) {
 Case(0) {
 // _DSM functions 0 and 3 (bits 0 and 3) are supported
 Return (Buffer() {0x9})
 }
 Case (3) {
 Return (50) // overthrottled below 50%
 }
 }
 }
 }
 }
 } // end of TZ4

```

Le seuil de surlimitation est lu à nouveau lorsqu'une notification (0x81) est reçue en référence à la zone thermique.

### *Implémentation d'objets ACPI*

Le tableau suivant répertorie tous les objets ACPI qui doivent être implémentés dans le microprogramme ACPI pour définir une zone thermique.

| CATEGORY                                       | MÉTHODE DE CONTRÔLE                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Identifier les appareils contenus dans la zone | <p><b>_TZD</b><br/>Répertorie les appareils dans la zone thermique.</p> <p><b>_PSL</b><br/>Facultatif Répertorie les processeurs dans la zone thermique. Les processeurs peuvent être inclus dans _TZD à la place, Windows prend en charge les deux implémentations.</p> |

| CATEGORY                                                                            | MÉTHODE DE CONTRÔLE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Spécifier les seuils thermiques auxquels les actions doivent être effectuées</p> | <p><b>_PSV</b><br/>Température à laquelle commencer la limitation. Pour plus d'informations, consultez <a href="#">définition d'une enveloppe thermique</a>.</p> <p><b>_HOT</b><br/>Facultatif Température à laquelle le système d'exploitation met le système en veille prolongée. Pour les systèmes qui ne prennent pas en charge la mise en veille prolongée, le système d'exploitation lance un arrêt critique. Cela est fortement recommandé pour au moins une zone thermique pour tous les systèmes x86/x64 en raison de l'avantage de la mise en veille prolongée pour enregistrer les données utilisateur.</p> <p><b>_CRT</b><br/>Température à laquelle le système d'exploitation lance l'arrêt critique. Aucune notification en mode utilisateur. Au moins une zone thermique sur un système doit avoir <b>_CRT</b> spécifiée. Si ce n'est pas le cas, le système ne passe pas par le chemin d'arrêt lorsque le système atteint une température critique. Au lieu de cela, le point de déclenchement de la prévention de défaillance du microprogramme est atteint et l'alimentation est susceptible d'être extraite du système d'exploitation.</p> |
| <p>Décrire le comportement de refroidissement passif</p>                            | <p><b>_TC1</b><br/>Contrôler la manière dont le gestionnaire thermique applique les performances de limitation thermique au changement de température.</p> <p><b>_TC2</b><br/>Contrôler la manière dont le gestionnaire thermique applique les performances de limitation thermique au Delta de température entre la température actuelle et le <b>_PSV</b>.</p> <p><b>_TSP</b><br/>Intervalle d'échantillonnage de température approprié pour la zone, en dixièmes de seconde. Le gestionnaire thermique utilise cet intervalle pour déterminer la fréquence à laquelle il doit évaluer les performances de la limitation thermique. Doit être supérieur à zéro. Pour plus d'informations, consultez <a href="#">algorithme de limitation thermique</a>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p>Décrire le comportement de refroidissement actif</p>                             | <p><b>_ACx</b><br/>Facultatif Température à laquelle activer le ventilateur. Doit être dans l'ordre de le plus grand au moins, avec <b>_AC0</b> le plus grand.</p> <p><b>_ALx</b><br/>Liste des appareils de refroidissement actifs.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| CATEGORY                                             | MÉTHODE DE CONTRÔLE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Définir la stratégie de refroidissement actif/passif | <p><b>_SCP</b></p> <p>Facultatif Pour définir la stratégie de refroidissement par défaut de l'utilisateur, si le refroidissement actif et passif est pris en charge par une zone.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Limite de limitation minimale                        | <p><b>_DSM</b></p> <p>Utilisez UUID : 14d399cd-7a27-4b18-8fb4-7cb7b9f4e500 pour définir la limite de limitation minimale. Notez que cela est personnalisé pour la structure thermique Windows et n'est pas défini dans ACPI. Pour plus d'informations, consultez <a href="#">limite de limitation minimale</a>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Température du rapport                               | <p><b>_TMP</b></p> <p>Lire la température de la zone thermique.</p> <p><b>_HID</b></p> <p>Identificateur matériel unique du fournisseur chargé de charger le pilote de température Windows.</p> <p><b>_DTI</b></p> <p>Facultatif Pour avertir le microprogramme de la plateforme que l'un des seuils thermiques de zone's a été dépassé. Cette méthode permet au microprogramme d'implémenter hystérésis en modifiant les seuils de la zone's.</p> <p><b>_NTT</b></p> <p>Facultatif Pour spécifier des modifications de température significatives que le microprogramme de plateforme doit également être informé de via _DTI.</p> |
| Notifier le gestionnaire thermique                   | <p><b>Notifier 0x80</b></p> <p>Informe le système d'exploitation que le seuil (_PSV) a été dépassé. Le gestionnaire thermique Windows démarre le contrôle thermique.</p> <p><b>Notifier 0x81</b></p> <p>Facultatif Notifie le système d'exploitation que les valeurs de seuil de la zone ont changé. Le gestionnaire de Thermal Windows se met à jour pour utiliser les nouvelles valeurs. Cette méthode est généralement utilisée pour implémenter hystérésis.</p>                                                                                                                                                                 |
| Spécifier le capteur de température                  | <p><b>_DSM</b></p> <p>Utilisez UUID : 14d399cd-7a27-4b18-8fb4-7cb7b9f4e500. Pour plus d'informations, consultez <a href="#">capteur de température</a>.</p> <p><b>_DEP</b></p> <p>Chargez un appareil auquel le capteur de température fait référence.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

### Limite de limitation minimale

La limite de limitation minimale est une méthode DSM d'extension thermique Microsoft qui crée une limite inférieure pour les PSV demandés d'un appareil limité. En d'autres termes, il détermine la quantité de zone thermique qui limite les performances des périphériques qu'il contrôle. Le cas échéant, le module DSM de limitation minimale est lu au démarrage et chaque fois que la zone thermique reçoit la notification ACPI (0x81). À chaque itération de l'algorithme de refroidissement passif, le code suivant est utilisé pour calculer la limite de performance (DP) appliquée par le gestionnaire de température aux appareils de la zone :

$DP [\%] = TC1 \times (TN - T_{N\_I}) + TC2 \times (TN - TT)$  nous utilisons ensuite les éléments suivants pour calculer la limite de performances réelle :

$PN = PN\_I - DP$  avec la limite de limitation minimale (MTL) implémentée, cette deuxième équation passe à :

$PN = \text{Max}(PN\_I - DP, \text{MTL})$  pour spécifier la limite de limitation minimale pour une zone thermique, le module DSM thermique doit être spécifié dans la zone thermique, avec la fonction 1 implémentée. Ce module DSM est défini comme suit :

**Arguments** *Arg0* :UUID = 14d399cd-7a27-4b18-8fb4-7cb7b9f4e500 *Arg1* :revision = 0 *Arg2* : Fonction = 1 *Arg3* :un package vide **retourne** une valeur entière avec la limite de limitation minimale actuelle, exprimée sous la forme d'un pourcentage.

Voici un exemple simple de limitation du DSM pour la limitation au minimum de 50%.

```
ThermalZone(\TZ.TZ01) {
 Method(_DSM, 0x4, NotSerialized) {
 Switch (ToBuffer(Arg0)) {
 Case (ToUUID("14d399cd-7a27-4b18-8fb4-7cb7b9f4e500")) {
 Switch (ToInteger(Arg2)) {
 Case(0) {
 // _DSM functions 0 and 1 (bits 0 and 1) are supported
 Return (Buffer() {0x3})
 }
 Case (1) {
 Return (50)
 }
 }
 }
 }
 }
}
```

### Gestionnaire thermique dans le noyau

Le gestionnaire thermique Windows est implémenté dans le cadre du noyau Windows. Il surveille la température de toutes les zones thermiques et applique la limitation thermique appropriée.

Chaque fois que le gestionnaire de Thermal interroge le pilote ACPI à la température actuelle, il effectue un calcul sur le pourcentage de performances de limitation thermique qu'il doit appliquer à tous les appareils de limitation thermique dans la zone thermique. La limite thermique est évaluée et appliquée lorsque le seuil de refroidissement passif (PSV) est dépassé et à chaque intervalle d'échantillonnage de température (TSP) jusqu'à ce que la température soit refroidi au-dessous et que la limite thermique retourne à 100 pour cent. Le matériel doit détecter le moment où le PSV a été dépassé et doit le signaler par le biais d'une notification d'événement ACPI matériel.

### Algorithme de limitation thermique

L'algorithme de limitation thermique utilise l'équation suivante, qui est définie dans la spécification ACPI :

$DP [\%] = TC1 \times (TN - T_{N\_I}) + TC2 \times (TN - TT)$  où

TN = lecture de température actuelle du capteur de température dans la zone thermique, en dixièmes de degré Kelvin. TN<sub>l</sub> = température de la lecture précédente. TT = température cible en dixièmes de degrés Kelvin ( \_PSV). DP = modification des performances requise. Il s'agit d'une valeur linéaire comprise entre 0 (entièrement limité) et 100 pour cent (non limitée), qui doit être appliquée à chaque périphérique de refroidissement dans la zone. Cette équation décrit la boucle de commentaires entre les changements de température et les performances de limitation. Dans chaque itération de la boucle, le delta de température entre les lectures de température actuelle et précédente nécessite une baisse des performances de DP pour cent. La valeur DP correspond à la quantité de *limitation thermique* à appliquer. De nombreux appareils de refroidissement n'ont pas de réponse thermique linéaire aux atténuations de refroidissement. Dans ces appareils, la limite thermique est une indication de l'appareil pour indiquer la quantité de refroidissement requise. Chaque appareil de refroidissement aura son propre mappage de cette valeur linéaire aux atténuations thermiques spécifiques à l'appareil. La limitation des performances des appareils réduit la consommation d'énergie et la génération de chaleur, ce qui entraîne une diminution de la température.

Les deux constantes, \_TC1 et \_TC2, contrôlent l'application de la limitation thermique agressive dans cette boucle de commentaires. La \_ plus grande TC1 est, la limitation thermique plus agressive est utilisée pour maintenir une température stable. La \_ plus grande TC2 est, la limitation thermique plus agressive est utilisée pour pousser la température près du point de trajet.

Le tableau suivant fournit un exemple de la façon dont le gestionnaire de température calcule et applique le DP. Cet exemple utilise les valeurs de paramètre suivantes :

### Configuration

- \_PSV = 325°K
- \_TC1 = 2
- \_TC2 = 3
- \_TSP = 5000 millisecondes
- Supposons que la température augmente continuellement de 1 degré toutes les 5 secondes.

La colonne la plus à droite dans le tableau suivant (étiqueté P) indique le niveau de performance limité qui résulte de l'application des contraintes spécifiées par ces paramètres.

| ITÉRATION | TEMPS        | TN    | DP                       | P    |
|-----------|--------------|-------|--------------------------|------|
| 1         | 0 seconde    | 326°K | = 2 × 1 + 3 × 1 =<br>5%  | 95 % |
| 2         | 5 secondes   | 327°K | = 2 × 1 + 3 × 2 =<br>8%  | 87 % |
| 3         | 10 secondes  | 328°K | = 2 × 1 + 3 × 3 =<br>11% | 76 % |
| 4         | 15 secondes  | 320°K | = 2 × 1 + 3 × 4 =<br>14% | 62 % |
| 5         | 20 secondes. | 330°K | = 2 × 1 + 3 × 5 =<br>17% | 45 % |
| ...       |              |       |                          |      |

### Pilote de stratégie

Par défaut, l'algorithme utilisé pour déterminer le pourcentage de limitation, tel qu'il est dicté par les

spécifications ACPI, est utilisé pour toutes les zones thermiques. Comme décrit précédemment, cet algorithme est basé uniquement sur le capteur de température attaché à la zone thermique, qui peut être limité.

Si un algorithme différent est préféré, le concepteur de système peut implémenter un pilote de stratégie pour incorporer l'algorithme préféré. Un pilote de stratégie se trouve au-dessus de la pile de zone thermique pour la zone qu'il contrôle. Pour cette zone, l'algorithme du pilote de stratégie peut être utilisé à la place de l'algorithme ACPI dans le gestionnaire thermique. L'algorithme du pilote de stratégie a la possibilité de prendre en compte toutes les informations auxquelles il peut accéder en tant qu'entrée. Les décisions de stratégie prises par le pilote sont transmises au gestionnaire thermique, qui journalise les informations et les transmet à la zone thermique pour effectuer la réalisation.

L'utilisation d'un pilote de stratégie pour une zone thermique signifie que le pilote de stratégie, et non l'ACPI et non le système d'exploitation, est seul responsable du choix du moment auquel limiter une zone et de combien de temps.

Si un pilote de stratégie est présent, tous les points de parcours, toutes les constantes thermiques, la limite de limitation minimale, et ainsi de suite, sont complètement ignorés. Le système d'exploitation n'a aucune idée de la raison pour laquelle la zone thermique est définie à son niveau de limitation actuel. Certains avantages sont liés à l'utilisation d'un pilote de stratégie au lieu d'une solution des. Un pilote de stratégie s'appuie sur le processus intégré de limitation des appareils. Tout ce qu'une zone thermique peut faire pour fournir une atténuation thermique peut être effectué par un pilote de stratégie. En outre, les diagnostics pour la gestion thermique de Windows sont hérités automatiquement.

L'interface de stratégie thermique a été mise à jour pour inclure un nouveau paramètre afin d'indiquer si la zone est trop limitée. Ce paramètre est initialisé à FALSE. Les anciens pilotes de stratégie n'ont pas connaissance du nouveau paramètre, et les nouveaux pilotes savent que le nouveau paramètre est pris en charge, lorsqu'ils détectent une version de stratégie de « 2 ».

```
#define TZ_ACTIVATION_REASON_THERMAL 0x00000001
#define TZ_ACTIVATION_REASON_CURRENT 0x00000002

#define THERMAL_POLICY_VERSION_1 1
#define THERMAL_POLICY_VERSION_2 2

typedef struct _THERMAL_POLICY {
 ULONG Version;
 BOOLEAN WaitForUpdate;
 BOOLEAN Hibernate;
 BOOLEAN Critical;
 ULONG ActivationReasons;
 ULONG PassiveLimit;
 ULONG ActiveLevel;
 BOOLEAN OverThrottled;
} THERMAL_POLICY, *PTHERMAL_POLICY;
```

Le pilote de stratégie peut indiquer que la zone thermique est trop limitée, en complétant l'IOCTL de stratégie avec le paramètre trop *limité* défini sur true. Lorsque les conditions thermiques s'améliorent, le pilote de stratégie thermique peut alors terminer l'IOCTL avec une réinitialisation trop *limitée* à false pour indiquer que la zone thermique a été récupérée. Windows n'exige pas que le pilote de stratégie soit limité lorsque l'indicateur de surlimitation est défini.

## Appareils gérés thermiquement

Les zones thermiques contrôlent le comportement thermique des appareils gérés par le biais de leurs pilotes en mode noyau. Un périphérique de limitation thermique peut résider dans plusieurs zones thermiques. Lorsque plusieurs zones thermiques demandent différents pourcentages de performances de limitation thermique, le gestionnaire thermique choisit le pourcentage minimal de performances de limitation thermique à appliquer à

l'appareil de limitation thermique.

De nombreux appareils de refroidissement n'ont pas de réponse thermique linéaire aux atténuations de refroidissement. Dans ce cas, la limite thermique est un indice sur l'appareil du degré de refroidissement requis. Chaque appareil de refroidissement aura son propre mappage de cette valeur linéaire à ses atténuations thermiques spécifiques.

À mesure que chaque pilote de périphérique est chargé, ACPI interroge l'interface de refroidissement thermique et enregistre chaque périphérique répondant comme un appareil de refroidissement. Plus tard, lorsque le refroidissement passif est en cours et que la limite thermique pour une zone a changé, ACPI appelle cette interface sur chaque appareil de refroidissement de la zone. L'appareil de refroidissement mapperait ensuite la limite thermique fournie à ses caractéristiques de refroidissement spécifiques et mettrait en œuvre des atténuations de refroidissement appropriées. Notez que si le périphérique de refroidissement apparaît dans plusieurs zones thermiques, la limite thermique qui limite l'appareil le plus (c'est-à-dire le pourcentage le plus bas) est transmise à l'appareil.

**Remarque** Windows fournit des implémentations intégrées de la limitation thermique pour les processeurs, le rétro-éclairage et la batterie de méthode de contrôle ACPI.

### **Interface de refroidissement thermique**

Windows fournit les points d'extension permettant aux pilotes de périphérique de s'inscrire en tant qu'appareils de limitation thermique et de recevoir la demande de pourcentage de limitation thermique. L'appareil est ensuite responsable de la traduction de ce pourcentage en une action qui est logique pour lui-même.

Les appareils qui souhaitent être ajoutés en tant qu'appareil de limitation thermique doivent tout d'abord ajouter le périphérique \_HID à la liste des périphériques thermiques de zone thermique, puis implémenter l'ensemble d'interfaces suivant. À mesure que chaque pilote de périphérique est chargé, ACPI interroge cette interface et inscrit chaque périphérique répondant comme appareil de refroidissement. Plus tard, lorsque le refroidissement passif est en cours et que la limite thermique pour une zone a changé, ACPI appelle cette interface sur chaque appareil de refroidissement de la zone. L'appareil de refroidissement mapperait ensuite la limite thermique fournie à ses caractéristiques de refroidissement spécifiques et mettrait en œuvre des atténuations de refroidissement appropriées. Notez que si le périphérique de refroidissement apparaît dans plusieurs zones thermiques, la limite thermique qui limite l'appareil le plus (c'est-à-dire le pourcentage le plus bas) est transmise à l'appareil.

```

//
// Thermal client interface (devices implementing
// GUID_THERMAL_COOLING_INTERFACE)
//

typedef
_Function_class_(DEVICE_ACTIVE_COOLING)
VOID
DEVICE_ACTIVE_COOLING (
 _Inout_opt_ PVOID Context,
 In BOOLEAN Engaged
);

typedef DEVICE_ACTIVE_COOLING *PDEVICE_ACTIVE_COOLING;

typedef
_Function_class_(DEVICE_PASSIVE_COOLING)
VOID
DEVICE_PASSIVE_COOLING (
 _Inout_opt_ PVOID Context,
 In ULONG Percentage
);

typedef DEVICE_PASSIVE_COOLING *PDEVICE_PASSIVE_COOLING;

typedef struct _THERMAL_COOLING_INTERFACE {
 //
 // generic interface header
 //
 USHORT Size;
 USHORT Version;
 PVOID Context;
 PINTERFACE_REFERENCE InterfaceReference;
 PINTERFACE_DEREFERENCE InterfaceDereference;
 //
 // Thermal cooling interface
 //
 ULONG Flags;
 PDEVICE_ACTIVE_COOLING ActiveCooling;
 PDEVICE_PASSIVE_COOLING PassiveCooling;
} THERMAL_COOLING_INTERFACE, *PTHERMAL_COOLING_INTERFACE;

#define THERMAL_COOLING_INTERFACE_VERSION 1

```

## Processeur

Pour un processeur, le gestionnaire thermique communique le pourcentage de limitation thermique au gestionnaire d'alimentation du processeur (PPM). La limitation thermique des processeurs est une fonctionnalité intégrée de Windows.

## Agrégateur de processeur

L'appareil de l'agrégateur de processeur autorise un *parking central* en tant qu'atténuation thermique. Les zones peuvent spécifier un parking central comme atténuation thermique si l'appareil de l'agrégateur de processeur est membre d'une zone thermique. Il n'est pas nécessaire de limiter les processeurs pour que le parking principal se produise. Cette implémentation fonctionne en parallèle avec le *processeur logique ralenti* (LPP). Notez que cela est toujours sujet aux inconvénients du parking de base. En particulier, toute tâche affinité à un noyau parké entraînera l'exécution du cœur.

```

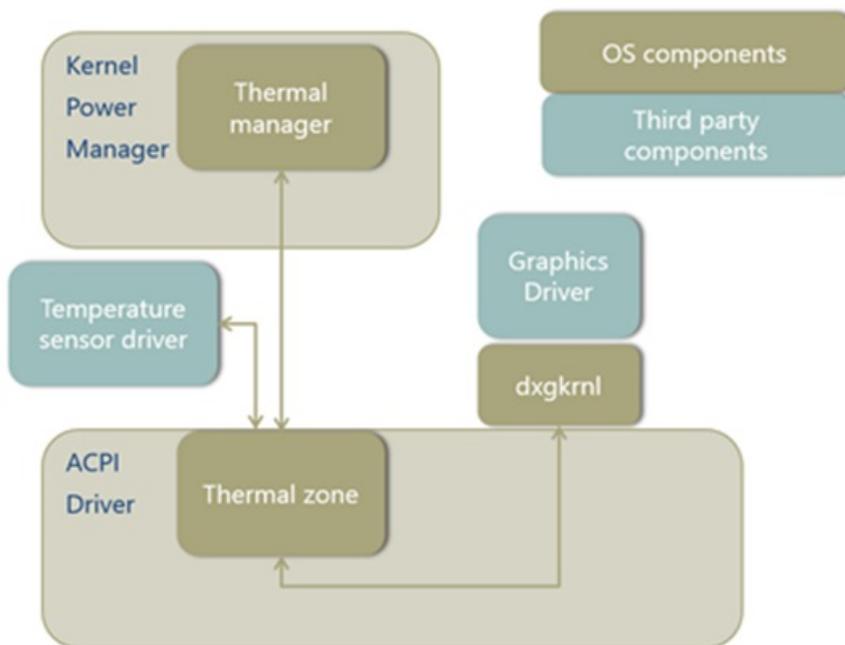
Device(_SB.PAGR) {
 Name(_HID, "ACPI000C")
}
ThermalZone(_TZ.TZ01) {
 Name(_TZD, Package() {"_SB.PAGR"})
 // Other thermal methods: _PSV, etc.
}

```

## Graphismes

Pour qu'un pilote de miniport graphique tiers soit géré thermiquement, il doit interagir avec le pilote de port graphique Windows, Ddxgkrnl.sys. Ddxgkrnl.sys dispose de l'interface de refroidissement thermique et transmet toutes les demandes de limitation à la pile jusqu'au pilote de miniport. Il incombe au pilote de miniport de traduire la demande en une action spécifique à son appareil.

Le diagramme de blocs suivant illustre l'architecture de la zone thermique qui contrôle le GPU.



## Doté

La réduction de la rétro-éclairage peut améliorer considérablement les conditions thermiques sur une plateforme mobile. Windows recommande qu'en cours d'utilisation, la luminosité de l'affichage du système ne soit jamais limitée à moins de 100 nits.

Pour le contrôle du rétroéclairage, le gestionnaire thermique communique le pourcentage de limitation thermique au pilote du moniteur, Monitor.sys. Monitor.sys déterminera le paramètre de niveau de rétroéclairage réel en fonction de cette entrée thermique et d'autres entrées dans Windows. Monitor.sys appliquera ensuite le paramètre de niveau de rétroéclairage via ACPI ou le pilote d'affichage.

Notez que si la température de la zone thermique qui comprend le rétroéclairage continue, le pourcentage de limitation thermique demandé peut finir à zéro%. L'implémentation du niveau de rétroéclairage dans ACPI ou le pilote d'affichage doit garantir que le niveau de luminosité minimal disponible pour les contrôles de performances est toujours visible pour les utilisateurs finaux.

**Remarque** En fonctionnement, la luminosité de l'affichage du système n'est jamais limitée à moins de 100 nits.

## Batterie

Une autre source de chaleur principale dans le système est la charge de la batterie. Du point de vue d'un utilisateur, la charge doit être réduite et même s'arrêter complètement dans des conditions thermiques limitées.

Toutefois, le chargement de la batterie ne doit pas être entravé dans des cas d'utilisation normaux.

**Remarque** Nous recommandons que le chargement de la batterie ne soit pas limité lorsque le système est (1) inactif et dans la plage de température ambiante inférieure à 35 °C, ou (2) dans des conditions quelconques, tandis que la température ambiante est inférieure à 25 °C.

La méthode de contrôle Windows pilote miniclass, Cmbatt.sys, utilise l'interface de refroidissement thermique directement, comme décrit ci-dessus. Le microprogramme est chargé de prendre en compte la limite thermique actuelle lors de la facturation. Une nouvelle méthode de contrôle ACPI est nécessaire pour définir la limite thermique pour la facturation. Cette méthode est implémentée comme une méthode spécifique à l'appareil, comme défini dans la [spécification ACPI 5,0](#), section 9.14.1.

Pour appliquer le pourcentage de limitation thermique, Cmbatt.sys évalue la méthode de contrôle DSM (Device Specific Method `_`) pour demander au microprogramme ACPI de définir la limite thermique pour la facturation. Dans la `_` méthode de contrôle DSM, un GUID est défini pour indiquer la limite thermique.

| DONNÉE #         | VALEUR                                 | DESCRIPTION                                                                                                  |
|------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Arg0             | 4c2067e3-887d-475c-9720-4af1d3ed602e   | UUID                                                                                                         |
| Arg1             | 0                                      | Révision                                                                                                     |
| Arg2             | 1                                      | Fonction                                                                                                     |
| Arg3             | Valeur entière comprise entre 0 et 100 | Limite thermique pour le chargement de la batterie. Équivalent au pourcentage de limitation passive calculé. |
| Valeur retournée | N/A                                    | Aucune valeur de retour                                                                                      |

### Refroidissement actif

Du point de vue du système d'exploitation, une plateforme a deux stratégies qui peuvent être utilisées pour implémenter le contrôle de ventilateur :

- **Implémentez une ou plusieurs zones thermiques ACPI avec des points de voyage actifs pour engager/dégager le ventilateur.**

L'infrastructure thermique Windows prend en charge les appareils de refroidissement actifs à un niveau de base. La seule boîte de réception des appareils pris en charge est un ventilateur ACPI et ne peut être contrôlée qu'avec un signal d'activation/de désactivation.

- **Implémentez une solution propriétaire pour contrôler le ventilateur (via les pilotes, un contrôleur intégré, etc.).**

Bien que Windows ne contrôle pas le comportement des solutions propriétaires des fans, Windows prend en charge les notifications de ventilateur au gestionnaire thermique pour toutes les implémentations, y compris les contrôleurs intégrés, afin que les informations de diagnostic et de télémétrie puissent être collectées. Ainsi, l'exposition du ventilateur au système d'exploitation est requise pour tous les PC de secours modernes et fortement recommandée pour tous les autres.

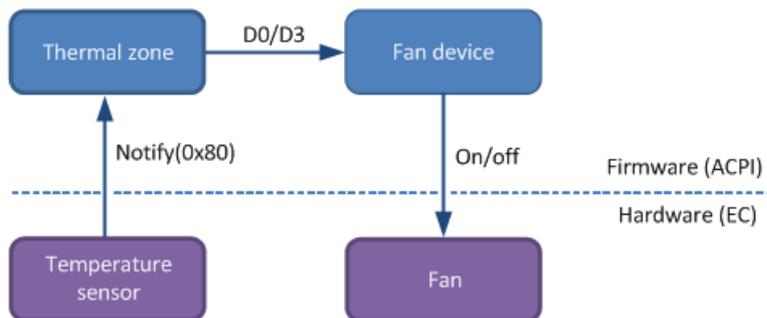
Notez que l'implémentation de la ventilation active est complètement distincte des atténuations de refroidissement passives précédemment évoquées.

*Contrôle de ventilateur par zone thermique ACPI*

Windows prend en charge la définition du fan basé sur l'état ACPI 1,0. (Pour plus d'informations, consultez [la spécification ACPI](#).) Ainsi, le contrôle est limité à un ventilateur *activé* ou *désactivé*. Le pilote du ventilateur est fourni dans le pilote ACPI Windows, Acpi.sys.

1. Le capteur de température lit que la température a franchi un point de trajet et émet une notification (0x80) sur la zone thermique associée.
2. La zone thermique lit la température avec la `_tmp` méthode de contrôle et compare la température aux points de trajet actifs (`_acx`) pour décider si le ventilateur doit être activé ou désactivé.
3. Le système d'exploitation place l'appareil de ventilateur en D0 ou D3, ce qui entraîne l'activation ou la désactivation du ventilateur.

Le diagramme de blocs suivant montre le circuit de contrôle d'un ventilateur contrôlé par une zone thermique ACPI.



```
Scope(_SB) {
 Device(FAN) {
 Name(_HID, EISAID("PNP0C0B"))
 // additional methods to turn the fan on/off (_PR0, etc.)
 }

 ThermalZone(TZ0) {
 Method(_TMP) {...}
 Name(_AC0, 3200)
 Name(_AL0, Package() {_SB.FAN})
 }
}
```

### *Ventilateur à plusieurs vitesses dans ACPI*

Pour obtenir plusieurs vitesses pour un ventilateur utilisant ACPI 1,0, il existe deux options :

- La zone thermique peut contenir plusieurs « ventilateurs », alors qu'il n'existe qu'un seul ventilateur physique. Le fait de disposer d'un plus grand nombre de « fans » en même temps se traduit par une vitesse de ventilateur plus rapide. Pour plus d'informations, consultez l'exemple de cette option dans la section 11.7.2 de la [spécification ACPI 5,0](#).
- Lorsque le ventilateur est allumé, il peut décider de la vitesse de rotation. Par exemple, les systèmes dotés de contrôleurs intégrés peuvent choisir cette option.

### *Solution propriétaire pour les fans*

Windows doit être en mesure de détecter l'activité des ventilateurs avec l'une ou l'autre implémentation. Lorsqu'une plate-forme utilise le modèle thermal ACPI, Windows est responsable du virage et de la désactivation du ventilateur et, par conséquent, sait déjà quand il est actif. Lorsqu'une solution propriétaire est utilisée pour contrôler le ventilateur, Windows a besoin d'une notification indiquant que le ventilateur est en cours d'exécution. Pour ce faire, Windows prend en charge un sous-ensemble partiel des extensions de ventilateur ACPI 4,0, qui sont répertoriées dans le tableau suivant.

| FONCTIONNALITÉ  | DESCRIPTION                                                 | PRISE EN CHARGE |
|-----------------|-------------------------------------------------------------|-----------------|
| _CARRÉS         | Retourne l'état du ventilateur.                             | Oui             |
| Notifier (0x80) | Indique que l'état du ventilateur a changé.                 | Oui             |
| _FIF            | Retourne des informations sur l'appareil de ventilateur.    | non             |
| _i/s            | Retourne une liste des États de performance du ventilateur. | non             |
| _PERSONNALISÉS  | Définit l'état des performances du ventilateur (vitesse).   | non             |

Windows utilise l' \_ objet FST pour déterminer si le ventilateur est en cours d'exécution (le champ de contrôle est différent de zéro) ou désactivé (le champ de contrôle a la valeur zéro). Windows prendra également en charge la notification (0x80) sur l'appareil de ventilateur pour indiquer que les \_ FST ont changé et doivent être réévaluées.

Un ventilateur qui implémente l' \_ objet FST ne doit pas nécessairement figurer dans la liste des appareils Alx d'une zone thermique \_ , mais il peut, en option, figurer dans cette liste. Cette option active une solution hybride dans laquelle un ventilateur est généralement contrôlé par un pilote tiers, mais peut être contrôlé par la zone thermique du système d'exploitation si le pilote tiers n'est pas installé. Si un ventilateur figure dans une \_ liste d'appareils Alx et est engagé par la zone thermique (placée en D0), l' \_ objet FST est requis pour indiquer une valeur de contrôle différente de zéro.

Pour tous les fans, Windows utilise l'algorithme suivant pour déterminer l'état du ventilateur :

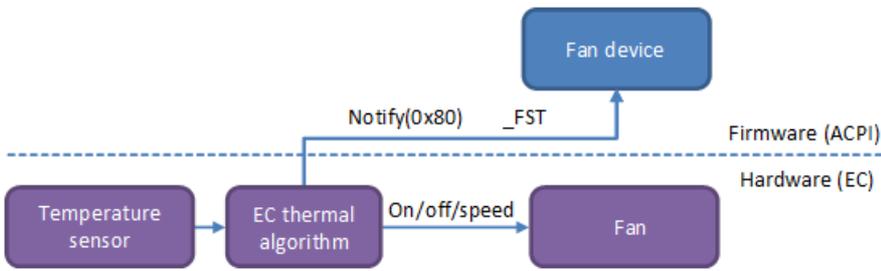
1. Si un ventilateur est en D0 (à la suite du franchissement du point de déclenchement de la zone thermique \_ ), il est engagé.
2. Si un ventilateur est dans D3 et ne prend pas en charge les extensions ACPI 4,0, il est débrayé.
3. Si un ventilateur est dans D3 et prend en charge les extensions ACPI 4,0, le système d'exploitation recherche \_ une valeur différente de zéro dans le champ de contrôle de FST pour déterminer si le ventilateur est embrayé.

#### Exemple 1 : Contrôle du ventilateur matériel

Dans cet exemple, un ventilateur est contrôlé par un contrôleur incorporé.

1. Le contrôleur incorporé décide de démarrer ou d'arrêter le ventilateur sur la base de son propre algorithme interne.
2. Après le démarrage ou l'arrêt du ventilateur, le contrôleur incorporé émet une notification (0x80) sur l'appareil de ventilateur.
3. Le système d'exploitation évalue les \_ FST et lit le nouvel État du ventilateur.

Le diagramme de blocs suivant montre le circuit de contrôle d'un ventilateur contrôlé par un contrôleur incorporé.



L'exemple ASL suivant définit un appareil « FAN » qui peut informer le système d'exploitation des modifications de l'état du ventilateur :

```

Scope(_SB) {
 Device(FAN) {
 Name(_HID, EISAID("PNP0C0B"))
 Name(_FST, Package() {0, 0, 0xffffffff})

 // _SB.FAN.SFST called by EC event handler upon fan status change
 Method(SFST, 1) {
 // Arg0 contains the new fan status
 Store(Arg0, Index(_FST, 1))
 Notify(_SB.FAN, 0x80)
 }
 }

 // Omitted: EC event handler
}

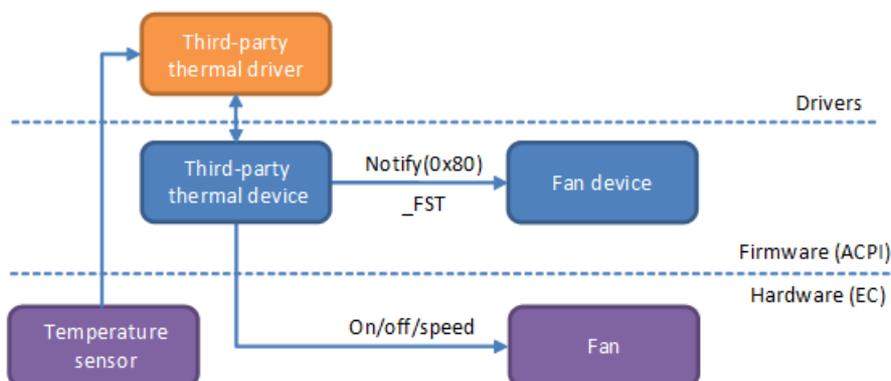
```

**Exemple 2 : Contrôle du ventilateur du pilote**

Dans cet exemple, un pilote tiers contrôle le ventilateur.

1. Le pilote décide de démarrer ou d'arrêter le ventilateur sur la base de son propre algorithme interne.
2. Le pilote modifie l'état du ventilateur et évalue une méthode de contrôle personnalisé (SFST) sur son appareil thermique.
3. La méthode de contrôle de périphérique thermique met à jour le \_ contenu des FSTS du dispositif de ventilateur et émet une notification (0x80) sur l'appareil de ventilateur.
4. Le système d'exploitation évalue les \_ FST et lit le nouvel État du ventilateur.

Le diagramme de blocs suivant montre le circuit de contrôle d'un ventilateur contrôlé par un pilote tiers.



```

Scope(_SB) {
 Device(FAN) {
 Name(_HID, EISAID("PNP0C0B"))
 Name(_FST, Package() {0, 0, 0xffffffff})
 }

 Device(THML) {
 Name(_HID, "FBKM0001")
 Method(SFST, 1) {
 // Arg0 contains the new fan status
 Store(Arg0, Index(_SB.FAN._FST, 1))
 Notify(_SB.FAN, 0x80)
 }
 }
}

```

### *Présence du ventilateur*

Une plateforme indique qu'il existe un ventilateur sur le système en incluant un dispositif de ventilateur (PnP ID PNP0C0B) dans l'espace de noms ACPI. Windows prendra la présence de cet appareil pour indiquer que le système dispose d'un ventilateur et que l'absence de cet appareil indique que le système n'a pas de ventilateur.

## Conseils spécifiques à la mise en veille moderne

L'infrastructure de gestion thermique Windows fait partie du noyau et est fournie avec tous les systèmes Windows. Ainsi, les éléments ci-dessus s'appliquent à tous les ordinateurs. Toutefois, plusieurs types d'ordinateurs requièrent des conseils supplémentaires spécifiques à la mise en veille moderne.

Le mode de mise en veille moderne apporte le modèle d'alimentation du smartphone au PC. Il offre une expérience utilisateur instantanée et instantanée que les utilisateurs attendent sur leur téléphone. Et tout comme sur le téléphone, le mode de veille moderne permet au système de rester actualisé, à jour et accessible dès qu'un réseau approprié est disponible. Windows 10 prend en charge la mise en veille moderne sur des plateformes de faible puissance qui répondent à des exigences de certification Windows spécifiques.

Les PC de secours modernes sont des appareils mobiles hautement mobiles dans un facteur de forme léger et léger. En outre, les PC de secours modernes sont toujours activés et dans l'État S0 ACPI. Pour offrir une expérience client robuste et fiable, l'ensemble du système (de la conception mécanique à la mise en œuvre du microprogramme et du logiciel) doit être conçu avec une attention toute particulière aux caractéristiques thermiques. Ainsi, tous les PC de secours modernes doivent respecter les exigences thermiques.

### Exigences modernes de veille

Tous les PC de secours modernes doivent réussir les tests TPM suivants :

- Tous les PC de secours modernes doivent avoir au moins une zone thermique pour laquelle une température d'arrêt critique ( \_ CRT) est définie. Pour les systèmes x86, nous vous recommandons de définir une température critique de mise en veille prolongée ( \_ chaud) pour déclencher l'enregistrement des données utilisateur. \_La sécurité doit être inférieure à \_ la bibliothèque CRT et \_ la bibliothèque CRT doit être inférieure au point de déclenchement de la température de défaillance du microprogramme.
- Chaque zone thermique doit indiquer la température réelle sur le capteur ( \_ tmp). Le test exécute une charge de travail variable sur le PC, et la température est supposée changer.

En outre, nous recommandons que chaque ordinateur comprenne au moins un capteur de température pour le SoC.

### *Conditions de refroidissement actives*

Les PC de secours modernes qui utilisent des ventilateurs doivent respecter les exigences supplémentaires suivantes, qui sont testées dans TPM :

- Le ventilateur doit être exposé au système d'exploitation. Pour plus d'informations, consultez la rubrique relative à la [présence du ventilateur](#).
- Le système d'exploitation doit savoir à tout moment si le ventilateur est activé ou désactivé. Même en cas de résilience inactive dans un état de veille moderne, toute modification apportée à l'activité du ventilateur doit réveiller le SoC pour mettre à jour l'État. Pour plus d'informations sur l'implémentation des notifications de ventilateur, consultez [contrôle de ventilateur par zone thermique ACPI](#).
- **Le ventilateur ne doit pas s'allumer lorsque l'ordinateur est en veille moderne.** Avec une charge de travail réaliste pendant la mise en veille moderne, à chaque fois que l'écran est désactivé, le ventilateur ne doit pas s'allumer.

Du point de vue de l'utilisateur, l'ordinateur semble être désactivé lorsqu'il est en veille moderne. Les utilisateurs s'attendent à ce qu'un PC en mode veille moderne se comporte comme s'il se trouve dans l'État « veille » du système. Ainsi, les utilisateurs s'attendent à ce que le ventilateur n'arrive jamais, comme dans les PC traditionnels pendant la mise en veille. Si le ventilateur est activé, les utilisateurs peuvent l'entendre et/ou ressentir l'air chaud circulant et penser que l'ordinateur ne fonctionne pas correctement. Par conséquent, le ventilateur ne doit pas s'allumer en mode veille moderne. Pour plus d'informations sur le comportement requis, consultez [TPM test Requirements for moderne Standby PCs](#).

Ces exigences impliquent que la stratégie de refroidissement lorsque l'écran est activé peut être différente de lorsque l'écran est désactivé. Le PC peut utiliser le refroidissement actif lorsque l'écran est activé, mais il doit s'appuyer uniquement sur le refroidissement passif lorsque l'écran est désactivé. Le point de parcour actif du ventilateur peut être plus faible lorsque l'écran est activé. Pour l'implémentation d'ACPI, \_acx doit être mis à jour lors de l'entrée en mode veille moderne. Pour les solutions propriétaires, veillez à mettre à jour la stratégie dans le contrôleur incorporé.

### Limitation du processeur

La PPM communique les niveaux de performances maximum, souhaité et minimal au PEP. Dans les conditions de limitation thermique, le niveau de performance maximal doit être égal aux performances de limitation demandées par le gestionnaire thermique. Le PEP définit ensuite la tension physique et la fréquence du processeur en fonction des exigences de niveau de performance de la PPM.

## Mise en veille thermique

La mise en veille thermique est un état d'extinction faible de l'alimentation introduit dans Windows 10 mobile, afin d'atténuer l'augmentation de la température, sur les systèmes d'inactivité S0. Cet état de faible consommation permet aux systèmes de refroidir dans un laps de temps relativement court, tout en préservant les données des utilisateurs contre les pertes.

### Fonctionnement de la mise en veille thermique

Lorsque la température du système augmente de manière significative, les utilisateurs sont avertis que le système doit entrer en mode de secours thermique pour pouvoir refroidir. Les utilisateurs auront 3 options :

- Acceptez d'entrer immédiatement la veille thermique en appuyant sur le bouton « refroidir ».
- Ignorez la notification et continuez à utiliser le système en appuyant sur le bouton « utiliser tout de suite ». L'utilisateur est averti que l'utilisation continue du système peut entraîner un arrêt thermique à tout moment, dans le cas où la température du système continue de croître.
- Ne rien faire. Dans ce cas, le système passe à l'état de veille thermique après un délai d'attente spécifique.

Lorsqu'un système passe en mode de veille thermique, il reste dans cet État jusqu'à ce que l'utilisateur interagisse à nouveau avec le système, ou jusqu'à ce qu'un appel ou une notification soit reçu. Si la température du système

est toujours trop élevée pour l'utilisation, l'utilisateur est informé de cela et reçoit les options suivantes :

- Poursuivez avec la dernière interaction système.
- Utilisez le système pour traiter l'appel ou la notification reçus.
- Autoriser le système à entrer à nouveau la mise en veille thermique.

### Activation de la mise en veille thermique

Il existe deux méthodes différentes pour activer la mise en veille thermique sur un système, en fonction de la structure thermique sur laquelle le système s'appuie pour la gestion thermique du système.

Pour les systèmes qui reposent sur une infrastructure thermique Windows ou un contrôleur intégré pour la gestion thermique, les fabricants d'ordinateurs OEM doivent implémenter un objet ACPI appelé `_Cr3`, introduit dans ACPI 6.0. L'objet `Cr3` spécifie la température de seuil à laquelle le secours thermique doit être initié.

Pour les systèmes qui reposent sur une infrastructure thermique tierce pour la gestion thermique, vous pouvez activer la mise en veille thermique en implémentant un pilote de stratégie sur la zone thermique requise pour les systèmes compatibles avec les systèmes d'inactivité S0. Dans le pilote de stratégie thermique, les OEM/IHV doivent implémenter la structure suivante :

```
typedef struct _THERMAL_POLICY {
 ULONG Version;
 BOOLEAN WaitForUpdate;
 BOOLEAN Hibernate;
 BOOLEAN Critical;
 BOOLEAN ThermalStandby;
 ULONG ActivationReasons;
 ULONG PassiveLimit;
 ULONG ActiveLevel;
} THERMAL_POLICY, *PTHERMAL_POLICY;
```

L'OEM/IHV doit utiliser le paramètre *ThermalStandby* pour engager et dégager la mise en veille thermique, car la température du système et/ou des composants augmente et diminue respectivement.

# Expérience de l'utilisateur

09/05/2021 • 4 minutes to read

D'un point de vue thermique, l'expérience utilisateur doit être telle que l'utilisateur peut travailler sur le PC aussi longtemps que possible sans interruption. Et l'utilisateur ne doit être averti des problèmes thermiques que lorsque le PC ne peut plus fonctionner.

Ce fonctionnement ininterrompu du PC doit se poursuivre, même lorsque le PC subit une certaine forme d'atténuation thermique.

## Expérience utilisateur thermique

La gestion thermique doit être aussi invisible que possible pour les utilisateurs finaux. Les ardoises et autres systèmes sur des PC basés sur des processeurs doivent contenir du matériel et des logiciels pour gérer efficacement les températures de cas et de composant et pour maintenir la plateforme matérielle s'exécuter dans des conditions d'utilisation normale. Le PC doit rester allumé et fonctionner entièrement sans nécessiter d'atténuation thermique aussi longtemps que possible. Cet objectif dépend de la bonne conception matérielle.

### Scénarios de thermal

Les problèmes de température sont répartis en trois catégories :

- **L'ordinateur est allumé, mais il génère trop de chaleur pour être viable.**

Le PC fonctionne entièrement lorsqu'il détecte qu'il est chaud. Les mesures d'atténuation thermique (refroidissement passif et refroidissement actif) doivent commencer à réduire la chaleur produite, à une vitesse viable. Si les mesures d'atténuation thermique échouent, le PC se met hors tension (voir le dernier élément de cette liste).

- **L'ordinateur est allumé, mais il est inutilisable en raison de contraintes thermiques.**

Ce problème peut se manifester de différentes façons :

- L'affichage du système est activé, mais ne répond pas aux entrées de l'utilisateur.
- Le PC est trop chaud pour continuer à fonctionner et doit lancer l'arrêt ou la mise en veille prolongée maintenant.
- Le PC est beaucoup trop chaud et le microprogramme doit couper l'alimentation du système.

- **L'ordinateur est éteint et ne peut pas démarrer en raison de contraintes thermiques.**

Lorsqu'un utilisateur tente d'allumer un PC dans un environnement trop chaud ou trop froid, le démarrage du PC échoue.

### Expérience d'atténuation thermique

Lorsque le PC est allumé et utilisé, les solutions d'atténuation thermique doivent être aussi transparentes pour l'utilisateur que possible. En d'autres termes, l'utilisateur ne doit jamais savoir quand son ordinateur est ou n'est pas atténué en toute température. L'objectif principal de l'atténuation thermique est de permettre à l'utilisateur d'utiliser le PC aussi longtemps que possible sans interruption.

Les fournisseurs de matériel et les intégrateurs de systèmes ont un grand contrôle sur la conception d'un PC pour réduire le besoin d'atténuation thermique en concevant un matériel qui s'applique à la dissipation de la chaleur. Pour plus d'informations sur la conception matérielle pour la gestion thermique, consultez [Hardware thermal Modeling and Evaluation](#).

En outre, Windows fournit un logiciel de gestion thermique. Pour plus d'informations, consultez [Windows thermal Management Framework](#).

### Expérience de « fermeture » thermique critique

Dans des conditions extrêmes où la température ambiante est nettement supérieure à la plage de températures ciblée, les charges de travail lourdes peuvent entraîner une augmentation de la température du système même avec les mécanismes de limitation engagés.

Lorsque le seuil d'arrêt critique est atteint, le système démarre immédiatement l'action thermique critique. Par défaut, les systèmes sont mis en veille prolongée s'ils sont activés et s'éteignent si la mise en veille prolongée n'est pas disponible. Ce chemin d'arrêt de la thermal est le chemin d'arrêt le plus rapide disponible et se termine généralement en une seconde. Aucune notification n'est donnée aux applications ou aux services, si bien que les applications n'ont pas la possibilité d'effectuer un enregistrement automatique ou une fermeture.

En outre, chaque système doit avoir connaissance de sa *température matérielle de prévention de défaillance*, qui est déterminée par le fabricant du matériel à l'aide de l'ACPI. Cette valeur est très importante, car le microprogramme doit pouvoir détecter les contraintes thermiques avant le chargement du système d'exploitation et empêcher le système de provoquer des dommages à lui-même et à l'utilisateur. Si, à un moment donné, le système est allumé, le point de déclenchement de la prévention de défaillance matérielle est atteint, le système doit immédiatement couper l'alimentation et éteindre. Le point de déclenchement de la prévention de défaillance est généralement légèrement plus élevé que le point de déclenchement d'arrêt critique. De cette façon, le système peut mettre en veille prolongée ou s'arrêter avant que le système de prévention de défaillance matérielle soit atteint. Il est possible d'atteindre le point de déclenchement de la prévention de défaillance avant que le système n'ait effectué un arrêt ou une mise en veille critique. Toutefois, si le seuil critique est bien choisi, cela devrait rarement se produire.

### Expérience de démarrage thermique

Les systèmes ont également des contraintes au démarrage. Dans le microprogramme, chaque système doit vérifier la température avant le démarrage pour s'assurer que le démarrage peut se terminer correctement. Les deux préoccupations principales sont les suivantes :

- **La température ambiante est trop chaude.**

Le démarrage est souvent une action nécessitant beaucoup de ressources et, par conséquent, produit beaucoup de chaleur. Si une surchauffe trop importante est produite pendant le démarrage, le système peut atteindre la température de défaillance matérielle et tuer la puissance.

- **La température ambiante est trop froide.**

La batterie peut ne pas être en mesure de fournir suffisamment de ressources au système.

Les concepteurs de systèmes doivent modéliser et prédire les caractéristiques thermiques du démarrage, en particulier l'élévation de température. Le microprogramme doit vérifier qu'il y a suffisamment de place pour que le système démarre sans franchir le point de déclenchement de la prévention de défaillance matérielle. Par exemple, si la température du système augmente régulièrement 5°C pendant le démarrage et que la température de la prévention de défaillance est 40°C, le système doit être au plus 35°C au début du démarrage. Le microprogramme doit effectuer cette vérification, car l'infrastructure thermique Windows n'a pas été chargée au moment du démarrage pour atténuer le problème.

**Remarque** Si un PC est trop chaud ou trop froid pour démarrer, le PC doit fournir des commentaires à l'utilisateur pour permettre à l'utilisateur de résoudre le problème et tenter de le redémarrer.

# Exemples, exigences et diagnostics

09/05/2021 • 13 minutes to read

Cette rubrique présente des exemples de problèmes de gestion thermique et présente également les exigences et les méthodes de diagnostic.

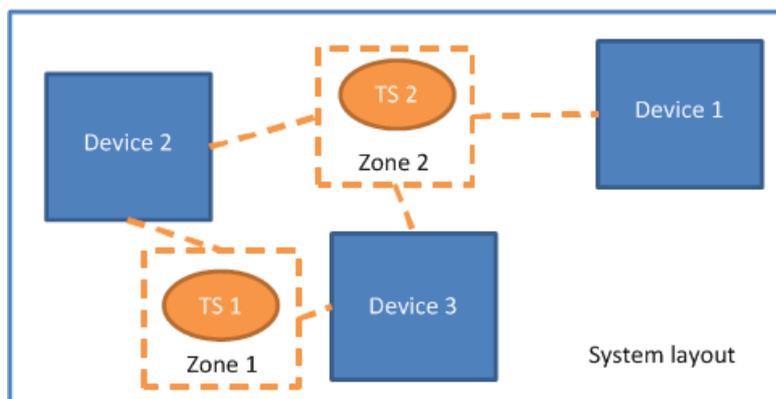
## Exemples

Les exemples suivants expliquent comment résoudre les problèmes courants de gestion thermique.

### Capteurs de température de peau

La surveillance de la température cutanée est essentielle pour garantir que l'utilisateur est protégé à tout moment. Si la température sur l'apparence est trop chaude pour être gérée en toute sécurité, le système doit prendre des mesures immédiates pour arrêter le système. Ces capteurs de température peuvent également fournir une entrée aux zones thermiques pour limiter les appareils qui contribuent à la lecture.

Le diagramme de blocs suivant illustre un exemple de disposition du système qui comporte trois périphériques et deux zones thermiques.



Dans cet exemple, le capteur de température 1 (TS1) et le capteur de température 2 (TS2) sont placés de manière stratégique à des endroits où les appareils contribuent le plus à la chaleur de l'épiderme. Les appareils 1, 2 et 3 peuvent avoir un capteur de température individuel au-dessus de chaque appareil. Ces capteurs d'appareil sont destinés à limiter chaque appareil individuellement. Généralement, l'objectif du capteur de peau est de détecter la température sur la surface de l'appareil sous la forme d'un agrégat de plusieurs appareils sur le système. Bien que chaque appareil puisse produire plus de chaleur que ce qui peut être détecté au niveau de ces capteurs de température, la production combinée de chaleur de ces appareils tend à s'accumuler à ces emplacements de capteur.

TS1 est placé à mi-chemin entre l'appareil 2 et l'appareil 3. Ainsi, la zone thermique qui prend TS1 comme entrée contrôle l'appareil 2 et l'appareil 3. Quand TS1 est réactif, la zone thermique limite les appareils 2 et 3. De même, quand TS2 est réactif, la zone thermique limite les trois appareils.

Dans cet exemple, les capteurs sont placés aussi loin des appareils qu'ils surveillent. TS1 est placé à mi-chemin entre l'appareil 2 et l'appareil 3, et TS2 est placé à une distance égale des appareils 1, 2 et 3. Si chaque appareil dissipe la chaleur radiale de la même façon, la chaleur de chaque appareil contribue de manière égale à la lecture de la température sur son capteur.

### Limitation thermique progressive

En fonction d'un ensemble de constantes thermiques ( $\tau_{TC1}$  et  $\tau_{TC2}$ ), le pourcentage de limitation passive

d'une zone thermique présente certaines caractéristiques : la vitesse de modification de la courbe, et la façon dont la limitation de la zone doit rester loin du point de déclenchement. Dans certains cas, il peut être nécessaire de modifier le comportement de la zone thermique. Par exemple, lorsque la température est faible, le pourcentage de limitation peut se permettre d'être moins agressif. Toutefois, lorsque la température est plus proche du point de déclenchement, le comportement de limitation peut nécessiter une plus grande importance. Dans ce cas, la limitation thermique progressive peut être utilisée pour appliquer différents comportements de limitation à un ensemble d'appareils. Il existe deux façons d'implémenter une limitation thermique progressive :

- Modifier dynamiquement les constantes pour une zone thermique pendant l'exécution, ou
- Utilisation de deux zones thermiques avec des constantes et des points de voyage différents.

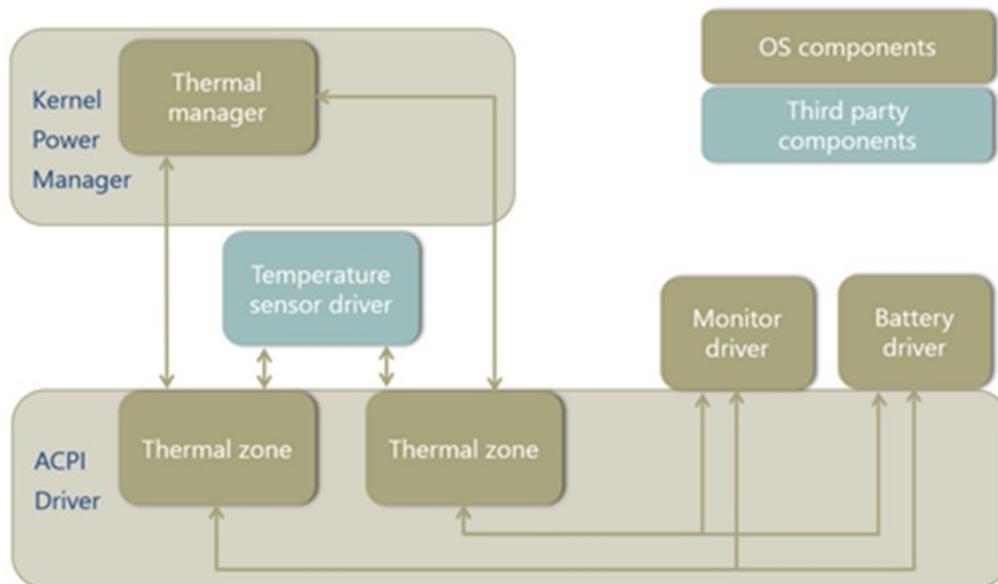
#### *Mise à jour des constantes pour les zones*

Pour toute zone thermique, un `Notify(thermal_zone, 0x81)` peut être utilisé pour mettre à jour les constantes thermiques à tout moment.

#### *Zones avec différents points de voyage*

Il ne peut y avoir qu'un seul capteur thermique dans une zone thermique. Toutefois, plusieurs zones thermiques partageant le même capteur de température sont souvent utilisées pour implémenter un comportement de limitation thermique graduel. Une zone thermique commence à limiter les performances modérément à des températures basses, tandis que l'autre zone thermique commence à limiter les performances de manière agressive à des températures élevées.

Dans le diagramme de blocs suivant, deux zones thermiques qui gèrent les mêmes appareils utilisent le même capteur de température pour obtenir une limitation thermique progressive. Dans cet exemple, le capteur de température est placé près du chargeur de batterie et les rétroéclairages du moniteur afin de pouvoir fournir des entrées aux zones thermiques qui contrôlent ces deux appareils.



Les deux zones thermiques illustrées dans le diagramme précédent peuvent être définies comme suit :

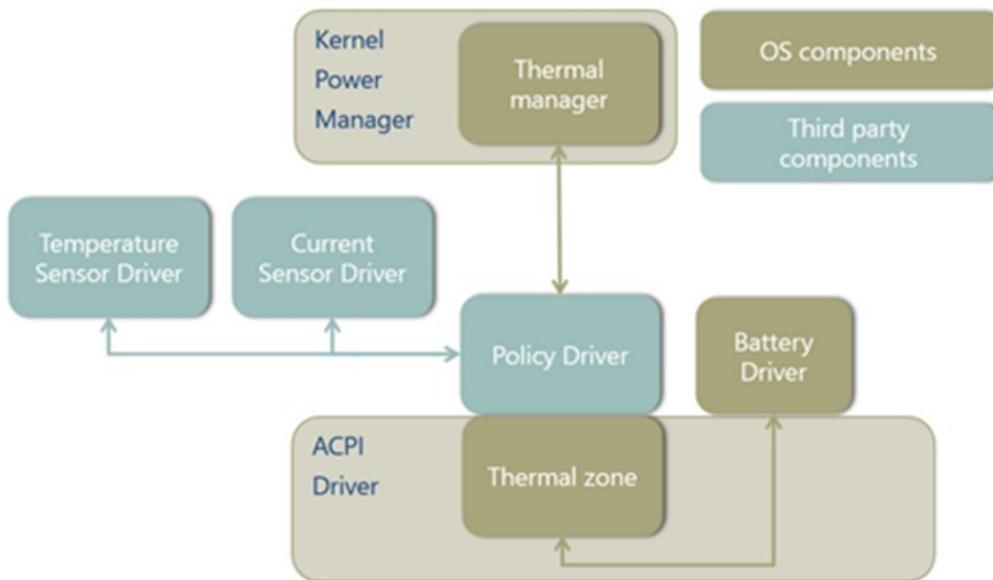
```
Thermal Zone 1 { _PSV = 80C Thermal Throttling Devices: Monitor Driver Battery Driver } Thermal
Zone 2 { _PSV = 90C Thermal Throttling Devices: Monitor Driver Battery Driver }
```

#### **Limitation dépendante de l'actif**

Si le pilote de batterie nécessite une limitation basée sur la température et le courant électrique, l'algorithme ACPI dans thermal Manager n'est plus approprié, car il ne peut pas prendre en compte. Pour remplacer cet algorithme, vous devez fournir un pilote de stratégie qui contient un algorithme personnalisé et charger ce

pilote en haut de la pile de pilotes pour la zone thermique. Ce pilote de stratégie traite à la fois le capteur de température et le capteur actuel comme des entrées, et parvient à une stratégie thermique basée sur l'algorithme personnalisé. Notez que cette stratégie thermique doit fonctionner dans les capacités du matériel de zone thermique. La stratégie est envoyée au gestionnaire thermique, qui met à jour les journaux et met à jour la zone thermique. La zone thermique envoie ensuite des demandes au pilote de batterie par le biais de l'interface de refroidissement thermique.

Le diagramme de blocs suivant illustre un pilote de stratégie qui contrôle à la fois la température et le courant d'un dispositif de batterie. Le pilote de stratégie implémente un algorithme personnalisé à la place de l'algorithme du gestionnaire thermique. Contrairement à l'algorithme du gestionnaire de température, l'algorithme personnalisé prend en compte à la fois la température et l'actuel.



## Exigences de gestion thermique

### *Configuration matérielle requise*

Les points suivants sont requis pour une bonne conception de matériel thermique :

- Tous les systèmes respectent les normes applicables du secteur (par exemple, IEC 62368) pour la sécurité des appareils grand public.
- Le matériel doit avoir un point de déclenchement de température de prévention de défaillance qui arrête le système ou qui empêche le démarrage.
- Le matériel capteur doit être précis à +/-2°C.
- Le matériel de capteur ne doit pas nécessiter d'interrogation de logiciel pour déterminer qu'une température de seuil a été dépassée.
- En fonctionnement, la luminosité de l'affichage du système n'est jamais limitée à moins de 100 nits.
- Le chargement de la batterie n'est pas limité lorsque :
  - Le système est inactif et se trouve dans la plage de température ambiante inférieure à 35°C, ou
  - La température ambiante est inférieure à 25°C dans toutes les conditions.

### *Exigences de test TPM pour les PC de secours modernes*

Tous les PC de secours modernes doivent répondre à certaines exigences thermiques, indépendamment de l'architecture du processeur et du facteur de forme. Ces exigences sont testées pour dans le TPM :

- Tous les PC de secours modernes doivent avoir au moins une zone thermique.
- Chaque zone thermique doit indiquer la température réelle sur le capteur.
- Au moins une zone thermique doit avoir une température d'arrêt critique définie. Une exception est apportée à la plateforme dynamique Intel et à l'infrastructure thermique (DPTF).
- Tous les PC de secours modernes avec des fans doivent exposer l'activité des ventilateurs au système d'exploitation.
- Le ventilateur doit notifier le système d'exploitation de son activité à tout moment, y compris lors de la résilience en cas d'inactivité en veille moderne. Actuellement, ces notifications n'entraînent aucune action du système d'exploitation. Les principaux objectifs de ces notifications sont les diagnostics et la télémétrie. La notification de ventilateur peut être intégrée aux outils de suivi existants, y compris l'analyseur de performances Windows. Les concepteurs de systèmes peuvent utiliser ces outils pour ajuster la conception de la plateforme.
- Tous les PC de secours modernes avec des fans doivent maintenir le ventilateur hors tension en état de veille moderne, l'état de veille du système.
- Le test TPM exécute une charge de travail de secours moderne réaliste qui ne devrait pas provoquer l'activation du ventilateur. Pendant la transition vers le mode de veille moderne, le ventilateur est autorisé à rester jusqu'à 30 secondes à partir du moment où l'affichage s'arrête.

Pour plus d'informations sur les tests TPM, consultez [vérifier les zones thermiques](#).

Pour exécuter les tests TPM, procédez comme suit :

- Tout d'abord, entrez la commande suivante pour installer le pilote de bouton :

```
>>Button.exe -i
```

- Pour exécuter tous les tests thermiques pour un PC avec un ventilateur, entrez la commande suivante :

```
>>RunCheckTz.cmd all
```

- Pour exécuter tous les tests thermiques pour un PC sans ventilateur, entrez la commande suivante :

```
>>RunCheckTz.cmd nofan all
```

## Solutions de gestion thermique

L'infrastructure thermique de fenêtre basée sur ACPI est la solution de gestion thermique recommandée pour tous les systèmes. Les principaux avantages incluent la possibilité de diagnostiquer facilement les problèmes de température avec les outils de la boîte de réception et la possibilité de recueillir des données de télémétrie précieuses dans le domaine.

Toutefois, d'autres solutions à l'infrastructure thermique Windows sont acceptables si les conditions ci-dessus sont remplies. Les fournisseurs de silicium et de silicium de base peuvent avoir leurs propres solutions thermiques propriétaires qui sont compatibles avec et prises en charge par Windows (par exemple, les implémentations basées sur la plateforme dynamique Intel DPTF pour les processeurs x86 et les implémentations de PEP sur ARM).

## Diagnostics

Pour aider les concepteurs de systèmes à diagnostiquer et évaluer le comportement thermique du système, Windows fournit la boîte de réception et les outils autonomes suivants.

### Journaux d'événements

Windows enregistre les informations thermiques importantes dans les journaux des événements. Ces informations peuvent être utilisées pour trier rapidement les conditions thermiques sur tout PC exécutant Windows 8 ou version ultérieure sans avoir besoin de traçage ou d'outils supplémentaires. Le tableau suivant

contient la liste complète.

| CHANNEL                                                                             | SOURCE                | ID  | DESCRIPTION DE L'ÉVÉNEMENT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| \ Système Windows                                                                   | Alimentation du noyau | 125 | <b>Zone thermique ACPI en cours d'énumération.</b><br>Windows consigne cet événement lors du démarrage pour chaque zone thermique.                                                                                                                                                                                                                              |
| Logs\System Windows                                                                 | Alimentation du noyau | 86  | <b>Le système a été arrêté en raison d'un événement thermique critique.</b><br>Après un arrêt critique, Windows consigne cet événement. Cet événement peut être utilisé pour déterminer si un arrêt critique thermique s'est produit et pour identifier la zone thermique à l'origine de l'arrêt.                                                               |
| Applications et services<br>Logs\Microsoft\Windows\Kernel-Power\Thermal-Operational | Alimentation du noyau | 114 | <b>Une zone thermique a activé ou débrayé le refroidissement passif.</b><br>Windows consigne cet événement lorsque la limitation thermique s'implique et se déconnecte. Cet événement peut être utilisé pour vérifier si la limitation thermique s'est produite et pour quelles zones. Cela est utile lors de la hiérarchisation des problèmes de performances. |

#### *Notification d'événement critique*

En cas d'arrêt ou de mise en veille critique dus à des conditions thermiques, le système d'exploitation doit être averti de l'événement afin qu'il puisse être enregistré dans le journal des événements système. Il existe deux façons de notifier le système d'exploitation lorsque cela se produit :

- Utilisez la \_ méthode CRT ou chaude de zone thermique ACPI \_ pour enregistrer automatiquement l'événement thermique critique correctement. Aucun travail supplémentaire n'est nécessaire pour définir un \_ CRT ou une \_ valeur chaude.
- Pour toutes les autres solutions thermiques, le pilote peut utiliser l'interface d'événement thermique suivante, qui est définie dans le fichier d'en-tête Procpowr.h :

```
#define THERMAL_EVENT_VERSION 1 typedef struct _THERMAL_EVENT { ULONG Version; ULONG Size; ULONG
Type; ULONG Temperature; ULONG TripPointTemperature; LPWSTR Initiator; } THERMAL_EVENT,
*PTHERMAL_EVENT; #if (NTDDI_VERSION >= NTDDI_WINBLUE) DWORD PowerReportThermalEvent (_In_
PTHERMAL_EVENT Event); #endif
```

La routine **PowerReportThermalEvent** notifie le système d'exploitation d'un événement thermique afin que l'événement puisse être enregistré dans le journal des événements système. Avant d'appeler **PowerReportThermalEvent**, le pilote définit les membres de la structure d' **\_ événements thermique** sur les valeurs suivantes.

#### Version

THERMAL\_EVENT\_VERSION

#### Corps

sizeof(THERMAL\_EVENT)

#### Entrer

L'une des valeurs THERMAL\_EVENT\_XXX de Ntpoapi.h.

#### Variations

Température, en dixièmes de degré Kelvin, à laquelle le capteur était situé après avoir franchi le point de déclenchement (ou zéro s'il est inconnu).

#### TripPointTemperature

Température, en dixièmes de degré Kelvin, du point de déclenchement (ou zéro si inconnu).

#### Initiateur

Pointeur vers une chaîne de caractères larges se terminant par un caractère NULL qui identifie le capteur dont le seuil a été dépassé.

The following thermal event types are defined in the Ntpoapi.h header file:

```
...
// // Thermal event types // #define THERMAL_EVENT_SHUTDOWN 0 #define THERMAL_EVENT_HIBERNATE 1
#define THERMAL_EVENT_UNSPECIFIED 0xffffffff
...
```

Hardware platforms should use the thermal event interface only if thermal solutions other than Windows thermal management framework are used. This interface allows the operating system to gather information when a critical shutdown occurs due to thermal reasons.

## Compteurs de performance

Les compteurs de performance offrent des informations en temps réel sur le comportement thermique du système. Les trois éléments de données suivants sont interrogés pour chaque zone thermique.

### INFORMATIONS SUR LA ZONE THERMIQUE

- **Limite** de pourcentage passif : pourcentage limité. 100% signifie que la zone n'est pas limitée.
- **Temperature**: température de la zone thermique, en degrés Kelvin.
- **Raison** de la limitation : raison pour laquelle une zone est limitée :
  - 0x0 – la zone n'est pas limitée
  - 0x1 : la zone est limitée pour des raisons thermiques.
  - 0x2 : la zone est limitée pour limiter le courant électrique.

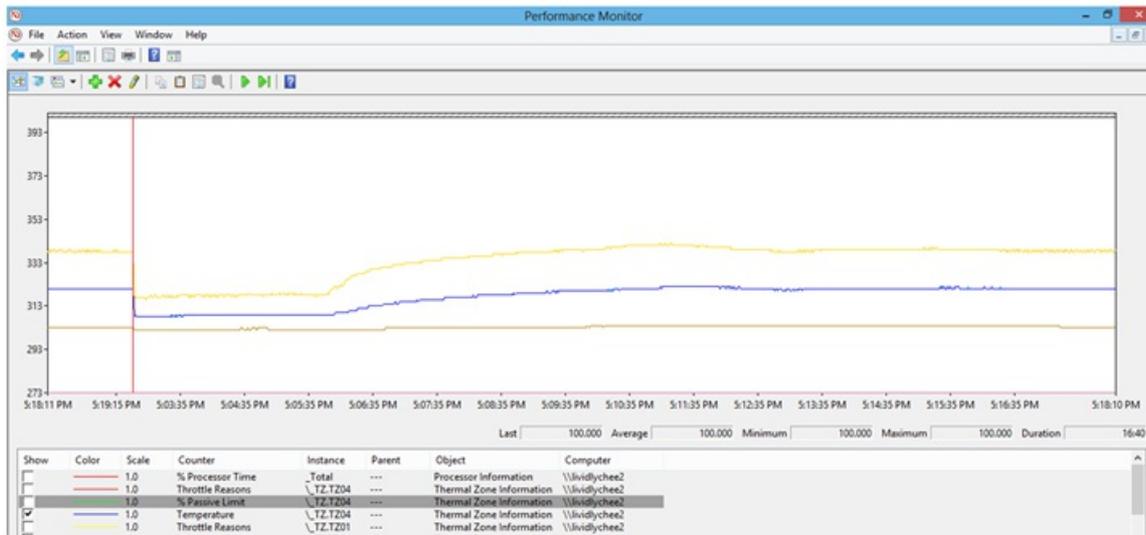
Ces informations sont interrogées uniquement lorsqu'elles sont demandées, par exemple, par l' [Analyseur de](#)

performances Windows ou par l'outil de ligne de commande [typeperf](#).

Pour plus d'informations sur les compteurs de performance en général, consultez [compteurs de performances](#).

## Analyseur de performances

L'analyseur de performances est une application intégrée pour l'interrogation et la visualisation des informations. L'analyseur de performances peut être un outil très puissant pour la comparaison des conditions thermiques pour les conceptions thermiques du système. Les deux exemples de captures d'écran suivants illustrent l'analyseur de performances en action lorsque la démonstration Fishbowl est exécutée dans Internet Explorer. Dans la première capture d'écran, l'analyseur de performances affiche l'augmentation de la température de trois zones thermiques au fil du temps.



Dans la deuxième capture d'écran, l'analyseur de performances signale le pourcentage de limitation, la température et la raison de la limitation en cours.

| Thermal Zone Information |          |          |          |
|--------------------------|----------|----------|----------|
|                          | \TZ.TZ00 | \TZ.TZ01 | \TZ.TZ02 |
| % Passive Limit          | 100.000  | 46.000   | 100.000  |
| Temperature              | 338.000  | 321.000  | 301.000  |
| Throttle Reasons         | 0.000    | 1.000    | 0.000    |

Pour plus d'informations, consultez [Utilisation de l'Analyseur de performances](#).

## Analyseur de performances Windows (WPA)

Dans le cadre du kit ADK, Windows fournit le kit de performances Windows (WPT) pour le suivi et l'analyse de logiciels. À l'intérieur de WPT, les concepteurs de systèmes peuvent utiliser Windows Performance Analyzer (WPA) pour visualiser les traces de logiciels et analyser le comportement thermique. Pour plus d'informations sur l'installation et l'utilisation de WPA, voir [Analyseur de performances Windows \(WPA\)](#).

### Fournisseurs

Incluez « Microsoft-Windows-Kernel-ACPI » pour consigner les événements relatifs à la température, à l'activité de zone thermique et à l'activité du ventilateur.

Ajoutez « Microsoft-Windows-thermal-interrogation » pour activer l'interrogation de la température sur chaque zone thermique. Si ce n'est pas le cas, les températures sont signalées uniquement lorsqu'elles s'élèvent au-

dessus des points de trajet passif et/ou actif. La période d'interrogation peut être contrôlée en spécifiant un indicateur pour le fournisseur.

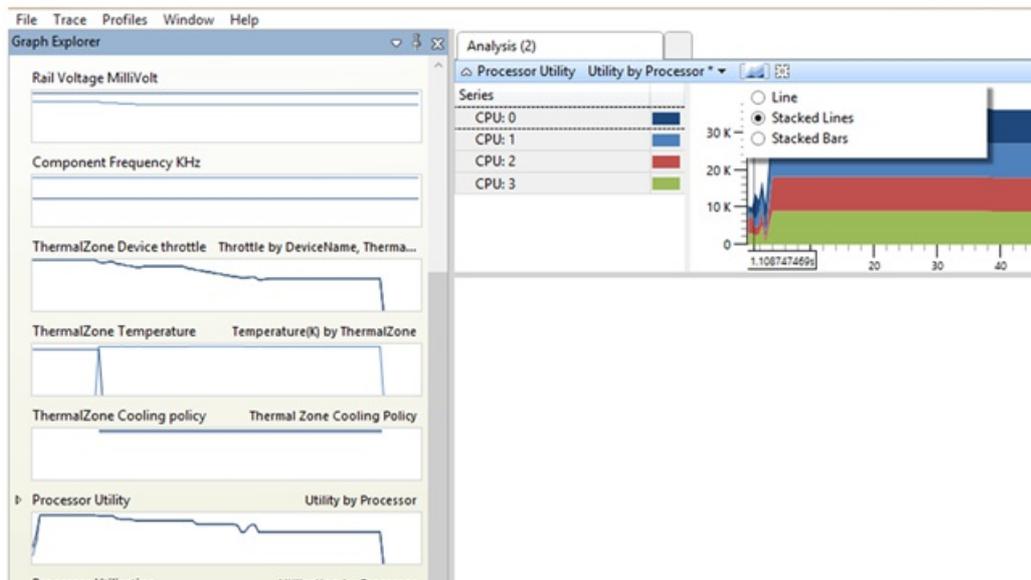
| INDICATEUR | PÉRIODE D'INTERROGATION |
|------------|-------------------------|
| None       | 1 seconde               |
| 0x1        | 1 seconde               |
| 0x2        | 5 secondes              |
| 0x4        | 30 secondes             |
| 0x8        | 5 minutes               |
| 0x10       | 30 minutes              |

### Utilitaire de processeur

Avant de passer en revue les données de limitation thermique, il est judicieux de vérifier les informations de l'utilitaire de processeur pour vous assurer que le modèle de l'utilitaire de processeur est cohérent avec la charge de travail. Pour confirmer que la charge de travail est correctement configurée, procédez comme suit :

1. Ouvrez le fichier ETL avec l'outil WPA.
2. Dans l' **Explorateur graphique**, sélectionnez **Power**, puis **utilitaire de processeur**.
3. Modifiez le **type de graphique** en **lignes empilées**.

La capture d'écran suivante montre le graphique de l' **utilitaire de processeur** .

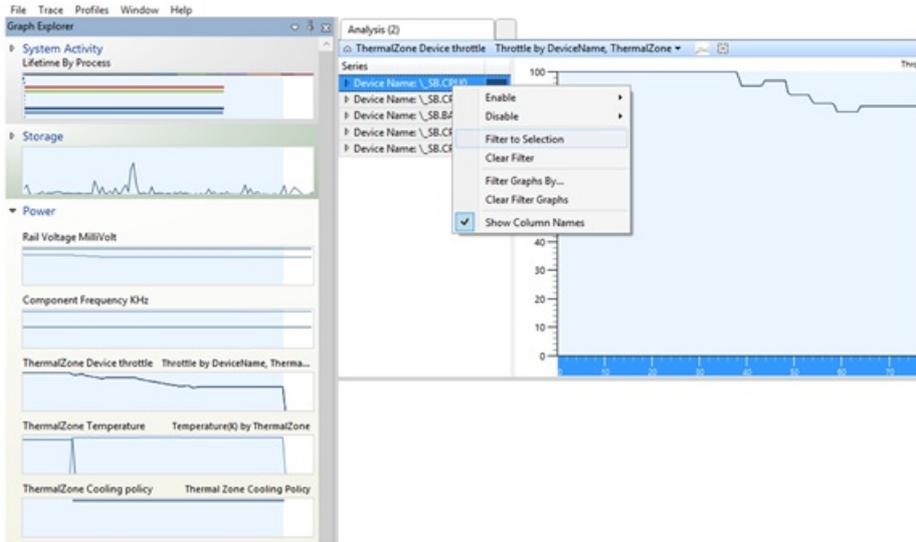


### Pourcentage de limitation de zone thermique

Lorsqu'une zone thermique est limitée, le fichier de suivi logiciel consigne l'ensemble des modifications de pourcentage de limitation thermique, de température et de refroidissement. Pour afficher les informations dans le fichier de suivi, procédez comme suit :

1. Ouvrez le fichier ETL à l'aide de l'outil WPA.
2. Dans l' **Explorateur graphique**, sélectionnez **Power**, puis **ThermalZone Device Throttle**.
3. Vous pouvez sélectionner des appareils intéressants par le biais de l' **application du filtrage**.

La capture d'écran suivante montre le graphique de limitation de l' **appareil ThermalZone** et les options de filtrage.

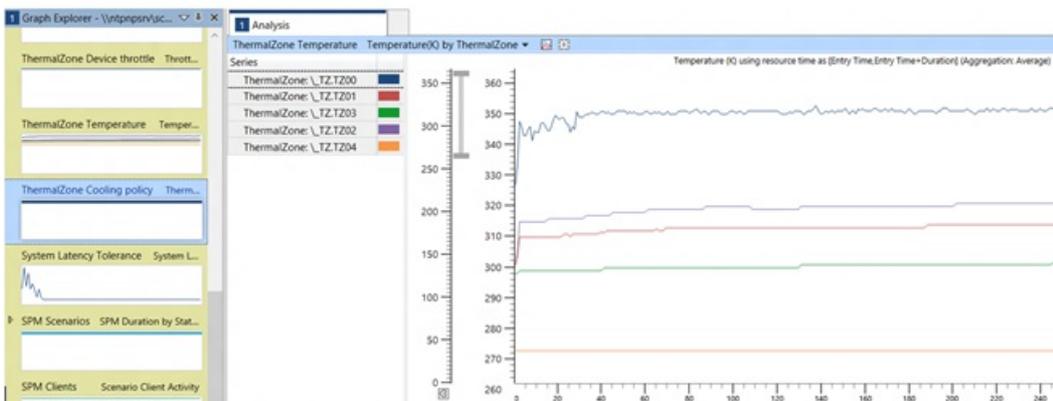


### Température de la zone thermique

À l'aide des informations de compteur de performances, la température du système peut également être surveillée alors qu'aucune limitation n'est engagée. Procédez comme suit :

1. Activez les fournisseurs de votre choix lors de la réalisation d'une trace.
2. Vérifiez que les compteurs de performances sont toujours en cours d'interrogation (l'analyseur de performances est toujours en cours d'exécution). Pour plus d'informations, consultez [compteurs de performances](#).
3. Ouvrez le fichier ETL à l'aide de l'outil WPA.
4. Dans l' **Explorateur graphique**, sélectionnez **alimentation**, puis **température (K) par ThermalZone**.
5. Vous devez voir la température dans le temps pour chaque zone thermique.

La capture d'écran suivante montre un graphique de température dans le temps pour cinq zones thermiques.



# Types de données de gestion thermique

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cette rubrique décrit les types de données utilisés pour la gestion thermique dans Windows.

## Contenu de cette section

| RUBRIQUE                            | DESCRIPTION                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#">THERMAL_READ_POLICY</a> | Le struct <a href="#">THERMAL_POLICY</a> est utilisé avec le code de contrôle de <a href="#">IOCTL_THERMAL_READ_POLICY</a> d'entrée/sortie (e/s).                    |
| <a href="#">THERMAL_WAIT_READ</a>   | Le struct <a href="#">THERMAL_WAIT_READ</a> est utilisé comme mémoire tampon d'entrée par le code de contrôle IOCTL <a href="#">IOCTL_THERMAL_READ_TEMPERATURE</a> . |

## Rubriques connexes

[IOCTL de gestion thermique](#)

# \_stratégie thermique

09/05/2021 • 2 minutes to read

Le `_` struct de stratégie thermique est utilisé avec le code de contrôle d'e/s de `__` [stratégie de lecture thermique IOCTL](#) . Les pilotes de stratégie `_` utilisent `_` la stratégie de lecture thermique `ioctl` pour définir la stratégie thermique pour la zone thermique associée. Si aucune stratégie thermique n'est spécifiée, le noyau utilise les stratégies spécifiées par les objets ACPI et les méthodes déclarées dans la zone thermique, comme décrit dans la spécification ACPI.

## Syntaxe

C++

```
typedef struct _THERMAL_POLICY {
 ULONG Version; BOOLEAN WaitForUpdate;
 BOOLEAN Hibernate;
 BOOLEAN Critical;
 BOOLEAN ThermalStandby;
 ULONG ActivationReasons;
 ULONG PassiveLimit;
 ULONG ActiveLevel;
} THERMAL_POLICY, *PTHERMAL_POLICY;
```

## Membres

### Version

Spécifie la version de la structure de stratégie. La version actuelle est la `_` version 1 de la stratégie thermique `__` .

### WaitForUpdate

Spécifie si le pilote de stratégie doit effectuer immédiatement l'IOCTL de la `__` [stratégie de lecture thermique IOCTL](#) . Si l'État est à jour et que `WaitForUpdate` a la valeur `TRUE`, le pilote de stratégie doit mettre en attente l'IOCTL dans un État annulable jusqu'à ce que l'une de ses préférences de stratégie ait changé. à partir de là, il doit terminer l'IOCTL avec les nouvelles préférences. Si l'État n'est pas à jour ou si `WaitForUpdate` a la valeur `FALSE`, le pilote de stratégie doit immédiatement terminer l'IOCTL avec les nouvelles préférences.

### Mise en veille prolongée

Le pilote de stratégie spécifie la valeur `TRUE` pour indiquer que le système doit se mettre en veille prolongée pour répondre à une condition thermique. Une fois que la condition thermique a été résolue, le pilote de stratégie doit définir ce membre sur `FALSE`. Si le système ne prend pas en charge la mise en veille prolongée ou si la mise en veille prolongée est désactivée, le système s'arrêtera à la place.

### Critique

Le pilote de stratégie spécifie la valeur `TRUE` pour indiquer que le système doit s'arrêter pour répondre à une condition thermique.

## ThermalStandby

Le pilote de stratégie spécifie la valeur TRUE pour indiquer que le système doit entrer en mode veille pour répondre à une condition thermique. Une fois que la condition thermique a été résolue, le pilote de stratégie doit définir ce membre sur FALSE.

## ActivationReasons

Spécifie la raison pour laquelle la zone thermique est limitée.

- 0x00000000

Indique que la zone n'est pas limitée.

- #définir la \_ raison de l'activation TZ \_ \_ thermique 0x00000001

Indique que la zone est limitée pour des raisons thermiques.

- #définir la \_ raison de l'activation TZ \_ \_ actuelle 0x00000002

Indique que la zone est limitée, car le système ne peut pas remettre les privilèges en cours.

## PassiveLimit

Spécifie la quantité de limitation de la zone thermique. 100 représente unthrottled tandis que 0 représente une limitation complète.

## ActiveLevel

Spécifie l'index (de 0 à 9) de l'ensemble actuel de périphériques de refroidissement actifs qui doivent être engagés. Par exemple, la définition d'un ActiveLevel de 4 doit impliquer tous les appareils dans la liste des appareils AL4 de la zone thermique \_ , ainsi que toutes les listes d'appareils indexées plus haut ( \_ AL5, etc.). Si vous spécifiez 10, tous les appareils de refroidissement actifs seront désactivés.

## Rubriques connexes

[\\_lecture d'attente thermique \\_](#)

[Gestion thermique dans Windows](#)

# Structure de lecture d' \_ attente thermique \_

09/05/2021 • 2 minutes to read

Le struct de **\_ \_ lecture d'attente thermique** est utilisé comme mémoire tampon d'entrée par le code de contrôle d'IOCTL de **\_ \_ \_ température de lecture thermique IOCTL** .

## Syntaxe

C++

```
typedef struct _THERMAL_WAIT_READ {
 ULONG Timeout;
 ULONG LowTemperature;
 ULONG HighTemperature;
} THERMAL_WAIT_READ, *PTHERMAL_WAIT_READ;
```

## Membres

### Délai d'expiration

Délai d'attente avant le retour des données de température, en millisecondes. 0 indique que la température doit être lue immédiatement, sans attente. -1 indique que la lecture ne doit pas expirer.

### LowTemperature

Seuil inférieur pour retourner la nouvelle température donnée en dixièmes degrés Kelvin. Dès que la température chute au-dessous du seuil de température faible, le pilote doit effectuer l'IOCTL. Si la température est déjà inférieure à la température inférieure, l'IOCTL doit être effectuée immédiatement.

### HighTemperature

Seuil supérieur pour retourner la nouvelle température donnée en dixièmes degrés Kelvin. Dès que la température augmente au-dessus du seuil de température élevée, le pilote doit effectuer l'IOCTL. Si la température est déjà supérieure à la température élevée, l'IOCTL doit être exécutée immédiatement.

## Rubriques connexes

[Gestion thermique dans Windows](#)

[Types de données de gestion thermique](#)

[IOCTL de gestion thermique](#)

# IOCTL de gestion thermique

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cette rubrique décrit les contrôles d'entrée/sortie (IOCTL) qui sont utilisés pour la gestion thermique dans Windows.

Les implémenteurs de pilotes doivent implémenter des réponses aux codes de contrôle d'e/s (e/s) suivants.

## Contenu de cette section

| RUBRIQUE                                       | DESCRIPTION                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#">IOCTL_THERMAL_READ_POLICY</a>      | La demande de contrôle d'e/s de <a href="#">IOCTL_THERMAL_READ_POLICY</a> est envoyée par le noyau au pilote de stratégie d'une zone thermique pour lire les pilotes' stratégie par défaut.                                                                              |
| <a href="#">IOCTL_THERMAL_READ_TEMPERATURE</a> | La demande de contrôle d'e/s de <a href="#">IOCTL_THERMAL_READ_TEMPERATURE</a> est envoyée par le pilote ACPI à un pilote de capteur de température. Lors de la réception de cette demande, le pilote peut être requis pour fournir la température de la zone thermique. |

# \_stratégie de \_ lecture \_ thermique IOCTL

09/05/2021 • 2 minutes to read

La \_ demande de \_ \_ contrôle d'entrée/sortie (e/s) de la stratégie de lecture de la chaleur IOCTL est envoyée par le noyau au pilote de stratégie d'une zone thermique pour lire la stratégie par défaut des pilotes.

## Paramètres d'entrée

Pour récupérer la mémoire tampon d'entrée, appelez [WdfRequestRetrieveInputBuffer](#). La mémoire tampon d'entrée contient un struct de [\\_ stratégie thermique](#) qui spécifie la stratégie actuelle que le noyau a pour la zone thermique.

## Paramètres de sortie

Pour récupérer la mémoire tampon de sortie, appelez [WdfRequestRetrieveOutputBuffer](#). Le paramètre *buffer* pointe vers une structure de [\\_ stratégie thermique](#). Définissez les \_ membres de la stratégie thermique sur la stratégie thermique par défaut de votre pilote de stratégie.

## État des e/s

Complétez la demande en appelant [WdfRequestCompleteWithInformation](#) et définissez Status Success sur Status \_ Success si la demande réussit. Dans le cas contraire, il s'agit d'une condition d'erreur NTSTATUS appropriée. Le pilote peut passer les octets renvoyés à `sizeof(ULONG)` dans le paramètre d' **information**.

## Rubriques connexes

[\\_température de \\_ lecture \\_ thermique IOCTL](#)

[Gestion thermique dans Windows](#)

# \_température de \_ lecture \_ thermique IOCTL

09/05/2021 • 2 minutes to read

La `_ _ _` demande de contrôle d'entrée/sortie (e/s) de température de lecture thermique IOCTL est envoyée par le pilote ACPI à un pilote de capteur de température. Lors de la réception de cette demande, le pilote peut être requis pour fournir la température de la zone thermique.

## Paramètres d'entrée

Pour récupérer la mémoire tampon d'entrée, appelez [WdfRequestRetrieveInputBuffer](#). La mémoire tampon d'entrée contient une structure de `_ _ lecture d'attente thermique`. Le membre du délai d'attente indique quand retourner à la température de la zone thermique après laquelle la demande expire. Si la valeur du **délai d'expiration** reçu est -1, la demande n'expire jamais.

## Paramètres de sortie

Pour récupérer la mémoire tampon de sortie, appelez [WdfRequestRetrieveOutputBuffer](#). Le paramètre `buffer` pointe vers un `ULong`. Définissez la valeur sur la température de la zone thermique, en degrés Kelvin.

## État des e/s

Complétez la demande en appelant [WdfRequestCompleteWithInformation](#) et définissez `Status Success` sur `Status _ Success` si la demande réussit. Dans le cas contraire, il s'agit d'une condition d'erreur `NTSTATUS` appropriée. Le pilote peut passer les octets retournés à `sizeof (ULONG)` dans le paramètre `information`.  
Rubriques connexes gestion thermique dans Windows

## Rubriques connexes

[\\_stratégie de \\_ lecture \\_ thermique IOCTL](#)

[Gestion thermique dans Windows](#)

# Plateforme d'entrée polyvalente

08/05/2021 • 3 minutes to read

## Pavé tactile de précision

Bien que Touch offre la meilleure expérience pour manipuler directement les interfaces utilisateur et réduire la barrière de la consommation de contenu, il n'est pas optimisé pour tous les besoins en termes de productivité. Un objectif de Windows est d'optimiser chaque mécanisme d'entrée pour ses forces, en tirant parti de la précision naturelle et d'autres attributs du pavé tactile. Les pavés tactiles de précision sont conçus pour être utilisés seuls ou associés à Touch, et ils sont conçus pour répondre aux attentes croissantes des utilisateurs en matière d'expérience sur leurs PC.

### **Cohérent et fiable**

Lorsque les utilisateurs se trouvent sur un nouvel ordinateur, le pavé tactile doit fonctionner de manière familière et attendue. L'objectif de la norme PTP est de mettre en place cette cohérence d'expérience sur les appareils Windows, tout en permettant une large gamme de facteurs de forme qui existent dans notre écosystème. Les paramètres du pavé tactile ont été ajoutés au panneau de configuration moderne, offrant ainsi un contrôle centralisé dans un endroit facile à localiser. En outre, les appareils doivent simplement fonctionner. Les utilisateurs et les entreprises ne souhaitent pas trouver le bon pilote pour obtenir des fonctionnalités de base. La fiabilité doit être structurée à partir de zéro. Les pavés tactiles de précision ne nécessitent aucun pilote à mettre à jour, et l'expérience est prête à l'emploi à chaque fois.

### **Familier, rapide et réactif**

Windows 10 PTP reposait sur le langage tactile Windows 8 dans le sens où il était pertinent, en fournissant un ensemble familier de gestes aux utilisateurs. L'un des grands investissements dans Windows 8 Touch était DirectManipulation, le composant qui alimente le panoramique et le zoom lisses du beurre pour la saisie tactile. Ce même composant est utilisé avec PTP pour offrir une expérience de panoramique et de zoom incroyable pour les pavés tactiles que les applications obtiennent gratuitement et que les concurrents ne peuvent pas faire correspondre. Les points forts des pavés tactiles ont été optimisés. par exemple, lorsque le toucher doit être « en main », parce que les pavés tactiles sont des périphériques d'entrée indirects, il existe plus de flexibilité et il peut être tout aussi facile à effectuer un panoramique très précis ou très rapide pour atteindre la fin d'un long document. En outre, le sont des investissements dans le matériel de l'écosystème, qui soulèvent la barre des pavés tactiles. Les pavés tactiles de précision sont plus précis, une résolution plus élevée et une latence inférieure à celle des autres appareils, et sont associés à une conception industrielle exceptionnelle.

### **Une expérience que vous ne souhaitez pas désactiver**

L'une des principales plaintes des utilisateurs est l'activation accidentelle. Lors de la saisie, soudain, un pinceau du pavé tactile change de focus sur une autre application, ou le curseur se déplace, ou le texte est haché, ou pire. Windows 10 PTP investit lourdement pour résoudre ce problème et s'assure que le pavé tactile n'est jamais en cours de tentative. La résolution de ce problème a pour avantage tout le travail PTP et comprend des efforts pour éviter les pressions accidentelles, les gestes de bord, les paumes et les thumbs sur le pavé tactile, et bien plus encore.

### **Une garantie forte grâce à la compatibilité matérielle**

Les pavés tactiles de précision sont associés à un puissant programme de compatibilité matérielle qui garantit une expérience de haute qualité en fonction du matériel. Les exigences en matière d'appareils garantissent que le matériel offre des caractéristiques de précision, résolution, latence et taux de rapport supérieures. Ces attributs compliquent l'expérience de l'utilisateur. En outre, Windows a collaboré étroitement avec les partenaires matériels dans le cadre de la conception et des documents utilisés pour l'expérience. Le résultat est une intégration inégalée entre les matériaux, l'ingénierie matérielle et la plateforme logicielle.



# Création de solutions de projection sans fil de meilleure qualité avec Windows 10

09/05/2021 • 2 minutes to read

## Vue d'ensemble

La projection sans fil permet à un utilisateur de mettre en miroir son contenu d'écran sur un récepteur sans fil, tel qu'un téléviseur ou un appareil multimédia. Cela permet de créer des projets de contenu à partir d'un PC vers un écran plus grand à des fins de partage et de collaboration.

Pour fournir aux utilisateurs Windows une expérience de projection sans fil transparente, Windows 10 s'appuie sur le matériel, les logiciels et les microprogrammes de ses partenaires matériels. Le Wi-Fi de qualité, les graphiques, la composition, les encodeurs/décodeurs multimédias et les composants du récepteur sont essentiels pour cette expérience.

Ce guide a été conçu pour aider Wi-Fi IHV, les IHV, les fabricants de PC et les fabricants de récepteurs Miracast :

- Comprendre les composants de projection sans fil qui sont fournis dans le cadre de Windows 10
- Comprendre les fonctionnalités de projection sans fil prises en charge par Windows 10
- Comprendre quelles fonctionnalités et fonctionnalités doivent être implémentées
- Sélectionner le matériel le mieux adapté à votre produit
- Implémenter les différentes fonctionnalités indiquées dans le présent document
- Enfin, fournissez des méthodes pour valider votre implémentation

Tout cela est fourni pour vous aider à créer une expérience de projection sans fil de meilleure qualité avec Windows 10 et vos produits.



# Fonctionnement de la projection sans fil Windows

## 10

09/05/2021 • 3 minutes to read

Windows 10 offre une expérience de projection sans fil transparente. Au fur et à mesure que vous concevez votre partie de la solution de projection sans fil, il est important de comprendre ce que ces fonctionnalités incluent.

## Interface utilisateur de projection sans fil de Windows 10

Tout d'abord, Windows fournit une expérience de connexion native qui permet à un utilisateur de se connecter à un récepteur sans fil. Une connexion à un récepteur sans fil peut être établie de plusieurs façons :

- **Via le centre de maintenance.** Dans le centre de maintenance (figure 1), cliquez sur l' **action rapide de connexion**.
- **Utilisation d'une touche de raccourci.** Sélectionnez la touche **Windows + K** (figure 2).
- **Avec l'interface utilisateur du sélecteur d'appareils.** Les applications Windows qui prennent en charge le casting contiennent une interface utilisateur du sélecteur d'appareils, telle que la fonctionnalité **cast vers un appareil** de l'application Windows Movie & TV (figure 3) ou le navigateur Edge.

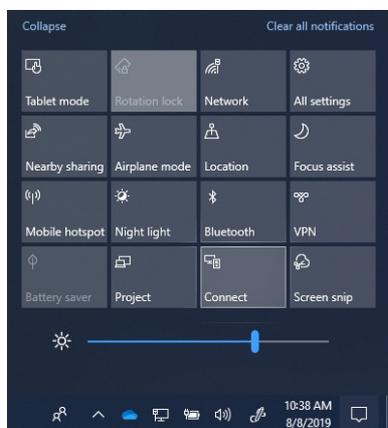


Figure 1 : action rapide de connexion

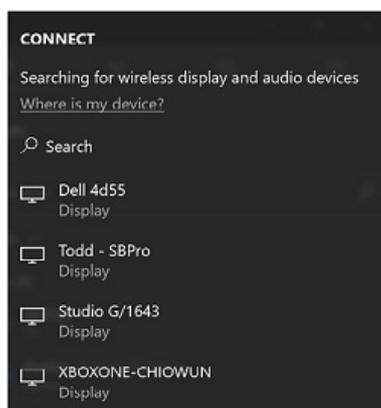


Figure 2 : interface utilisateur de connexion

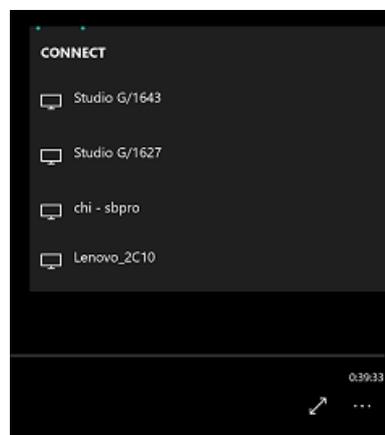


Figure 3 : interface utilisateur du sélecteur d'appareils

Windows 10 prend en charge et gère deux méthodes différentes pour créer un flux de projection sans fil. Les deux méthodes sont gérées en arrière-plan par Windows et tirent parti de la même interface utilisateur que celle illustrée ci-dessus.

## Projection sans fil avec Miracast

La prise en charge de Miracast a été introduite depuis la première version de Windows 10, et depuis ce moment, les investissements Windows dans Miracast en tant qu'expérience de projection ont augmenté.

La projection sans fil sur Miracast offre plusieurs avantages :

- Une expérience de connexion simple qui permet à un utilisateur de rechercher des récepteurs Miracast et de s'y connecter.
- Implémentation de la norme Miracast pour garantir l'interopérabilité avec des centaines de millions d'appareils Miracast.
- Une pile RTSP native a été optimisée pour fonctionner pour Miracast, sans qu'aucun logiciel supplémentaire ne soit requis en dehors du système d'exploitation Windows 10.
- Prise en charge de UIBC (canal d'entrée d'utilisateur), qui permet aux entrées du récepteur Miracast (tactile, stylet, souris, clavier et boîtier de commande) de contrôler l'expéditeur Miracast, et uniquement si l'utilisateur l'autorise explicitement.
- Une interopérabilité de haute qualité avec les récepteurs Microsoft Miracast les plus performants du secteur (Microsoft Wireless Display Adapter) et des récepteurs Miracast tiers de premier ordre.
- Prise en charge de la projection de contenu protégé (si des clés HDCP sont présentes).
- Prise en charge de l'utilisation d'un jumelage basé sur un code PIN lors de la connexion à un récepteur Miracast.
- Les profils persistants, mémorisant si vous vous êtes connecté à un récepteur Miracast spécifique par le passé. La possibilité de mémoriser un profil pour se reconnecter à un récepteur Miracast réduit le temps nécessaire à la connexion lors des connexions suivantes.
- Prise en charge des extensions Miracast qui activent des fonctionnalités supplémentaires, ce qui améliore considérablement l'expérience Miracast.

## Projection sans fil sur un réseau de Wi-Fi existant

Il a été observé que, dans 90% des cas, lorsqu'un utilisateur démarre un flux de projection sans fil, l'appareil qu'il utilise est déjà connecté à un réseau de Wi-Fi existant, qu'il soit chez vous ou dans une entreprise. En réponse à cela, Microsoft a étendu la possibilité d'envoyer un flux Miracast sur un réseau local plutôt que sur une liaison sans fil directe dans Windows 10 Creators Update.

La projection sans fil sur un réseau de Wi-Fi existant offre plusieurs avantages :

- Cette solution tire parti d'une connexion existante qui peut réduire considérablement le temps nécessaire pour projeter du contenu.
- Le PC n'a pas besoin de gérer deux connexions simultanées (une connexion Wi-Fi et une connexion directe Wi-Fi au récepteur), chacune d'entre elles obtenant uniquement la moitié de la bande passante maximale.
- L'utilisation d'une connexion existante simplifie le travail que doit effectuer l'appareil sans fil, ce qui augmente la fiabilité et fournit un flux très stable.
- L'utilisateur n'a pas à modifier la façon dont il se connecte à un récepteur, car il utilise la même expérience utilisateur (comme indiqué dans les figures 2-4).
- Windows choisira uniquement de projeter sur une connexion existante si la connexion est approuvée, sur un réseau Ethernet ou un réseau de Wi-Fi sécurisé.
- Aucune modification n'est requise sur les pilotes ou le matériel sans fil sur un PC.
- Cela fonctionne également bien avec les anciens matériels sans fil qui ne sont pas optimisés pour Miracast sur Wi-Fi direct.
- Windows détecte automatiquement quand un destinataire prend en charge cette fonctionnalité et envoie le flux vidéo sur le chemin d'accès réseau existant, le cas échéant.

# Considérations et exigences pour les fabricants de PC

09/05/2021 • 3 minutes to read

La projection sans fil génère un flux de données qui doit être rapidement créé, fourni sans fil et rendu en temps réel. Les fabricants de PC doivent sélectionner un certain nombre de caractéristiques de composant Wi-Fi, de graphiques et audio qui affectent directement la qualité de l'expérience de projection sans fil. Tenez compte des éléments suivants lors de l'approbation des composants :

## Wi-Fi des recommandations pour les appareils

**Sélection de la bande d'appareil Wi-Fi :** Windows 10 peut exécuter Miracast sur les bandes 2,4 GHz et 5 GHz, et fonctionne bien avec un adaptateur Wi-Fi compatible AC 802.11 n ou 802.11. Toutefois, la bande de 5 GHz offre une bande passante plus élevée et davantage de canaux avec moins d'interférences, des conditions idéales pour un flux de qualité supérieure. Par conséquent, les solutions prenant en charge la multibande sont recommandées.

**Configuration des antennes Wi-Fi :** En règle générale, une radio 802.11 AC utilisant la bande de 5 GHz et une configuration d'antenne 2x2 produit une expérience Miracast de qualité supérieure à toute combinaison 802.11 n ou 1x1. Les solutions qui prennent en charge des configurations d'antenne 2x2 sont recommandées.

**Type de pilote Wi-Fi :** Assurez-vous que Wi-Fi fabricants d'adaptateurs fournissent des pilotes spécifiquement conçus pour l'interface WDI (Windows 10 Wireless Driver Interface). Les pilotes sans fil développés pour l'infrastructure WDI sont conçus avec précision pour l'utilisation de Miracast. Ces pilotes présentent correctement des taux de connexion plus élevés et produisent des sessions Miracast de haute qualité.

**Vérification du pilote Wi-Fi :** Enfin, vérifiez que Wi-Fi fabricants de périphériques ont réussi tous les tests des suites de tests HLK (Windows Hardware Lab Kit) suivantes :

- Microsoft.test.Networking.Wireless.WiFiDirect.BasicDiscoveryTests.\*
- Microsoft.test.Networking.Wireless.WiFiDirect.BasicPairingTests.\*
- Microsoft.test.Networking.Wireless.WiFiDirect.BasicReconnectTests.\*

## Recommandations relatives aux périphériques graphiques

**Type de pilote Graphics :** La pile Miracast Microsoft fonctionne sur le WDDM 2,0 (modèle de pilote d'affichage de la fenêtre) ou une version ultérieure. Le [WDDM 2,0](#) a été introduit avec Windows 10. Un pilote WDDM 2,0 ou version ultérieure est requis.

**Encodage matériel accéléré :** Le pilote/périphérique graphique d'un expéditeur Miracast doit prendre en charge un encodeur AVC (H264 –) à accélération matérielle. Remarque : la version HDCP 2,0 ou ultérieure est requise pour projeter du contenu protégé à partir des principaux fournisseurs de contenu de diffusion vidéo. L'encodage AVC (H264 –) à accélération matérielle est requis.

**Protection du contenu :** Le pilote/périphérique graphique de l'expéditeur Miracast doit prendre en charge une clé de transmission HDCP 2. x. Remarque : la version HDCP 2,0 ou ultérieure est requise pour projeter du contenu protégé à partir des principaux fournisseurs de contenu de diffusion vidéo. La prise en charge de la clé de transmission HDCP 2. x est recommandée.

**Encodage haute résolution à accélération matérielle :** Windows 10 prend en charge l'accélération

matérielle AVC et HEVC. Le pilote/périphérique graphique de l'expéditeur Miracast doit prendre en charge l'encodage et le décodage AVC à accélération matérielle. La prise en charge de l'encodage/décodage H265 (Hardware Accelerated HEVC) est recommandée, car elle permet d'obtenir des résolutions plus élevées, par exemple 4K, à des débits binaires supérieurs tout en utilisant moins de bande passante que AVC.

## Recommandations relatives aux périphériques audio

**Codec audio** : Un périphérique audio/pilote doit prendre en charge LPCM (modulation de code d'impulsions linéaires) pour maintenir une latence inférieure, Windows 10 ne prend en charge que LPCM.

## Liste de vérification du fabricant du PC

| TYPE D'APPAREIL        | COMPOSANT                                 | CONDITION REQUISE                                   | CHECK-LIST                                               |
|------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Appareil Wi-Fi         | Sélection de la bande de l'appareil Wi-Fi | bande 802.11 n 2,4 GHz                              | Obligatoire (minimum)                                    |
|                        |                                           | bande 802.11 n 5 GHz                                | Recommandé                                               |
|                        |                                           | bande 802.11 AC 5 GHz                               | Recommandé                                               |
|                        | Configuration de l'antenne Wi-Fi          | antenne 2x2                                         | Recommandé                                               |
|                        | Type de pilote Wi-Fi                      | Modèle de pilote WDI                                | Obligatoire                                              |
|                        | Vérification du pilote Wi-Fi              | Kit de laboratoire matériel Microsoft (HLK)         | Obligatoire                                              |
| Périphérique graphique | Type de pilote Graphics                   | Pilote WDDM 2,0 ou version ultérieure               | Obligatoire                                              |
|                        | Encodage matériel accéléré                | Encodage AVC (H264 –) à accélération matérielle     | Obligatoire                                              |
|                        | Encodage matériel accéléré                | Encodage H265 (Hardware Accelerated HEVC)           | Recommandé                                               |
|                        | Protection du contenu                     | Prise en charge de la clé de transmission HDCP 2. x | Recommandé                                               |
|                        | Appareil audio                            | Codec audio                                         | Un périphérique audio/pilote doit prendre en charge LPCM |

# Considérations et exigences pour les fabricants de périphériques Wi-Fi (IHV)

09/05/2021 • 2 minutes to read

La conception d'une expérience de Microsoft Windows 10 Miracast optimale exige que les fabricants de périphériques (IHV) adhèrent à des normes de conception et de développement de pilotes de haute qualité.

**Type de pilote Wi-Fi :** Assurez-vous que le Wi-Fi pilote de périphérique adhère au modèle WDI (Wireless Driver Interface). Les pilotes sans fil développés pour l'infrastructure WDI sont conçus avec précision pour l'utilisation de Miracast. Ces pilotes présentent correctement des taux de connexion plus élevés et produisent des sessions Miracast de haute qualité.

**Fonctionnalités du pilote Wi-Fi :** Assurez-vous que le pilote Wi-Fi déclare la prise en charge des fonctionnalités pour chacune de ces fonctions via WDI :

- Wi-Fi un appareil direct
- Wi-Fi direct GO
- Client Wi-Fi direct
- Découverte d'appareils P2P
- Annonce du commutateur de canal étendu
- Récepteur Miracast
- Nombre de ports GO P2P
- Nombre de ports des clients P2P

**Vérification du pilote Wi-Fi :** Le pilote de Wi-Fi doit réussir tous les tests des suites de tests HLK (Windows Hardware Lab Kit) suivantes :

- Microsoft.test.Networking.Wireless.WiFiDirect.BasicDiscoveryTests.\*
- Microsoft.test.Networking.Wireless.WiFiDirect.BasicPairingTests.\*
- Microsoft.test.Networking.Wireless.WiFiDirect.BasicReconnectTests.\*

**Annonce du commutateur de canal étendu (eCSA) :** Dans presque tous les cas où un appareil Windows 10 se connecte à un récepteur Miracast, il est également connecté simultanément à un point d'accès Wi-Fi pour la connectivité Internet. Dans de nombreux cas, comme celui-ci, le récepteur et le point d'accès Wi-Fi se trouvent sur des canaux sans fil différents. Ce type de mode multi-canaux entraîne généralement une dégradation de la qualité vidéo, car l'appareil sans fil doit continuellement basculer entre les canaux pour maintenir une connectivité simultanée aux deux points de terminaison. Dans plusieurs cas tels que celui-ci, un client Windows peut déterminer une condition multi-canaux et peut utiliser eCSA pour transformer des conditions multi-canaux en conditions de canal unique.

## Liste de vérification du fabricant de l'appareil Wi-Fi

| COMPOSANT                                 | CONDITION REQUISE      | CHECK-LIST            |
|-------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| Sélection de la bande de l'appareil Wi-Fi | bande 802.11 n 2,4 GHz | Obligatoire (minimum) |
|                                           | bande 802.11 n 5 GHz   | Recommandé            |

| COMPOSANT                          | CONDITION REQUISE                                                                                                                                                                                          | CHECK-LIST  |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|                                    | bande 802.11 AC 5 GHz                                                                                                                                                                                      | Recommandé  |
| Configuration de l'antenne Wi-Fi   | antenne 2x2                                                                                                                                                                                                | Recommandé  |
| Type de pilote Wi-Fi               | Modèle de pilote WDI                                                                                                                                                                                       | Obligatoire |
| Fonctionnalités du pilote Wi-Fi    | Wi-Fi appareil direct, Wi-Fi direct GO, Wi-Fi client direct, détection d'appareil P2P, annonce de commutateur de canal étendu, récepteur Miracast, nombre de ports P2P, et nombre de ports des clients P2P | Obligatoire |
| Gestion des canaux du pilote Wi-Fi | Annonce du commutateur de canal étendu (eCSA)                                                                                                                                                              | Recommandé  |

| VALIDATION                                | MÉTHODE DE VALIDATION                                              | CHECK-LIST           |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Vérification du pilote Wi-Fi              | Kit de laboratoire matériel Microsoft (HLK)                        | Obligatoire          |
| Tests d'interopérabilité Wi-Fi            | Test de certification de Wi-Fi Alliance Miracast                   | Fortement recommandé |
| Test de contrainte de projection sans fil | Laboratoire et test de contrainte de projection sans fil Microsoft | Fortement recommandé |

Pour plus d'informations sur les méthodes de vérification de projection sans fil, consultez [validation de votre implémentation](#).

# Considérations et exigences pour les fabricants de récepteurs

09/05/2021 • 11 minutes to read

## Fonctionnalités spécifiques à Miracast à prendre en charge

Le client Windows fournit une implémentation source de conforme à la norme Miracast. En outre, nous avons ajouté la prise en charge de plusieurs extensions qui améliorent l'expérience globale. Les fabricants qui créent des récepteurs Miracast doivent prendre en charge les fonctionnalités, extensions et techniques suivantes pour offrir une expérience Miracast de haute qualité.

### Fonctionnalités de Wi-Fi

**Implémentation des attributs de l'élément d'informations WPS (IE) pour la télémétrie :** Windows capture des informations sur la réussite ou l'échec des connexions Miracast parmi les centaines de modèles de récepteur Miracast sur le marché aujourd'hui. En définissant quelques attributs simples, Windows peut identifier le type d'appareil auquel les clients Windows se connectent. Cela nous permet de vous contacter en tant que partenaire matériel si nous constatons qu'il existe une incompatibilité ou une chute soudaine de la qualité.

Nous vous demanderons de renseigner les attributs d'élément d'information WPS (IE) suivants dans WPS. Les mappages spécifiques que nous utilisons pour Windows sont les suivants :

- **WPS : fabricant:** veuillez insérer le nom du fabricant de l'éditeur de matériel OEM ou OEM +, par exemple : Microsoft
- **WPS : Model:** il s'agit du modèle unique pour l'appareil, par exemple : MWDA
- **WPS : Model-Number:** utilisé pour stocker la version du microprogramme, par exemple : 1.3.8350

**Allocation d'adresses IP dans les images de clé EAPOL :** L'implémentation de l'allocation d'adresses IP au sein des frames EAPOL-Key réduit le temps nécessaire pour se connecter en incluant l'adresse IP dans le Wi-Fi directement Exchange. L'ordinateur se connecte plus rapidement en ignorant la nécessité d'effectuer une attribution d'adresses DHCP après l'établissement de la connexion.

**Annonce du commutateur de canal étendu (eCSA) :** Dans presque tous les cas où un appareil Windows 10 se connecte à un récepteur Miracast, il est également connecté simultanément à un point d'accès Wi-Fi pour la connectivité Internet. Dans de nombreux cas tels que le récepteur et le point d'accès Wi-Fi se trouvent sur des canaux sans fil différents. Ce type de mode multi-canaux entraîne généralement une dégradation de la qualité vidéo. l'appareil sans fil doit continuellement basculer entre les canaux pour maintenir la connectivité simultanée sur les deux points de terminaison. Le client Windows peut parfois déterminer une condition à plusieurs canaux et utiliser eCSA pour transformer des conditions multicanaux en conditions de canal unique.

**Prise en charge des profils persistants :** Windows prend en charge les groupes P2P persistants. Lorsque les groupes P2P persistants sont pris en charge sur un récepteur, Windows effectue une reconnexion plutôt qu'un jumelage et se connecte donc plus rapidement au récepteur. Si les profils persistants ne sont pas pris en charge sur le récepteur, Windows 10 effectue un nouveau jumelage à chaque tentative de connexion, ce qui entraîne un délai plus long avant que la diffusion en continu puisse commencer.

**Réglage des nouvelles tentatives TCP pendant la connexion :** Pendant l'établissement de la session RTSP, les intervalles entre les nouvelles tentatives TCP sont très faibles. L'exécution d'une interruption exponentielle précoce dans le cycle entraîne des temps de connexion longs si un seul message doit être retransmis.

**Détermination de GC et de Go :** Le client Windows s'ajuste automatiquement à son rôle lors de la

négociation de la connexion. Étant donné que Miracast utilise une connexion Wi-Fi directe, les clients Windows peuvent assumer de manière dynamique l'un de plusieurs Wi-Fi rôles directs. Il est important de noter que, bien que le client Windows préfère agir en tant que Wi-Fi direct GO (intention 14), il est entièrement capable de jouer le rôle de catalogue global ou de déplacement automatique.

**Association directe** : Si le récepteur Miracast agit en tant que GO, un homologue peut tenter de se reconnecter à vous. Dans ce cas, vous recevrez une demande d'association directement à partir de cet homologue. Si vous n'avez plus de profil pour cet homologue, échouez l'association avec une trame de réponse d'association qui comprend un P2P IE avec l'État (8-Fail ; Groupe P2P inconnu); Windows 10 réessaiera la connexion avec une nouvelle tentative de couplage.

**Réglage UIBC** : Si vous envisagez d'implémenter UIBC sur un récepteur Miracast, désactivez l'algorithme Nagle, car il met en file d'attente les frames avant l'envoi. La mise en file d'attente de curseurs et de curseurs entraîne une latence, qui est perçue par l'utilisateur comme un ralentissement ou un délai. Ces types de paquets doivent être envoyés le plus rapidement possible sans mise en file d'attente.

**Projection sur un réseau de Wi-Fi existant** : Lorsqu'un destinataire prend en charge la connectivité sur un réseau d'infrastructure, le client Windows 10 préfère cette méthode de connexion et établit son flux sur l'infrastructure. Lorsque la projection sur un réseau W-Fi existant n'est pas prise en charge ou que la tentative de connexion échoue, le client Windows utilise Miracast traditionnel.

### **Fonctionnalités graphiques**

**Prise en charge du curseur matériel** : Le déplacement du curseur de la souris a une incidence significative sur la latence de bout en bout (E2E) perçue de la session Miracast. La latence E2E est le temps nécessaire entre un utilisateur qui déplace la souris et qui est rendu sur l'affichage Miracast. Avant le curseur matériel, la souris faisait partie du flux vidéo encodé, avec la même latence E2E que le flux Miracast. En règle générale, il s'agissait de plus de 100 millisecondes. Le curseur matériel ajoute la possibilité d'envoyer directement l'apparence et les coordonnées de la souris au récepteur, pour les combiner sur le flux Miracast. L'envoi des données de la souris hors bande à partir des flux Miracast permet à la latence de la souris de chuter sous 30 millisecondes.

### **Fonctionnalités multimédias**

La pile RTSP de Microsoft est étendue pour fournir des fonctionnalités étendues, une meilleure qualité de flux, une meilleure latence de bout en bout et des informations utiles pour diagnostiquer les défaillances Miracast.

### **Fonctionnalités de diagnostic**

La pile Miracast Microsoft implémente un certain nombre d'extensions 1ère et tierce détaillées dans [MS-WFDPE](#). Certaines de ces extensions sont utiles lors du diagnostic des échecs Miracast et de la création de rapports. Ces extensions sont les suivantes :

**Prise en charge du nom convivial Intel** : Le récepteur Microsoft Miracast prend en charge l'extension Intel pour un nom de récepteur convivial (lisible). Cela permet de diagnostiquer et de signaler les défaillances.

**Prise en charge de l'URL d'appareil du récepteur Intel** : Le récepteur Microsoft Miracast prend en charge l'extension Intel pour fournir une URL d'informations sur le produit pour le récepteur Miracast. Cela permet de diagnostiquer et de signaler les défaillances.

**Prise en charge du logo du fabricant du récepteur Intel** : Le récepteur Microsoft Miracast prend en charge l'extension Intel pour la spécification d'une image représentant le fabricant du récepteur Miracast. Cela permet de diagnostiquer et de signaler les défaillances.

**Prise en charge du nom du fabricant du récepteur Intel** : Le récepteur Microsoft Miracast prend en charge l'extension Intel pour spécifier le nom du fabricant du récepteur Miracast. Cela permet de diagnostiquer et de signaler les défaillances.

**Prise en charge du nom de modèle du récepteur Intel** : Le récepteur Microsoft Miracast prend en charge l'extension Intel pour la spécification du nom de modèle du récepteur Miracast. Cela permet de diagnostiquer et

de signaler les défaillances.

**Prise en charge de la version du récepteur d'Intel :** Le récepteur Microsoft Miracast prend en charge l'extension Intel pour spécifier le microprogramme du récepteur Miracast. Cela permet de diagnostiquer et de signaler les défaillances.

**Prise en charge des diagnostics améliorés :** La source Miracast Microsoft prend en charge une extension de protocole de diagnostic améliorée qui permet au récepteur Miracast de signaler les codes d'erreur et de raison à la source Miracast.

**Prise en charge de la version du récepteur source :** Le récepteur Microsoft Miracast prend en charge l'identification de la source d'affichage, qui autorise le numéro de version de la source Miracast et autorise un identificateur unique pour la session Miracast en cours. Ces attributs permettent de diagnostiquer et de signaler les échecs.

**Demandes de prise en charge :** La source Miracast Microsoft prend en charge l'envoi de demandes d'actualisation du décodeur instantané (...) au cours d'un message RTSP M13. Ces IDR peuvent améliorer le flux vidéo si le nombre de paquets abandonnés est trop important ou si le récepteur Miracast ne peut pas lui-même demander une trame de la carte.

**Prise en charge de formats vidéo supplémentaires :** La source Miracast Microsoft prend en charge des formats vidéo supplémentaires, notamment :

- Résolutions et taux d'actualisation CEA avec extension
- Résolutions et taux d'actualisation VESA avec extension
- Afficher les taux d'actualisation de résolution native avec l'extension
- Bitmap de profils avec extension
- Bitmap de niveaux avec extension
- codage 4K et HEVC, le cas échéant

#### **Améliorations des performances**

Microsoft prend en charge les extensions pour rendre les récepteurs Miracast plus performants dans certaines situations. Ces extensions sont les suivantes :

**Marqueur de fin de cadre :** La source Miracast Microsoft réaffecte le bit M de l'en-tête de paquet RTP pour indiquer la fin du frame dans le paquet RTP. Un récepteur Miracast qui recherche le bit M peut gagner du temps en commençant à décoder le frame contenu dans les paquets RTP au lieu d'attendre que le paquet RTP suivant arrive avec l'en-tête de la trame suivante.

**Gestion de la latence :** Il existe toujours des compromis entre fournir une qualité de flux plus élevée et permettre une latence plus faible. Le contenu interactif bénéficie d'une latence minimale et peut compromettre un peu la qualité. Inversement, le contenu multimédia est mieux adapté lorsqu'il existe un flux de haute qualité. les compromis en matière de latence sont acceptables. Microsoft permet au récepteur de réagir de manière dynamique à ce que l'utilisateur fait. En introduisant des rôles de latence, un récepteur Miracast peut ajuster sa latence en fonction de l'intention de l'utilisateur.

| VALEUR | DESCRIPTION                                                                                               |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Faible | Spécifie que le récepteur d'affichage de Wi-Fi doit conserver une latence inférieure à 50 millisecondes.  |
| Normal | Spécifie que le récepteur d'affichage de Wi-Fi doit conserver une latence inférieure à 100 millisecondes. |

| VALEUR | DESCRIPTION                                                                                                                                                                                                |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Élevé  | Spécifie que le récepteur d'affichage de Wi-Fi doit mettre en mémoire tampon des frames supplémentaires pour garantir une lecture fluide, à condition que la latence reste inférieure à 500 millisecondes. |

#### Améliorations du flux

La source Miracast Microsoft prend en charge les extensions qui produisent une meilleure qualité de flux. Ces extensions sont les suivantes :

**Prise en charge de CABAC** : La source Microsoft Miracast ajoute la prise en charge de Context-Adaptive le codage arithmétique binaire (CABAC)--pour le profil de base AVC (H264 –) et le profil élevé. Cela produit un encodage plus efficace et utilise donc moins de bande passante pour transmettre le flux Miracast.

**Basculement dynamique de la résolution et de la fréquence d'images** L'extension de la résolution dynamique et de la fréquence d'actualisation permet à la source Miracast de modifier la résolution vidéo ou la fréquence d'actualisation vidéo du flux vidéo sans envoyer un message RTSP (Real-Time Streaming Protocol) supplémentaire au récepteur Miracast. S'il est pris en charge, le récepteur Miracast surveille le jeu de paramètres de séquence/jeu de paramètres d'image (SPS/PPS) dans le flux H. 264 pour les modifications apportées à la résolution vidéo ou à la fréquence d'images vidéo. Le destinataire s'adapte à ces modifications sans afficher de modifications visibles, telles que le scintillement ou un écran noir.

#### Fonctionnalités étendues

Microsoft prend en charge les extensions pour rendre les récepteurs Miracast plus performants dans certaines situations. Ces extensions sont les suivantes :

**Prise en charge de UIBC** : Le canal d'entrée d'utilisateur (UIBC) est une fonctionnalité facultative permettant d'envoyer des commandes d'entrée du récepteur Miracast à l'expéditeur Miracast pour traitement. L'utilisateur peut ensuite interagir naturellement avec les périphériques du récepteur Miracast. Par exemple, les entrées clavier/souris/tactile/stylet attachées à un récepteur Miracast peuvent agir comme entrée de la source Miracast.

**Modulation du débit binaire Microsoft en temps réel** : La source Miracast Microsoft prend en charge RTCP pour suivre la condition réseau actuelle d'un utilisateur. En utilisant les informations de paquets de RTCP conjointement avec la fonction de modification de format, la source Microsoft Miracast module les débits binaires pour fournir une expérience de diffusion en continu lisse, même dans des conditions de réseau médiocres. En outre, si les conditions réseau d'un utilisateur sont correctes, le débit augmente, ce qui fournit un flux de qualité optimal.

## Projection sans fil sur un réseau de Wi-Fi existant

Depuis la publication de la mise à jour des créateurs, Windows a été mis à jour pour prendre en charge la projection sans fil sur un réseau Wi-Fi existant. Il est implémenté sur tous les appareils Windows exécutant la mise à jour de Creators, y compris Windows, Surface Hub, Surface Hub 2S et Xbox.

La fonctionnalité de projection sans fil Windows sur l'infrastructure s'appuie sur les fonctionnalités fournies initialement par Miracast, comme l'utilisation de Wi-Fi direct pour la découverte et l'utilisation de RTSP pour transporter le flux vidéo, mais elle comprend un mécanisme distinct permettant d'identifier l'itinéraire vers le récepteur via la connexion réseau existante.

## Liste de vérification du fabricant du récepteur

| COMPOSANT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | PRISE EN CHARGE DU SYSTÈME D'EXPLOITATION | DÉPENDANCE À LA PRISE EN CHARGE DES PILOTES | SUPPORT DU RÉCEPTEUR |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------|
| Attributs des éléments WPS information pour la télémétrie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Windows 10                                | N/A                                         | Obligatoire          |
| Allocation d'adresses IP dans des frames EAPOL-Key                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Windows 10                                | N/A                                         | Recommandé           |
| Annonce du commutateur de canal étendu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Windows 10                                | Pilote Wi-Fi                                | Recommandé           |
| Projection sans fil sur un réseau de Wi-Fi existant                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Windows 10<br>Creators Update             | N/A                                         | Fortement recommandé |
| Curseur matériel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Windows 10                                | N/A                                         | Recommandé           |
| Modulation du débit binaire Microsoft en temps réel, prise en charge de formats vidéo supplémentaires                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Mise à jour anniversaire<br>Windows 10    | N/A                                         | Recommandé           |
| Basculement de la latence, résolution dynamique/fréquence d'images, marqueur de fin de cadre, prise en charge CABAC, prise en charge de UIBC, basculement dynamique de la résolution et de la fréquence d'images ; Prendre en charge les demandes de demande de support ; Prise en charge de la version du récepteur source ; Prise en charge des diagnostics améliorés ; Prise en charge de la version du récepteur d'Intel ; Prise en charge du nom de modèle de récepteur d'Intel ; Prise en charge du nom du fabricant du récepteur Intel ; Prise en charge du logo du fabricant du récepteur Intel ; Prise en charge de l'URL d'appareil du récepteur Intel ; Prise en charge du nom convivial Intel | Windows 10                                | N/A                                         | Facultatif           |

# Implémentation de la projection sans fil sur Miracast

20/05/2021 • 2 minutes to read

Windows 10 a pris en charge la projection sans fil sur Miracast depuis sa première version. Au fil du temps, d'autres améliorations et améliorations ont été apportées à la qualité et à la facilité de l'expérience de projection.

Nous recommandons que les fabricants de récepteurs Miracast suivent la spécification telle qu'elle est définie dans la [spécification technique de l'affichage Wi-Fi v 2.1](#) et les instructions fournies dans ce document pour implémenter des fonctionnalités similaires du récepteur.

# Implémentation de la projection sans fil sur un réseau de Wi-Fi existant

09/05/2021 • 3 minutes to read

Depuis la publication de la mise à jour des créateurs, Windows a été mis à jour pour prendre en charge la projection sans fil sur un réseau Wi-Fi existant. Il est implémenté sur tous les appareils Windows exécutant la mise à jour de Creators, y compris Windows, Surface Hub, Surface Hub 2S et Xbox.

La projection sans fil Windows sur une fonctionnalité réseau existante s'appuie sur la fonctionnalité fournie à l'origine par Miracast, par exemple l'utilisation de Wi-Fi direct pour la découverte et l'utilisation de RTSP pour le transport du flux vidéo, mais elle comprend un mécanisme distinct permettant d'identifier l'itinéraire vers le récepteur via la connexion réseau existante.

Nous recommandons que les fabricants de récepteurs Miracast suivent la spécification telle qu'elle est définie dans [MS-souris](#) et les instructions fournies dans la section suivante pour implémenter des fonctionnalités similaires du récepteur.

## Aspects obligatoires de la projection sans fil sur un réseau de Wi-Fi existant

Au fil du temps, la spécification de la souris MS s'est développée et devient plus complexe, car des fonctionnalités supplémentaires ont été ajoutées. La section suivante de cette documentation est destinée à aider un implémenteur à comprendre la fonctionnalité de base minimale nécessaire pour fournir la projection sans fil sur une méthode réseau existante sur un récepteur.

Seul un petit nombre de modifications doivent être apportées à votre récepteur afin de prendre en charge la projection sans fil sur un réseau existant. Ils se décomposent comme suit :

1. Modifier les éléments d'information que votre destinataire émet
2. Autoriser votre répondeur mDNS à envoyer la réponse appropriée
3. Implémenter un écouteur TCP sur le port 7250 et traiter 2 messages spécifiques

### Modifier les IEs dans votre récepteur

Le premier ensemble de modifications que vous devez apporter à votre récepteur consiste à implémenter l'attribut d'extension de fournisseur défini dans la section 2.2.3 de la spécification MS-souris. Chaque balise et toute réponse de sondage que le récepteur envoie doivent inclure l'attribut d'extension du fournisseur.

Dans l'attribut d'extension de fournisseur, vous devez définir deux sous-attributs pour activer les fonctionnalités de base :

1. Attribut de nom d'hôte
2. Attribut Capability

En outre, dans l'attribut Capability, seules deux valeurs doivent être définies :

- A-MiracastOverInfrastructureSupport (1 bit) : 0 = non pris en charge, 1 = pris en charge
- C-version (3 bits) : version de ce protocole, qui est 0x1

Tous les autres bits peuvent avoir la valeur 0

## Réponse aux requêtes mDNS

Le récepteur Miracast doit inscrire les enregistrements suivants avec l'implémentation du mDNS local du récepteur.

- Enregistrement SRV associé au port 7250
  - < nom de l'instance > . \_affichage. \_TCP.local
  - Où le < nom de l'instance > est le nom convivial du récepteur
- Et la paire clé-valeur TXT suivante
  - Clé : ID de conteneur \_
  - Valeur : GUID qui identifie le récepteur.

## Gestion des protocoles

Le récepteur doit effectuer deux étapes :

1. Le récepteur doit commencer à écouter sur le port TCP 7250 pour une connexion entrante.
2. Le récepteur doit être en mesure de recevoir et de répondre à l'ensemble minimal de messages de protocole défini dans la section suivante.

Tandis que 6 messages sont définis dans la spécification MS-souris, le récepteur doit uniquement recevoir et répondre aux 2 messages suivants afin d'implémenter les fonctionnalités de base :

- SOURCE\_ \_prête
- ARRÊTER la\_ \_projection

| MESSAGES                | SECTION | DESCRIPTION                                                                                                                          |
|-------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SOURCE_READY 0x01       | 2.2.1   | Indique que la source Miracast est prête à accepter une connexion sur le port RTSP. Obligatoire                                      |
| STOP_PROJECTION 0x02    | 2.2.2   | Indique la fin de la projection. Obligatoire                                                                                         |
| SECURITY_HANDSHAKE 0x03 | 2.2.3   | Utilisé pour échanger des messages de négociation DTLS pour établir une connexion avec le chiffrement du flux multimédia. Facultatif |
| SESSION_REQUEST 0x04    | 2.2.4   | Indique que la source Miracast a l'intention de se connecter au récepteur à l'aide des options spécifiées. Facultatif                |
| PIN_CHALLENGE 0x05      | 2.2.5   | Envoyé par la source Miracast pour initier la session à l'aide du code confidentiel affiché par le récepteur Miracast. Facultatif    |
| PIN_RESPONSE 0x06       | 2.2.6   | Envoyé par le récepteur Miracast en réponse à une PIN_CHALLENGE reçue de la source Miracast. Facultatif                              |

Tandis que 7 TLVs sont définis dans la spécification MS-souris, seuls les 3 TLVs suivants sont requis pour les

fonctionnalités de base :

1. \_nom convivial
2. \_port RTSP
3. \_ID source

| REÇU                     | SECTION     | DESCRIPTION                                                                                                                            |
|--------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FRIENDLY_NAME 0x00       | 2.2.7.1 -34 | Spécifie le nom convivial de la source Miracast. Obligatoire                                                                           |
| RTSP_PORT 0x02           | [2.2.7.2]   | Spécifie le port sur lequel la source écoute les connexions RTSP. Obligatoire                                                          |
| SOURCE_ID 0x03           | [2.2.7.3]   | Spécifie un identificateur pour la source, qui est utilisé pour tous les messages envoyés pendant une session Miracast. Obligatoire    |
| SECURITY_TOKEN 0x04      | [2.2.7.4]   | Contient un message de négociation DTLS. Facultatif                                                                                    |
| SECURITY_OPTIONS 0x05    | [2.2.7.5]   | Spécifie si le chiffrement de flux et/ou l'entrée de code confidentiel seront utilisés pour la session. Facultatif                     |
| PIN_CHALLENGE 0x06       | [2.2.7.6]   | Contient un hachage salé du code confidentiel lorsque l'entrée du code confidentiel est utilisée pour établir la connexion. Facultatif |
| PIN_RESPONSE_REASON 0x07 | [2.2.7.7]   | Spécifie si la réponse de code confidentiel indique une connexion réussie. Facultatif                                                  |

# Où trouver des détails d'implémentation supplémentaires sur chaque fonctionnalité

09/05/2021 • 3 minutes to read

## Éléments d'informations WPS pour la télémétrie-détails de l'implémentation

Nous vous demanderons de renseigner les attributs de l'élément d'informations WPS (IE) correspondant dans WPS. Les mappages spécifiques que nous utilisons pour Windows sont les suivants :

- **WPS : fabricant:** veuillez insérer le nom du fabricant de l'éditeur de matériel OEM ou OEM +, par exemple : Microsoft
- **WPS : Model:** il s'agit du modèle unique pour l'appareil, par exemple : MWDA
- **WPS : Model-Number:** utilisé pour stocker la version du microprogramme, par exemple : 1.3.8350

Vous pouvez vérifier que l'appareil Windows 10 peut correctement analyser les valeurs du fabricant, du modèle et du numéro de modèle du récepteur Miracast en effectuant les opérations suivantes :

1. Connexion au récepteur Miracast
2. Accédez à Gestionnaire de périphériques et Regardez sous périphériques logiciels
3. Recherchez le nom du récepteur Miracast
4. Examinez ses propriétés. Dans l'onglet Détails, recherchez les 3 propriétés suivantes : fabricant PnP-X, nom de modèle PnP-X et numéro de modèle PnP-X.

## Détails de l'implémentation de l'allocation d'adresses IP dans les images de clé EAPOL

La [spécification Wi-Fi \\_ P2P \\_ Technical \\_ Specification \\_ v 1.7](#) contient de nouvelles méthodes pour l'allocation d'adresses IP pendant l'établissement de la connexion au lieu d'effectuer un DHCP après la connexion. La section *4.2.8, allocation d'adresses IP dans les frames de EAPOL-Key (négociation à 4 voies)* montre comment implémenter cette fonctionnalité.

## Détails de l'implémentation de l'annonce du commutateur de canal étendu (eCSA)

L'annonce du commutateur de canal étendu est définie dans la [spécification 802.11-2012](#). Cette spécification couvre l'implémentation en détail dans plusieurs sections, notamment 6.3.37, 8.5.8.7, 8.4.2.55 et 10,10, entre autres. Pour obtenir des informations techniques, reportez-vous à cette spécification.

## Projection sans fil sur un réseau de Wi-Fi existant

La prise en charge de la projection sans fil sur l'infrastructure par Windows Creators Update (1703) a été ajoutée au récepteur de la fenêtre. Cela inclut, mais n'est pas limité à, tous les appareils Windows qui exécutent les créateurs de la mise à jour, y compris les PC Windows, Surface Hub et Xbox. Nous recommandons que les fabricants de récepteurs Miracast suivent les instructions définies dans le document [\[MS-souris\]](#) pour implémenter des fonctionnalités similaires côté récepteur.

# Prise en charge des détails d'implémentation des curseurs H/W

Un fournisseur de récepteur Miracast peut utiliser l'outil de validation de curseur matériel et une petite suite de curseurs pour valider l'implémentation de son curseur matériel. Pour plus d'informations, consultez [ [MS-WDHCE](#) ] : [Wi-Fi Display Protocol : Hardware cursor extension](#)

## Détails de l'implémentation des extensions Miracast Windows 10

La source et les récepteurs Miracast basés sur Windows 10 prennent en charge toutes les extensions Miracast listées ci-dessus. Lors de l'implémentation de l'une de ces extensions, vous pouvez vérifier que l'extension est prise en charge à l'aide d'un renifleur sur l'air. Section 3 de [ [MS-WFDPE](#) ] : [Wi-Fi Display Protocol extension](#) fournit une demande et une réponse m3 pour chaque extension définie dans ce document.

| COMPOSANT                                                                                             | PRISE EN CHARGE DU SYSTÈME D'EXPLOITATION | DOCUMENTATION                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Attributs des éléments WPS information pour la télémétrie                                             | Windows 10                                | Ce document et le <a href="#">Wi-Fi_Simple_Configuration_Technical_Specification_v2.0.6</a> |
| Allocation d'adresses IP dans des frames EAPOL-Key                                                    | Windows 10                                | <a href="#">Wi-Fi_P2P_Technical_Specification_v1.7</a>                                      |
| Annonce du commutateur de canal étendu                                                                | Windows 10                                | spécification 802.11-2012                                                                   |
| Projection sans fil sur un réseau Wi-Fi existant                                                      | Windows 10<br>Creators Update             | MS-SOURIS                                                                                   |
| Curseur matériel                                                                                      | Windows 10                                | MS-WDHCE                                                                                    |
| Modulation du débit binaire Microsoft en temps réel, prise en charge de formats vidéo supplémentaires | Mise à jour anniversaire<br>Windows 10    | MS-WFDPE                                                                                    |

| COMPOSANT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | PRISE EN CHARGE DU SYSTÈME D'EXPLOITATION | DOCUMENTATION   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------|
| <p>Basculement de la latence, résolution dynamique/fréquence d'images, marqueur de fin de cadre, prise en charge CABAC, prise en charge de UIBC, basculement dynamique de la résolution et de la fréquence d'images ; Prendre en charge les demandes de demande de support ; Prise en charge de la version du récepteur source ; Prise en charge des diagnostics améliorés ; Prise en charge de la version du récepteur d'Intel ; Prise en charge du nom de modèle de récepteur d'Intel ; Prise en charge du nom du fabricant du récepteur Intel ; Prise en charge du logo du fabricant du récepteur Intel ; Prise en charge de l'URL d'appareil du récepteur Intel ; Prise en charge du nom convivial Intel</p> | <p>Windows 10</p>                         | <p>MS-WFDPE</p> |

# Validation de votre implémentation

09/05/2021 • 2 minutes to read

La validation de chacune des fonctionnalités décrites dans ce document et de ses textes associés est nécessaire pour garantir que la solution que vous développez passera aux mains de vos clients avec une qualité supérieure. Cette section fournit un ensemble de recommandations sur la façon de valider les fonctionnalités et d'optimiser la qualité.

Il existe 3 méthodes principales de test de validation :

| VALIDATION                                | MÉTHODE DE VALIDATION                                            | CHECK-LIST           |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Vérification du pilote Wi-Fi              | Kit de laboratoire matériel Microsoft (HLK)                      | Obligatoire          |
| Tests d'interopérabilité Wi-Fi            | Tests Miracast de l' Wi-Fi Alliance (WFA)                        | Fortement recommandé |
| Test de contrainte de projection sans fil | Laboratoire et test de contrainte de projection sans fil Windows | Fortement recommandé |

## Test de Wi-Fi Alliance (WFA) pour Miracast

Si vous êtes un fabricant d'appareils Wi-Fi ou un fabricant de récepteur Miracast, vous devez vous assurer que, même si vous n'envisagez pas d'obtenir la certification de votre appareil, vous devez au moins transmettre les tests du plan de test Miracast WFA Wi-Fi CERTIFIÉS pour garantir un niveau d'interopérabilité de base avec d'autres appareils de l'écosystème.

## Validation du kit de laboratoire matériel Windows (HLK)

Si vous êtes Wi-Fi fabricant de l'appareil, le pilote Windows que vous générez pour votre appareil doit être validé avec succès par le biais des tests du kit de laboratoire matériel Windows (HLK). Pour prendre en charge Miracast, votre appareil doit réussir les suites de tests suivantes :

- Microsoft.test.Networking.Wireless.WiFiDirect.BasicDiscoveryTests.\*
- Microsoft.test.Networking.Wireless.WiFiDirect.BasicPairingTests.\*
- Microsoft.test.Networking.Wireless.WiFiDirect.BasicReconnectTests.\*

Pour plus d'informations sur le kit de laboratoire matériel Windows (HLK), consultez la [page de téléchargement de HLK](#).

## Windows stress Automation

Les tests effectués au-dessus de la certification Windows HLK et WFA sont nécessaires et fondamentaux. Ces deux méthodes de test donnent une garantie qu'une implémentation est conforme aux protocoles définis pour Miracast. Bien que cela soit nécessaire, il ne reflète pas la complexité totale de l'interopérabilité qui est jugée par les utilisateurs une fois qu'ils essaient d'utiliser Miracast dans leurs propres environnements avec leurs propres combinaisons matérielles et logicielles.

En réponse à cette question, Windows a créé un environnement de test de stress qui permet l'automatisation de

toute source Windows (PC) dans le but d'effectuer des tentatives de couplage et de reconnexion à un récepteur Miracast donné. L'avantage de cette configuration et de l'automatisation de stress est que l'automatisation rassemble les traces de système d'exploitation nécessaires, sur les traces de renifleur aérien, et peut être étendue pour inclure votre propre suivi de pilote ou de microprogramme. Quand une défaillance est capturée à l'aide de cette automatisation, toute la documentation nécessaire pour diagnostiquer la cause première de l'échec est présente dans un package complet unique qui est prêt pour l'analyse du débogage.

Les partenaires qui ont été intégrés au portail partenaires de collaboration Microsoft peuvent télécharger le package d'outils de stress Miracast ici :

Client | UTIL | Miracast | Kit de tâches d'automatisation de test de stress Miracast

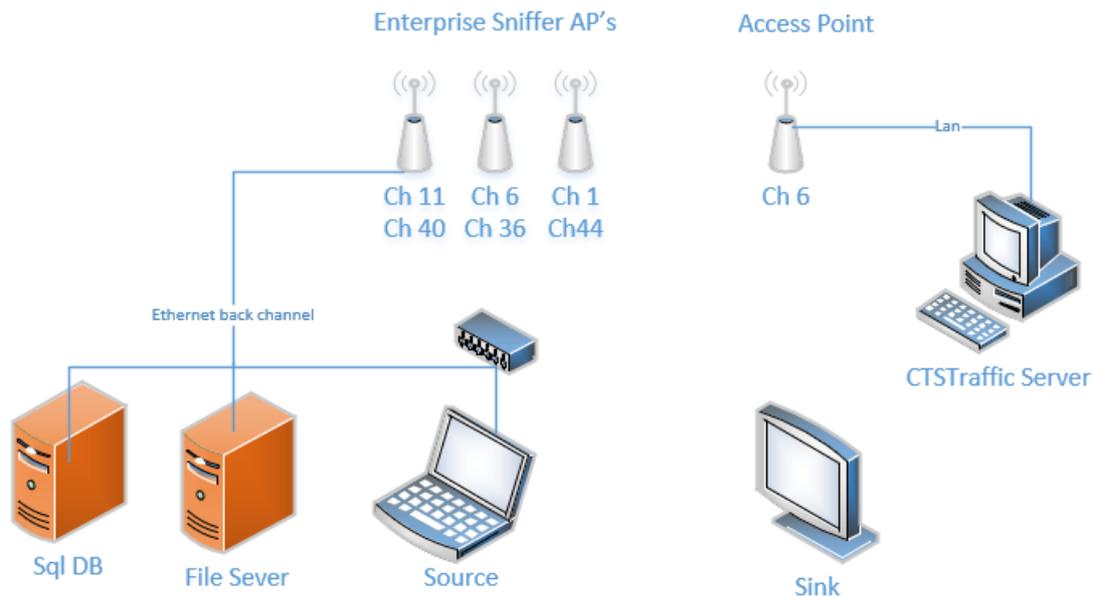
<https://partner.microsoft.com/dashboard/collaborate/packages/7576>

Ce package contient des outils et des scripts de test de contrainte Miracast pour automatiser le test de connexion Miracast client/récepteur afin d'identifier les problèmes de fiabilité.

# Configuration du laboratoire de stress et liste des matériaux

20/05/2021 • 7 minutes to read

La configuration complète de Windows stress Automation comprend les éléments indiqués dans le diagramme ci-dessous :



Pour configurer l'automatisation de stress, vous aurez besoin des appareils et matériels suivants :

|                                |                                                                                                                                                            |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ordinateur source (PC)         | Identifiez le PC Windows à utiliser comme source. Vous pouvez utiliser votre propre ou une extraction à partir de la liste d'IOP fournie dans ce document. |
|                                | Fichier Wi-FiAndWirelessProjectionStress_x64.msi                                                                                                           |
|                                | Xperf installé par le biais du kit de déploiement et d'évaluation Windows (ADK)                                                                            |
| Appareil récepteur (récepteur) | Utiliser votre propre ou une extraction à partir de la liste IOP                                                                                           |
| Appareils Sniffer              | Un contrôleur sans fil Cisco 5500                                                                                                                          |
|                                | 3 AIR-CAP3702E-A-K9 (configuré pour le mode d'analyse)                                                                                                     |
| Ordinateur serveur             | Une machine Windows 10 (le client ou le serveur fonctionne pour cette opération)                                                                           |
|                                | Au moins 2 disques durs supplémentaires (pour le stockage des journaux et des captures par le biais de l'air)                                              |
|                                | Wireshark (pour les captures de renifleurs)                                                                                                                |

|               |                                                                                                                                                    |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               |                                                                                                                                                    |
|               | 7zip (pour la compression des captures de renifleur)                                                                                               |
| SqlDatabase   | Toute base de données SQL avec le schéma spécifié ci-dessous. La base de données SQL est utilisée pour stocker les résultats d'une série de tests. |
| Point d'accès | Tout point d'accès consommateur fonctionnera                                                                                                       |

## Configuration de la source (PC)

Les partenaires qui ont été intégrés au portail partenaires de collaboration Microsoft peuvent télécharger le package d'outils de stress Miracast à l'adresse suivante :

Client | UTIL | Miracast | Kit de tâches d'automatisation de test de stress Miracast

<https://partner.microsoft.com/dashboard/collaborate/packages/7576>

Ce package contient des outils et des scripts de test de contrainte Miracast pour automatiser le test de connexion Miracast client/récepteur afin d'identifier les problèmes de fiabilité.

1. Assurez-vous que le PC Windows exécute la dernière version du système d'exploitation et les pilotes publiés en accédant à paramètres/mises à jour et sécurité, puis en sélectionnant Rechercher les mises à jour.
2. Après avoir configuré votre récepteur de projection sans fil, vérifiez que le client peut s'y connecter.
3. Exécuter Wi-FiAndWirelessProjectionStress\_x64.msi
  - a. Dans la page de bienvenue, cliquez sur **Suivant**.
  - b. Sélectionnez **client de stress** sur le type d'installation, puis cliquez sur **suivant**.
  - c. Sélectionnez vos paramètres facultatifs :
    - « Désactiver la projection sans fil sur l'infrastructure » : Ajoute la clé de registre nécessaire pour désactiver la projection sans fil sur l'infrastructure.
    - "Enable DriverVerifier" : active le vérificateur de pilote sur la carte WiFi et les fichiers de prise en charge nécessaires. Pour obtenir une liste des règles appliquées et des fichiers affectés, exécutez verifier.exe/Query à partir de et l'invite de commandes avec élévation de privilèges.
  - d. Sélectionnez les dossiers dans lesquels vous souhaitez copier les fichiers, puis cliquez sur **suivant** .

### NOTE

Wi-Fi stress est également inclus dans ce package. Sa présence sur l'ordinateur n'aura pas d'incidence sur la façon dont la contrainte de projection sans fil est exécutée.

- e. Confirmez l'installation en cliquant sur **suivant**.
- f. Confirmez la demande de serveur de publication inconnue.
- g. Pendant l'installation, une fenêtre de commande s'ouvre pour terminer certaines tâches supplémentaires.
  - Entrez un nouveau nom d'ordinateur si vous souhaitez le modifier ou cliquez sur **entrée** pour en conserver un.

- Tapez **y** ou **n** pour redémarrer l'ordinateur : Si vous avez activé le vérificateur de pilote ou si vous avez modifié le nom de votre ordinateur, vous devez redémarrer pour que les modifications soient prises en compte.

h. Cliquez sur **Fermer** pour terminer l'installation

4. Installez Xperf à l'aide du kit de déploiement et d'évaluation Windows (ADK). [./windows-hardware/get-started/adk-install](#)
5. Connectez-vous sans fil au point d'accès de l'infrastructure en enregistrant le profil comme **connexion automatique**.
6. Vérifiez que tous les fichiers nécessaires ont été copiés :

| FICHER                                                     | DESCRIPTION                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| c:\stress\Analyze_Miracast.exe                             | Utilitaire qui analyse les fichiers de résultats ETL à partir de l'exécution de contrainte et produit un résultat XML                                                                                 |
| c:\stress\Bucketizer.exe                                   | Utilitaire qui prend la sortie XML de Analyze_Miracast.exe, empaquette les différents fichiers journaux et gère le chargement des résultats dans la base de données SQL pour la création de rapports. |
| c:\stress\Ctstraffic.exe                                   | Outil de génération du trafic                                                                                                                                                                         |
| c:\stress\ExecuteMiracastStress.ps1                        | Script d'exécution PowerShell pour l'exécution de la contrainte                                                                                                                                       |
| c:\stress\P2papplication.exe                               | Utilitaire pour le démarrage/l'arrêt/l'interrogation des connexions Miracast                                                                                                                          |
| c:\stress\wpt\Perfcore.dll                                 | DLL de prise en charge de Analyze_Miracast.exe pour l'analyse des fichiers ETL                                                                                                                        |
| c:\stress\wpt\Perf_nt.dll                                  | DLL de prise en charge de Analyze_Miracast.exe pour l'analyse des fichiers ETL                                                                                                                        |
| c:\stress\Microsoft.Windows.EventTracing.GenericEvents.dll | DLL de prise en charge de Analyze_Miracast.exe pour l'analyse des fichiers ETL                                                                                                                        |
| c:\stress\Microsoft.Windows.EventTracing.Interop.dll       | DLL de prise en charge de Analyze_Miracast.exe pour l'analyse des fichiers ETL                                                                                                                        |
| c:\stress\Microsoft.Windows.EventTracing.Processing.dll    | DLL de prise en charge de Analyze_Miracast.exe pour l'analyse des fichiers ETL                                                                                                                        |
| c:\stress\newtonsoft.json.dll                              | DLL de prise en charge de Analyze_Miracast.exe pour l'analyse des fichiers ETL                                                                                                                        |
| c:\stress\Ionic.zip.dll                                    | Utilisé pour compresser les résultats                                                                                                                                                                 |
| c:\stress\System.IO.Compression.dll                        | DLL de prise en charge de Analyze_Miracast.exe pour l'analyse des fichiers ETL                                                                                                                        |
| c:\stress\System.IO.Compression.FileSystem.dll             | DLL de prise en charge de Analyze_Miracast.exe pour l'analyse des fichiers ETL                                                                                                                        |

| FICHIER                                         | DESCRIPTION                                                                                            |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| c:\stress\System.Net.Http.dll                   | DLL de prise en charge de Analyze_Miracast.exe pour l'analyse des fichiers ETL                         |
| c:\stress\System.Security.Principal.Windows.dll | DLL de prise en charge de Analyze_Miracast.exe pour l'analyse des fichiers ETL                         |
| c:\stress\System.ValueTuple.dll                 | DLL de prise en charge System.ValueTuple.dll pour Analyze_Miracast.exe pour l'analyse des fichiers ETL |
| c:\stress\TraceProviders.txt                    | GUID de fournisseur minimum pour le suivi Miracast                                                     |
| c:\stress\TraceProvidersReduced.txt             | Liste complète des GUID de fournisseur pour le suivi Miracast                                          |

## Configuration du récepteur (récepteur)

Vérifiez que le récepteur que vous utilisez exécute la dernière version du microprogramme. Si vous avez besoin d'une recommandation sur un récepteur spécifique à utiliser, reportez-vous à notre [matrice IOP](#).

## Configuration des renifleurs

1. Sur le contrôleur, vérifiez que chaque radio de chaque point d'accès est définie en mode Monitor et qu'il doit envoyer le trafic à l'ordinateur serveur.

Veillez à configurer la détection des chaînes suivantes :

- Canaux sociaux dans la bande 2,4 GHz : 1, 6 et 11
- Canal sur lequel se trouve le point d'accès
- Canal sur lequel se trouve le récepteur

Dans notre exemple de configuration, nous utilisons :

- AP1 2,4 GHz = 1 (canal social), 5 GHz = 36 (point d'accès)
- AP2 2,4 GHz = 6 (canal social), 5 GHz = 40 (récepteur)
- AP3 2,4 GHz = 11 (canal social), 5 GHz = 44

2. Sur le serveur, vérifiez que vous recevez le trafic de renifleur du contrôleur (pour obtenir des informations de référence, consultez [collecte d'une trace de renifleur sans fil à l'aide du Cisco Lightweight AP en mode renifleur](#)).

## Configuration du serveur

1. Installer Wireshark (Notez le répertoire d'installation)
2. Installer 7zip (Notez le répertoire d'installation)
3. Activer la communication à distance PowerShell

i. À partir d'une invite de commandes avec élévation de privilèges, exécutez :

```
> powershell
> set-netconnectionprofile -interfaceAlias * -NetworkCategory Private
> enable-PSRemoting -Force -SkipNetworkProfileCheck
> set-Item wsman:\\localhost\client\trustedhosts * -Force
> restart-service WinRM
```

#### 4. Créez deux partages réseau :

i. **Logs** : pour copier les fichiers journaux à partir du client II. **Captures** : pour le stockage des captures d'air collectées sur ce serveur

5. Vérifiez que vous pouvez lire/écrire sur ces partages à partir de l'ordinateur client avec des informations d'identification.

6. Notez le nom d'utilisateur et le mot de passe utilisés pour se connecter à ces deux partages et le chemin d'accès aux partages

## Base de données SQL : (facultatif)

1. Configurer votre serveur SQL Server avec le [schéma spécifié](#)

2. Une fois que votre serveur SQL Server est configuré, vous configurez deux tables avec le schéma situé dans le fichier DBSchema.txt situé dans le fichier zip sous \ ServerScripts

3. Assurez-vous que vous pouvez vous connecter à votre base de données à partir du client de stress, car il « sqlize » les résultats lors de l'exécution du test.

4. Pour sqlize les résultats, vous aurez besoin d'un fichier dbconnectstring.txt sur votre client dans le répertoire de stress. Voici un exemple de ce qui doit être placé dans le fichier dbconnectstring.txt :

```
Data Source=\<serverName\>;Initial Catalog=\<DBName\>;User
id=\<userid with write access\>admin;Password=\<Password of the user id\>
```

## Configurer le point d'accès

1. Configurez le point d'accès avec les paramètres suivants :

a. SSID- <anything easy to find> b. Type de sécurité : WPA2PSK AES c. Mot de passe : <something easy to remember>

## Configurer le serveur ctstraffic

1. Sur le serveur CtsTraffic :

a. Copiez ctstraffic.exe sur cet ordinateur b. À partir d'une invite de commandes avec élévation de privilèges, exécutez :

```
ctsTraffic.exe -Listen:* -Pattern:pushpull -PushBytes:4096 -PullBytes:4194304 -consoleverbosity:1
```

2. Branchez cet ordinateur dans le point d'accès.

## Configurer le suivi du récepteur côté source (facultatif)

Si votre récepteur prend en charge la sortie de débogage via une connexion série, le script de contrainte peut collecter ces informations et les enregistrer dans le cadre de la sortie

1. Installer putty sur la source (disponible sur le Web)

2. Connecter la sortie de débogage du récepteur au client

3. Valider la sortie :

a. Lancez Putty b. Ouvrir une connexion série à l'aide du port com le récepteur se connecte à c. Vérifiez

que la sortie de débogage d est affichée. Fermer Putty

4. Notez le port COM et le débit en bauds utilisés pour se connecter au récepteur, car celui-ci est transmis au script de stress via des paramètres.

# Exécution des tests de stress

09/05/2021 • 2 minutes to read

1. Vous aurez besoin des éléments suivants avant d'utiliser l'étoile pour la première fois :

- a. Nom de l'ordinateur du partage des journaux
- b. Nom d'utilisateur et mot de passe du partage des journaux
- c. Chemin d'accès complet au partage des journaux
- d. Nom de la machine de capture Sniffer
- e. Nom d'utilisateur et mot de passe de l'ordinateur de capture Sniffer
- f. Chemin d'accès complet au partage Sniffer
- g. dbConnectFile : Si vous envisagez de pousser vos résultats vers une base de données SQL, vous devez créer une chaîne de connexion pour accéder à cette base de données. Vous pouvez l'enregistrer dans un fichier et le placer dans le même emplacement que vos fichiers de contrainte
- h. Paramètres facultatifs du port com et de la vitesse en bauds pour Putty si la journalisation côté récepteur est collectée

Exemple de chaîne de connexion :

```
Data Source=<sqlDatabaseServer>;Initial
Catalog=<sqlDatabase>;User id=<userid with write permissions>;Password=<password of user>
```

2. Modifiez le fichier ExecuteMiracast.ps1 avec les informations ci-dessus ou vous pouvez le transmettre à partir d'une invite de commandes avec élévation de privilèges. Par exemple :

```
C:\stress> powershell.exe -file ExecuteMiracastStress.ps1 -LogsMachineName "<logsMachineName>" -
LogsMachineUserName "<logsmachinename\useraccount>" -LogsMachineP "<logsmachine user password>" -LogsShare "
<\\<logsmachinename>\<LogsShare>" -dbConnectFile "dbconnectstring.txt" -DoSniffCapture "true" -
SnifferMachineName "<SnifferCaptureMachineName>" -SnifferUsername "<snifferCaptureMachineName\<useraccount>"
-SnifferP "<snifferuser's password>" -SnifferShare "<\\<snifferMachine>\<captureShare>" -ComPortToUse = "
<COM#>" -PuttyConnectString:"-serial \\.\COM# -sercfg 115200,8,n,1,n"
```

3. Début de la contrainte :

a. En fonction de l'étape 2, utilisez la ligne de commande modifiée ou, si vous avez modifié le fichier ExecuteMiracast.ps1 directement, vous pouvez simplement l'exécuter.

```
powershell -file ExecuteMiracast.ps1
```

b. Quand vous y êtes invité, entrez un RunId – ce numéro est utilisé pour effectuer le suivi de l'exécution  
Remarque : il doit s'agir d'un nombre sans espaces

c. Quand vous y êtes invité, entrez une brève description : cette description est utilisée pour effectuer le suivi de l'exécution

4. Le stress doit démarrer

La durée d'exécution par défaut est de 600 itérations ou 18 heures selon ce qui se produit en premier. Si vous souhaitez modifier cela, il vous suffit de modifier les paramètres « TotalIterations » ou

« MaxHoursToRun » dans le fichier ExecuteMiracast.ps1.

## Flow stress

1. Démarrer CTSTraffic.exe pour saturer la connexion de réseau local sans fil
2. Démarrez la journalisation
  - a. Démarrer la journalisation de suivi local (fournisseurs de suivi réduits, fournisseurs de suivi complets)
  - b. Démarrer la capture de renifleur sur le serveur
  - c. Démarrer le suivi Xperf
  - d. Démarrer la capture de paquets NDIS locale
3. Récepteur de détection
4. Première paire de fois au récepteur
5. Vérifier la connectivité au récepteur
6. Se déconnecter du récepteur
7. Redécouvrir le récepteur
8. Se reconnecter au récepteur
9. Vérifier la connectivité au récepteur
10. Arrêter l'inscription dans le journal
  - a. Arrêter tout le suivi local
  - b. Arrêter la capture de paquets OTA sur le serveur et la compresser
  - c. Analyser le fichier XML réduit pour les échecs Miracast
  - d. Compartiments de résultats\*
    - Si des échecs créent un fichier zip des éléments suivants :
      - a. Reduced. etl
      - b. Full. etl
      - c. Xperf. etl
      - d. Capture de paquets locale. etl
      - e. Résultats analysés. Xml
      - f. Informations de build
    - Si dbconnectstring.txt présente les résultats de l'exécution du téléchargement dans une base de données nommée StressResults et StressDiscoveryFailures
  - e. Copier les fichiers zip de bogue sur le serveur
  - f. Copier les données XML de résultats analysés et de petite taille sur le serveur
11. Répétez les étapes 2-10 pour totalIterations (600) ou MaxHoursToRun (18), selon ce qui se produit en premier

\*Les paramètres par défaut de Bucketizer examinent le résultat XML de l'exécution précédente pour déterminer s'il y a eu un problème. Cela est dû au fait que, en cas de problème, le fichier zip de bogue généré contiendra les journaux de la session avant, pendant et après le problème détecté.

# Interprétation du résultat du laboratoire de contrainte Miracast

09/05/2021 • 20 minutes to read

Une fois l'exécution de Miracast terminée, vous remarquerez qu'il existe des compartiments de tous les échecs créés dans le dossier logs pour l'exécution. Accédez à l'itération de la contrainte exécuter à droite.

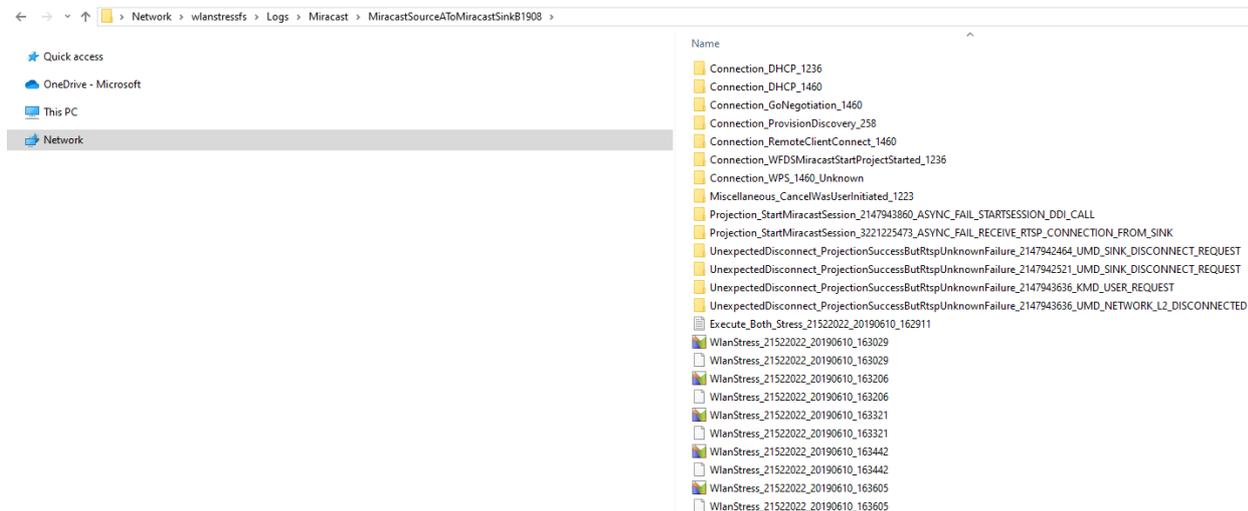
Par exemple, Voici les dossiers de bogues créés pour une exécution Miracast :

ID de tâche : 22665191

Brève description : MiracastSourceAToMiracastSinkB1908

Heure de début de l'exécution : 20190801\_162606

Dossier logs : \wlanstressfs\logs\miracast\ 22665191\_MiracastSourceAToMiracastSinkB1908 \ 20190801\_162606



## Compartiment d'échec unique

Chaque dossier ici est un dossier de bogue pour chaque défaillance unique. Chaque compartiment d'échec unique se compose de trois parties : étape + État + Code d'erreur. Reportez-vous aux 4 tableaux ci-dessous pour obtenir les définitions de chaque étape, État et codes d'erreur courants. Il existe également une table qui indique la corrélation de chaque étape et de l'État par rapport aux paquets air attendus entre la source et le récepteur. Tous les espaces indiquent les États internes du système d'exploitation.

## Ce que contient chaque dossier de compartiment d'échec

Chaque dossier de compartiment d'échec contient tous les accès pour cet échec unique et les suivis de pilote et de suivi de système d'exploitation ETW correspondants. Nous incluons également une session avant et après pour chaque défaillance. Cela a été très utile dans certains cas d'investigation des bogues où la défaillance d'une session précédente a affecté la session suivante.

## Définitions de la dernière étape de la session

| # | NOM DE LA PHASE                | DÉFINITION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Unknown                        | Fin de début ou de fin inconnue : il s'agit de sessions fractionnées. Nous obtenons uniquement la télémétrie de début de session ou la télémétrie de fin de session en raison du fractionnement du temps UTC de 17h. Ignorez/filtrez ces sessions s'il ne s'agit que de quelques instances. Si de nombreuses sessions échouent de cette manière, il peut s'agir d'un bogue de données. Signalez-le en tant que bogue avec les journaux appropriés dans ce cas.                                                                                                                             |
| 2 | ProjectionSuccessButUnknownEnd | Nous obtenons le premier frame, mais l'événement RTSP et/ou l'événement Stop Miracast est manquant. Ignorez/filtrez ces sessions s'il ne s'agit que de quelques instances. Si de nombreuses sessions échouent de cette manière, il peut s'agir d'un bogue de données. Signalez-le en tant que bogue avec les journaux appropriés dans ce cas.                                                                                                                                                                                                                                              |
| 3 | Connexion                      | Sessions qui échouent lors de l'établissement d'une connectivité L2 : celles-ci sont considérées comme des échecs de connexion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 4 | Projection                     | Sessions qui échouent lors de l'établissement de la configuration de Graphics/Media : celles-ci sont considérées comme des échecs de connexion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 5 | UnexpectedDisconnect           | Les sessions qui ont réussi sont connectées (l'utilisateur a réussi à effectuer un clic de l'utilisateur sur pixel/premier frame a été envoyé au récepteur) mais a été abandonné de façon inattendue.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 6 | MissingRTSPEvent               | L'événement RTSP devient manquant pour certaines sessions. Cela ne devrait pas se produire, car il s'agit d'un événement critique. Toutefois, étant donné que cet événement a des informations si la première trame a été envoyée ou non, sans ce DataPoint, nous ne pouvons pas calculer notre métrique de connexion d'extraction et de séjour. Ignorez/filtrez ces sessions s'il ne s'agit que de quelques instances. Si de nombreuses sessions échouent de cette manière, il peut s'agir d'un bogue de données. Signalez-le en tant que bogue avec les journaux appropriés dans ce cas. |

| # | NOM DE LA PHASE         | DÉFINITION                                                                                                                                                                                               |
|---|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7 | UserInitiatedDisconnect | Il s'agit de sessions qui aboutissent à partir du point de vue de la connexion. Nous avons envoyé avec succès le premier frame au récepteur et la déconnexion était également initiée par l'utilisateur. |
| 8 | Divers                  | UnknownPairing, ProjectionFailureButUserInitiatedDisconnect, Cancelled, InvalidWpsConfigMethod : ces États doivent être ignorés.                                                                         |

## Définitions d'état final de session

| #  | NOM D'ÉTAT             | DÉFINITION                                                                                                                                                         |
|----|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | UnknownBegin           | Le début de la session est inconnu.                                                                                                                                |
| 2  | UnknownEnd             | La fin de la session est inconnue.                                                                                                                                 |
| 3  | ShellCalledWFDSservice | Événement ConnectionStarted à partir du service WFDS                                                                                                               |
| 4  | WFDSdofQuery           | Requête initiale pour les données sur AEP                                                                                                                          |
| 5  | WFDSdofQueryComplete   | Requête initiale pour les données sur AEP                                                                                                                          |
| 6  | WFDSConnectStarted     | État ConnectStarted de la connexion WFDS terminée                                                                                                                  |
| 7  | InfraAttemptStarted    | Dans le cas d'une connexion sur l'infrastructure (qui échoue) et Wi-Fi directe                                                                                     |
| 8  | InfraChallengeIssued   | Connexion sur le défi de l'infrastructure émise                                                                                                                    |
| 9  | InfraChallengeComplete | Vérification de la connexion sur l'infrastructure terminée                                                                                                         |
| 10 | WFDSWfdConnect         | Wi-Fi connexion directe concerne les reconnexions ou Miracast « se connecter » après l'appariement/la connexion à WSB. Invitation et KeyExchange se produisent ici |
| 11 | DofRemoveAssociation   | Nous supprimons l'Association s'il s'agit d'un cas de jumelage oublié ou si l'appareil est dans un état incorrect                                                  |

| #  | NOM D'ÉTAT                   | DÉFINITION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12 | DafRemoveAssociationComplete | L'état suivant est :<br>DafEnumCeremony : il s'agit d'une boucle. Le couplage oublié se produit pendant les reconnections : wfdconnect (invitation ou KeyExchange)-- > dafremoveassociation- > dafremoveassociationcomplete-- > dafenumceremony                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 13 | WFDSWfdConnectComplete       | Wi-Fi connexion directe concerne les reconnections ou Miracast « se connecter » après l'appariement/la connexion WSB (l'invitation et le KeyExchange doivent être terminés à cette étape)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 14 | EnumerateCeremonies          | Début de la session dans WlanSvc. Énumérer cérémonies englobe les étapes du processus de jumelage nécessaires pour déterminer les cérémonies WPS disponibles à utiliser pour le jumelage. Dans la plupart des cas, il est déterminé uniquement à partir du cadre de réponse de sondage, auquel cas aucun frame d'action P2P n'est envoyé à ce niveau. Dans les cas où nous invitons un appareil à se connecter à notre GO local, cela comprend l'envoi du cadre d'invitation. La cérémonie sera sélectionnée dans ce scénario lorsque l'appareil distant enverra la détection de provision. |
| 15 | SelectCeremonyComplete       | Cette étape englobe la sélection d'une cérémonie WPS. Cela se produit dans le logiciel et n'implique aucun échange de trames d'action P2P. À ce niveau, les échecs indiquent généralement que la connexion nécessite une entrée de code confidentiel, mais est déclenchée par le biais d'une expérience utilisateur qui ne la prend pas en charge.                                                                                                                                                                                                                                          |
| 16 | Invitation                   | Nous allons commencer la séquence de frames d'invitation P2P ici.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 17 | ProvisionDiscovery           | Configurer la détection                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 18 | ReadCeremony                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| #  | NOM D'ÉTAT          | DÉFINITION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 19 | WriteCeremony       | En attente d'une entrée utilisateur. Si la cérémonie d'écriture était sans erreur et que l'État était WaitingForPin, l'utilisateur n'a pas entré de code confidentiel. Cette étape implique le traitement de l'entrée du code confidentiel dans l'expérience utilisateur. Il ne doit pas impliquer d'échange de trames d'action P2P. |
| 20 | PinEntered          | Le code PIN est entré par l'utilisateur et l'opération a échoué juste après.                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 21 | GoNegotiation       | Négociation Go                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 22 | WP                  | Exchange WPS. Pour plus d'informations sur l'échec, consultez le champ État d'échec d'Exchange WPS du réseau local sans fil. Envoyer M1 pour envoyer M8 concerne la partie échange de messages. Un état « inconnu » fait référence aux échecs au niveau de l'étape d'association.                                                    |
| 23 | KeyExchange         | KeyExchange                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 24 | PairingUnknown      | Une erreur s'est produite lors du couplage. Correspond à DaFinalize                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 25 | PairingComplete     | Appariement terminé. Correspond également à DaFinalizeComplete                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 26 | TargettedDiscovery  | WlanSvc effectue une découverte ciblée avant le jumelage, si le cache de découverte du pilote ne contient pas de résultat de découverte actuelle.                                                                                                                                                                                    |
| 27 | StartGo             | Il s'agit d'un état interne pour démarrer GO : à partir de wlanSvc. ConnectionComplete.                                                                                                                                                                                                                                              |
| 28 | ConnectToRemoteGo   | Connexion à Remote GO et achèvement de la négociation à 4 voies : à partir de wlanSvc. ConnectionComplete.                                                                                                                                                                                                                           |
| 29 | RemoteClientConnect | En attente d'un client distant pour se connecter à notre GO local et effectuer la négociation à 4 voies : à partir de wlanSvc. ConnectionComplete.                                                                                                                                                                                   |
| 30 | IpAddressAssignment | À partir de wlanSvc. ConnectionComplete                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 31 | Association         | État de l'Association                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| #  | NOM D'ÉTAT                     | DÉFINITION                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 32 | WFDSWfdConnected               | C'est le cas pour Wi-Fi la première appariement/la reconnexion WFD/la connexion sur l'infrastructure. Il s'agit de la fin de WFDSConnectStarted.                                                                                                                                         |
| 33 | Wi-FiDisplayConnectionStarted  | L'événement « WirelessDisplay.ConnectionStart » est déclenché : peut se répéter lorsque infra échoue et que nous revenons à Wi-Fi direct.                                                                                                                                                |
| 34 | Wi-FiDisplayConnectionComplete | L'événement « WirelessDisplay.ConnectionComplete » est déclenché.                                                                                                                                                                                                                        |
| 35 | IpEndpointAndConfigureFirewall | Configuration du pare-feu local après l'établissement des points de terminaison IP.                                                                                                                                                                                                      |
| 36 | DHCP                           | Récupération de la paire de points de terminaison IP pour la session. Serait récupéré de WlanSvc et n'implique pas de nouveaux messages de protocole dans le cas de Fast-IP (également appelé. Attribution d'adresses IP sur des frames de EAPOL-Key).                                   |
| 37 | Pare-feu                       | Configuration du pare-feu. Notez que la configuration du pare-feu continue jusqu'à ce que le port RTSP soit configuré. Nous ne verrons pas directement les défaillances dues au pare-feu dans le compartiment de pare-feu, car les appels d'API sont toujours effectués en arrière-plan. |
| 38 | OpenMiracastSessionComplete    | « WirelessDisplay.OpenMiracastSessionComplete » : peut être répété lorsque infra échoue et que nous revenons à Wi-Fi direct. Des événements WLAN faibles et sont également mappés à WFDSMiracastConnectStarted.                                                                          |
| 39 | WFDSMiracastConnectStarted     | État juste avant d'appeler le pilote Graphics démarrer Miracast.                                                                                                                                                                                                                         |
| 40 | WFDSMiracastConnectComplete    | Les États suivants sont censés être terminés : DHCP (peut se produire plus tôt), pare-feu, point de terminaison IP et configurer le pare-feu, RTSP                                                                                                                                       |
| 41 | InfraAttemptCompleted          | La connexion sur la tentative d'infrastructure est terminée et un échec juste après celui-ci.                                                                                                                                                                                            |

| #  | NOM D'ÉTAT                           | DÉFINITION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 42 | WFSSSinkPausing                      | Lorsque le paramètre de projection sur le PC est activé sur l'appareil, une connexion Miracast sortante à partir de ce périphérique source peut échouer lors de l'étape de suspension du récepteur. Cette installation requiert que l'appareil interrompe l'état du récepteur du récepteur afin d'activer une session Miracast sortante. En général, cet échec peut disparaître si le paramètre de projection sur ce PC est désactivé ou si l'application de connexion est fermée et n'est plus en cours d'exécution en arrière-plan. |
| 43 | WFSSSinkPauseComplete                | Le gestionnaire de connexions Wfds attend l'arrivée du nœud de développement Miracast.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 44 | WFSSWaitingForMiracastDevNode        | Cette étape implique l'attente de la initialiser du pilote Miracast de la couche média et de l'inscription d'une interface d'appareil PNP sur le nœud de développement direct Wi-Fi. Les défaillances à cette étape indiquent généralement un problème interne d'initialisation du pilote dans le système d'exploitation.                                                                                                                                                                                                             |
| 45 | WFSSMiracastDevNodeArrived           | Le nœud de développement Miracast est arrivé et un élément ayant échoué juste après.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 46 | WFSSInfraBackChannelStarted          | Le gestionnaire de connexions Wfds a démarré la connexion sur le canal d'infrastructure arrière                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 47 | WFSSInfraBackChannelInitialComplete  | La connexion sur l'initialisation de l'infrastructure en arrière-plan est terminée et l'opération a échoué juste après.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 48 | WFSSInfraBackChannelFinalize         | La connexion à la finalisation du canal back de l'infrastructure a démarré.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 49 | WFSSInfraBackChannelFinalizeComplete | La connexion à la finalisation du canal back de l'infrastructure est terminée et un événement ayant échoué juste après.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 50 | WfdConnectDafQuery                   | Pendant la Wi-Fi connexion directe, si nous faisons échouer mais que vous avez le temps de réessayer, nous déclencherons une requête DAF avant la prochaine tentative.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| #  | NOM D'ÉTAT                       | DÉFINITION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 51 | WfdConnectDafQueryComplete       | La requête DAF est terminée et un événement ayant échoué juste après.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 52 | WaitForBtScanningYielded         | Avant une connexion directe Wi-Fi, nous signalons Bluetooth pour permettre l'analyse et attendent qu'ils signalent qu'ils ont été générés.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 53 | WaitForBtScanningYieldedComplete | En attente d'une analyse Bluetooth, le résultat est terminé et un échec s'est produit après.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 54 | WFDSMiracastStartProjectStarted  | Indique que la pile de graphiques a été signalée pour commencer l'étape de projection. Démarrer l'événement de session Miracast doit se déclencher ensuite.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 55 | WFDSMiracastStartProjectComplete | Projection terminée : la configuration des graphiques et des supports est terminée.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 56 | WFDSSESSIONConnected             | Fin de la phase d'installation complète de l'obtention de la connexion L2 et de l'envoi de la première trame.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 57 | WFDSUnknownFailure               | WFDSUnknownFailure                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 58 | UnknownPairing                   | Un problème est survenu lors de la première association, mais la cause exacte est inconnue. Vous verrez ce compartiment beaucoup pour RS3 et les versions plus anciennes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 59 | InvalidWpsConfigMethod           | InvalidWpsConfigMethod                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 60 | UnexpectedDisassociation         | UnexpectedDisassociation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 61 | CancelWasUserInitiated           | L'annulation a été apparemment lancée par l'utilisateur. Dans un environnement de stress, s'il n'y a pas suffisamment de temps entre le début de la session et le moment où l'appel de déconnexion est émis, il apparaîtra en tant qu'utilisateur annuler, car la session n'a pas encore été établie. Si ce n'était pas le cas, il peut s'agir d'un chemin d'interface utilisateur étrange qui lance une annulation si cette annulation n'était pas réellement attendue. |
| 62 | StartMiracastSession             | Nous avons appelé dans la pile Graphics pour la configuration du pilote Graphics et un échec.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| #  | NOM D'ÉTAT                                  | DÉFINITION                                                                                                                      |
|----|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 63 | StartMiracastCancelled                      | StartMiracastCancelled à partir de la couche graphique                                                                          |
| 64 | RtspMiracastM1                              | Un événement a échoué au niveau de l'échange de messages RTSP M1.                                                               |
| 65 | RtspMiracastM2                              | Un événement a échoué au niveau de l'échange de messages RTSP m2.                                                               |
| 66 | RtspMiracastM3                              | Un événement a échoué au niveau de l'échange de messages RTSP m3.                                                               |
| 67 | RtspMiracastM4                              | Un événement a échoué au niveau de l'échange de messages RTSP M4.                                                               |
| 68 | RtspMiracastM5                              | Un événement a échoué au niveau de l'échange de messages RTSP M5.                                                               |
| 69 | RtspMiracastM6                              | Un événement a échoué au niveau de l'échange de messages RTSP M6.                                                               |
| 70 | RtspMiracastM7                              | Un événement a échoué au niveau de l'échange de messages RTSP M7.                                                               |
| 71 | RtspMiracastStreaming                       | Échec de RtspMiracastStreaming                                                                                                  |
| 72 | RtspFirstFrameFailure                       | RtspFirstFrameFailure : une erreur s'est produite pendant l'envoi de la première image.                                         |
| 73 | RtspUnknownFailure                          | RtspUnknownFailure                                                                                                              |
| 74 | UserInitiatedDisconnect                     | Pour RS3 et les données de télémétrie plus anciennes : le résultat est réussi et la déconnexion a été lancée par l'utilisateur. |
| 75 | UserInitiatedDisconnectAssumed              | Lorsque nous obtenons uniquement des événements critiques, nous supposons uniquement que l'utilisateur a initié la déconnexion. |
| 76 | ProjectionSuccessAndUserInitiatedDisconnect | L'utilisateur a cliqué sur le bouton de déconnexion de l'interface utilisateur une fois la projection réussie                   |
| 77 | ProjectionFailureButUserInitiatedDisconnect | Nous n'avons pas pu effectuer la projection, car l'utilisateur a cliqué sur la déconnexion de l'interface utilisateur.          |

| #  | NOM D'ÉTAT                              | DÉFINITION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 78 | StopMiracastSession                     | Pour RS3 et les données de télémétrie plus anciennes : un événement d'arrêt Graphics se déclenche à la fin de la session. StopSessionStatus de 0 indique une réussite et un arrêt correct. Plusieurs codes de raison d'arrêt de session indiquent une déconnexion inattendue et ces codes de raison définissent certains des États d'échec de déconnexion inattendus. |
| 79 | AbnormalStopSession                     | Pour RS3 et les données de télémétrie plus anciennes : l'événement d'arrêt graphique signale une déconnexion anormale. Vérifiez le code de raison de la session Stop correspondante et le code d'erreur final de la session pour en savoir plus sur cette session.                                                                                                    |
| 80 | Libération                              | Pour RS3 et les données de télémétrie plus anciennes : l'événement d'arrêt graphique a rapporté une démontage. Vérifiez le code de raison de la session Stop correspondante et le code d'erreur final de la session pour en savoir plus sur cette session.                                                                                                            |
| 81 | ProjectionSuccessButRtspUnknownFailure  | Déconnexions anormales en raison d'une défaillance RTSP inconnue.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 82 | ProjectionSuccessButStopMiracastSession | Il s'agit d'un état de déconnexion inattendu. La projection du premier frame a réussi, mais l'événement d'arrêt de la session Miracast signale un échec. Pour plus d'informations sur cette session, consultez le code de raison de l'arrêt de la session et le code d'erreur final de la session.                                                                    |
| 83 | ProjectionSuccessButAbnormalStopSession | Il s'agit d'un état de déconnexion inattendu. La projection du premier frame a réussi, mais l'événement d'arrêt de la session Miracast signale une défaillance anormale. Pour plus d'informations sur cette session, consultez le code de raison de l'arrêt de la session et le code d'erreur final de la session.                                                    |
| 84 | ProjectionSuccessButTeardown            | Il s'agit d'un état de déconnexion inattendu. La projection du premier frame a réussi, mais l'événement d'arrêt de la session Miracast signale une erreur de destruction graphique. Pour plus d'informations sur cette session, consultez le code de raison de l'arrêt de la session et le code d'erreur final de la session.                                         |

| #    | NOM D'ÉTAT                                                | DÉFINITION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 85 % | ProjectionSuccessButDisconnected_UnknownFailure           | Il s'agit d'un état de déconnexion inattendu. La projection du premier frame a réussi, mais l'événement d'arrêt de la session Miracast signale un échec inconnu. Pour plus d'informations sur cette session, consultez le code de raison de l'arrêt de la session et le code d'erreur final de la session.                                                                                                                                    |
| 86   | ProjectionSuccessButDisconnected_umdCriticalError         | Il s'agit d'un état de déconnexion inattendu. La projection du premier frame a réussi, mais l'événement d'arrêt de la session Miracast signale une erreur critique en mode utilisateur. Pour plus d'informations sur cette session, consultez le code de raison de l'arrêt de la session et le code d'erreur final de la session.                                                                                                             |
| 87   | ProjectionSuccessButDisconnected_umdMissingPackage        | Il s'agit d'un état de déconnexion inattendu. La projection du premier frame a réussi, mais l'événement d'arrêt de la session Miracast signale un échec de package manquant dans le mode utilisateur. Pour plus d'informations sur cette session, consultez le code de raison de l'arrêt de la session et le code d'erreur final de la session.                                                                                               |
| 88   | ProjectionSuccessButDisconnected_umdSinkDisconnectRequest | Il s'agit d'un état de déconnexion inattendu. La projection du premier frame a réussi, mais l'événement d'arrêt de la session Miracast signale un échec de la demande de déconnexion du récepteur en mode utilisateur. Pour plus d'informations sur cette session, consultez le code de raison de l'arrêt de la session et le code d'erreur final de la session. Vérifiez également les journaux côté récepteur et les journaux de renifleur. |
| 89   | ProjectionSuccessButDisconnected_umdInsufficientBandwidth | Il s'agit d'un état de déconnexion inattendu. La projection du premier frame a réussi, mais l'événement d'arrêt de la session Miracast signale une erreur de bande passante insuffisante. Pour plus d'informations sur cette session, consultez le code de raison de l'arrêt de la session et le code d'erreur final de la session.                                                                                                           |

| #  | NOM D'ÉTAT                                                       | DÉFINITION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 90 | ProjectionSuccessButDisconnected_umdSinkFailedStandardModeChange | Il s'agit d'un état de déconnexion inattendu. La projection du premier frame a réussi, mais l'événement d'arrêt de la session Miracast signale un échec SinkFailedStandardModeChange en mode utilisateur. Pour plus d'informations sur cette session, consultez le code de raison de l'arrêt de la session et le code d'erreur final de la session.                                                                   |
| 91 | ProjectionSuccessButDisconnected_umdNetworkL2Disconnected        | Il s'agit d'un état de déconnexion inattendu. La projection du premier frame a réussi, mais l'événement d'arrêt de la session Miracast signale un échec de déconnexion L2 du mode utilisateur. Pour plus d'informations sur cette session, consultez le code de raison de l'arrêt de la session et le code d'erreur final de la session. Vérifiez également les journaux côté récepteur et les journaux de renifleur. |
| 92 | ProjectionSuccessButDisconnected_umdPowerDownMiracastDevice      | Il s'agit d'un état de déconnexion inattendu. La projection du premier frame a réussi, mais l'événement d'arrêt de la session Miracast signale un échec PowerDownMiracastDevice en mode utilisateur. Pour plus d'informations sur cette session, consultez le code de raison de l'arrêt de la session et le code d'erreur final de la session.                                                                        |
| 93 | ProjectionSuccessButDisconnected_umdWatchdogTimeout              | Il s'agit d'un état de déconnexion inattendu. La projection du premier frame a réussi, mais l'événement d'arrêt de la session Miracast signale un échec WatchdogTimeout en mode utilisateur. Pour plus d'informations sur cette session, consultez le code de raison de l'arrêt de la session et le code d'erreur final de la session.                                                                                |
| 94 | ProjectionSuccessButDisconnected_umdCompanionDriverRequest       | Il s'agit d'un état de déconnexion inattendu. La projection du premier frame a réussi, mais l'événement d'arrêt de la session Miracast signale un échec CompanionDriverRequest en mode utilisateur. Pour plus d'informations sur cette session, consultez le code de raison de l'arrêt de la session et le code d'erreur final de la session.                                                                         |
| 95 | ProjectionSuccessButDisconnected_KmdUserRequest                  | Raison de la session d'arrêt Miracast à partir du mode noyau                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| #   | NOM D'ÉTAT                                                      | DÉFINITION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 96  | ProjectionSuccessButDisconnected_Km<br>dUserSessionSwitch       | Il s'agit d'un état de déconnexion inattendu. La projection du premier frame a réussi, mais l'événement d'arrêt de la session Miracast signale un échec UserSessionSwitch en mode noyau. Pour plus d'informations sur cette session, consultez le code de raison de l'arrêt de la session et le code d'erreur final de la session.       |
| 97  | ProjectionSuccessButDisconnected_Km<br>dStopGraphicsDevice      | Il s'agit d'un état de déconnexion inattendu. La projection du premier frame a réussi, mais l'événement d'arrêt de la session Miracast signale un échec StopGraphicsDevice en mode noyau. Pour plus d'informations sur cette session, consultez le code de raison de l'arrêt de la session et le code d'erreur final de la session.      |
| 98  | ProjectionSuccessButDisconnected_Km<br>dPowerDownGraphicsDevice | Il s'agit d'un état de déconnexion inattendu. La projection du premier frame a réussi, mais l'événement d'arrêt de la session Miracast signale un échec PowerDownGraphicsDevice en mode noyau. Pour plus d'informations sur cette session, consultez le code de raison de l'arrêt de la session et le code d'erreur final de la session. |
| 99  | ProjectionSuccessButDisconnected_Km<br>dStopMiracastDevice      | Il s'agit d'un état de déconnexion inattendu. La projection du premier frame a réussi, mais l'événement d'arrêt de la session Miracast signale un échec StopMiracastDevice en mode noyau. Pour plus d'informations sur cette session, consultez le code de raison de l'arrêt de la session et le code d'erreur final de la session.      |
| 100 | ProjectionSuccessButDisconnected_Km<br>dIsrInvalidData          | Il s'agit d'un état de déconnexion inattendu. La projection du premier frame a réussi, mais l'événement d'arrêt de la session Miracast signale un échec IsrInvalidData en mode noyau. Pour plus d'informations sur cette session, consultez le code de raison de l'arrêt de la session et le code d'erreur final de la session.          |

| #   | NOM D'ÉTAT                                                       | DÉFINITION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 101 | ProjectionSuccessButDisconnected_Km<br>dNoActivePaths            | Il s'agit d'un état de déconnexion inattendu. La projection du premier frame a réussi, mais l'événement d'arrêt de la session Miracast signale un échec NoActivePaths en mode noyau. Pour plus d'informations sur cette session, consultez le code de raison de l'arrêt de la session et le code d'erreur final de la session.            |
| 102 | ProjectionSuccessButDisconnected_Km<br>dRemoveMiracastDevice     | Il s'agit d'un état de déconnexion inattendu. La projection du premier frame a réussi, mais l'événement d'arrêt de la session Miracast signale un échec RemoveMiracastDevice en mode noyau. Pour plus d'informations sur cette session, consultez le code de raison de l'arrêt de la session et le code d'erreur final de la session.     |
| 103 | ProjectionSuccessButDisconnected_Km<br>dEnteringConnectedStandby | Il s'agit d'un état de déconnexion inattendu. La projection du premier frame a réussi, mais l'événement d'arrêt de la session Miracast signale un échec EnteringConnectedStandby en mode noyau. Pour plus d'informations sur cette session, consultez le code de raison de l'arrêt de la session et le code d'erreur final de la session. |
| 104 | ProjectionSuccessButDisconnected_Km<br>dConnectedStandbyBackup   | Il s'agit d'un état de déconnexion inattendu. La projection du premier frame a réussi, mais l'événement d'arrêt de la session Miracast signale un échec ConnectedStandbyBackup en mode noyau. Pour plus d'informations sur cette session, consultez le code de raison de l'arrêt de la session et le code d'erreur final de la session.   |
| 105 | ProjectionSuccessButDisconnected_Km<br>dInDirectSwapchainTimeout | Il s'agit d'un état de déconnexion inattendu. La projection du premier frame a réussi, mais l'événement d'arrêt de la session Miracast signale un échec InDirectSwapchainTimeout en mode noyau. Pour plus d'informations sur cette session, consultez le code de raison de l'arrêt de la session et le code d'erreur final de la session. |
| 106 | ProjectionSuccessButUnknownEnd                                   | Nous obtenons la première trame (ActivityLog se déclenche), mais l'événement RTSP et/ou l'événement Stop Miracast est manquant                                                                                                                                                                                                            |

## Étapes-États-sur la relation de paquets aériens

| ID | ÉTAPE     | STATE                        | OTA                           |
|----|-----------|------------------------------|-------------------------------|
| 1  | Unknown   | UnknownBegin                 |                               |
| 2  | Unknown   | UnknownEnd                   |                               |
| 3  | Connexion | ShellCalledWFDSService       |                               |
| 4  | Connexion | WFDS DafQuery                |                               |
| 5  | Connexion | WFDS DafQueryComplete        |                               |
| 6  | Connexion | WFDS ConnectStarted          |                               |
| 7  | Connexion | InfraAttemptStarted          |                               |
| 8  | Connexion | InfraChallengeIssued         |                               |
| 9  | Connexion | InfraChallengeComplete       |                               |
| 10 | Connexion | WFDS WfdConnect              |                               |
| 11 | Connexion | DafRemoveAssociation         |                               |
| 12 | Connexion | DafRemoveAssociationComplete |                               |
| 13 | Connexion | WFDS WfdConnectComplete      |                               |
| 14 | Connexion | EnumerateCeremonies          | découverte ciblée, invitation |
| 15 | Connexion | SelectCeremonyComplete       |                               |
| 16 | Connexion | Invitation                   |                               |
| 17 | Connexion | ProvisionDiscovery           | Configurer la détection       |
| 18 | Connexion | ReadCeremony                 |                               |
| 19 | Connexion | WriteCeremony                |                               |
| 20 | Connexion | PinEntered                   |                               |
| 21 | Connexion | GoNegotiation                | Négociation Go                |
| 22 | Connexion | WP                           | WP                            |
| 23 | Connexion | KeyExchange                  |                               |
| 24 | Connexion | PairingUnknown               |                               |
| 25 | Connexion | PairingComplete              |                               |

| ID | ÉTAPE     | STATE                          | OTA         |
|----|-----------|--------------------------------|-------------|
| 26 | Connexion | TargettedDiscovery             |             |
| 27 | Connexion | StartGo                        |             |
| 28 | Connexion | ConnectToRemoteGo              | association |
| 29 | Connexion | RemoteClientConnect            |             |
| 30 | Connexion | IpAddressAssignment            |             |
| 31 | Connexion | Association                    |             |
| 32 | Connexion | WFDSWfdConnected               |             |
| 33 | Connexion | Wi-FiDisplayConnectionStarted  |             |
| 34 | Connexion | Wi-FiDisplayConnectionComplete |             |
| 35 | Connexion | IpEndpointAndConfigureFirewall |             |
| 36 | Connexion | DHCP                           | DHCP        |
| 37 | Connexion | Pare-feu                       |             |
| 38 | Connexion | OpenMiracastSessionComplete    |             |
| 39 | Connexion | WFDSMiracastConnectStarted     |             |
| 40 | Connexion | WFDSMiracastConnectComplete    |             |
| 41 | Connexion | InfraAttemptCompleted          |             |
| 42 | Connexion | WFDSSinkPausing                |             |
| 43 | Connexion | WFDSSinkPauseComplete          |             |
| 44 | Connexion | WFDSWaitingForMiracastDevNode  |             |
| 45 | Connexion | WFDSMiracastDevNodeArrived     |             |
| 46 | Connexion | WFDSInfraBackChannelStarted    |             |

| ID | ÉTAPE      | STATE                                | OTA             |
|----|------------|--------------------------------------|-----------------|
| 47 | Connexion  | WFDSInfraBackChannelInitialComplete  |                 |
| 48 | Connexion  | WFDSInfraBackChannelFinalize         |                 |
| 49 | Connexion  | WFDSInfraBackChannelFinalizeComplete |                 |
| 50 | Connexion  | WfdConnectDafQuery                   |                 |
| 51 | Connexion  | WfdConnectDafQueryComplete           |                 |
| 52 | Connexion  | WaitForBtScanningYielded             |                 |
| 53 | Connexion  | WaitForBtScanningYieldedComplete     |                 |
| 54 | Connexion  | WFDSMiracastStartProjectStarted      |                 |
| 55 | Connexion  | WFDSMiracastStartProjectComplete     |                 |
| 56 | Connexion  | WFDSSessionConnected                 |                 |
| 57 | Connexion  | WFDSUnknownFailure                   |                 |
| 58 | Connexion  | UnknownPairing                       |                 |
| 59 | Connexion  | InvalidWpsConfigMethod               |                 |
| 60 | Connexion  | UnexpectedDisassociation             |                 |
| 61 | Divers     | CancelWasUserInitiated               |                 |
| 62 | Projection | StartMiracastSession                 |                 |
| 63 | Projection | StartMiracastCancelled               |                 |
| 64 | Projection | RtspMiracastM1                       | Message RTSP M1 |
| 65 | Projection | RtspMiracastM2                       | Message RTSP m2 |
| 66 | Projection | RtspMiracastM3                       | Message RTSP m3 |
| 67 | Projection | RtspMiracastM4                       | Message RTSP M4 |
| 68 | Projection | RtspMiracastM5                       | Message RTSP M5 |

| ID   | ÉTAPE                   | STATE                                                     | OTA             |
|------|-------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------|
| 69   | Projection              | RtspMiracastM6                                            | Message RTSP M6 |
| 70   | Projection              | RtspMiracastM7                                            | Message RTSP M7 |
| 71   | Projection              | RtspMiracastStreaming                                     |                 |
| 72   | Projection              | RtspFirstFrameFailure                                     |                 |
| 73   | Projection              | RtspUnknownFailure                                        |                 |
| 74   | UserInitiatedDisconnect | UserInitiatedDisconnect                                   |                 |
| 75   | UserInitiatedDisconnect | UserInitiatedDisconnectAssumed                            |                 |
| 76   | UserInitiatedDisconnect | ProjectionSuccessAndUserInitiatedDisconnect               |                 |
| 77   | Divers                  | ProjectionFailureButUserInitiatedDisconnect               |                 |
| 78   | UnexpectedDisconnect    | StopMiracastSession                                       |                 |
| 79   | UnexpectedDisconnect    | AbnormalStopSession                                       |                 |
| 80   | UnexpectedDisconnect    | Libération                                                |                 |
| 81   | UnexpectedDisconnect    | ProjectionSuccessButRtspUnknownFailure                    |                 |
| 82   | UnexpectedDisconnect    | ProjectionSuccessButStopMiracastSession                   |                 |
| 83   | UnexpectedDisconnect    | ProjectionSuccessButAbnormalStopSession                   |                 |
| 84   | UnexpectedDisconnect    | ProjectionSuccessButTeardown                              |                 |
| 85 % | UnexpectedDisconnect    | ProjectionSuccessButDisconnected_UnknownFailure           |                 |
| 86   | UnexpectedDisconnect    | ProjectionSuccessButDisconnected_UmdCriticalError         |                 |
| 87   | UnexpectedDisconnect    | ProjectionSuccessButDisconnected_UmdMissingPackage        |                 |
| 88   | UnexpectedDisconnect    | ProjectionSuccessButDisconnected_UmdSinkDisconnectRequest |                 |

| ID  | ÉTAPE                | STATE                                                            | OTA |
|-----|----------------------|------------------------------------------------------------------|-----|
| 89  | UnexpectedDisconnect | ProjectionSuccessButDisconnected_UmdInsufficientBandwidth        |     |
| 90  | UnexpectedDisconnect | ProjectionSuccessButDisconnected_UmdSinkFailedStandardModeChange |     |
| 91  | UnexpectedDisconnect | ProjectionSuccessButDisconnected_UmdNetworkL2Disconnected        |     |
| 92  | UnexpectedDisconnect | ProjectionSuccessButDisconnected_UmdPowerDownMiracastDevice      |     |
| 93  | UnexpectedDisconnect | ProjectionSuccessButDisconnected_UmdWatchdogTimeout              |     |
| 94  | UnexpectedDisconnect | ProjectionSuccessButDisconnected_UmdCompanionDriverRequest       |     |
| 95  | UnexpectedDisconnect | ProjectionSuccessButDisconnected_KmdUserRequest                  |     |
| 96  | UnexpectedDisconnect | ProjectionSuccessButDisconnected_KmdUserSessionSwitch            |     |
| 97  | UnexpectedDisconnect | ProjectionSuccessButDisconnected_KmdStopGraphicsDevice           |     |
| 98  | UnexpectedDisconnect | ProjectionSuccessButDisconnected_KmdPowerDownGraphicsDevice      |     |
| 99  | UnexpectedDisconnect | ProjectionSuccessButDisconnected_KmdStopMiracastDevice           |     |
| 100 | UnexpectedDisconnect | ProjectionSuccessButDisconnected_KmdlSrInvalidData               |     |
| 101 | UnexpectedDisconnect | ProjectionSuccessButDisconnected_KmdNoActivePaths                |     |
| 102 | UnexpectedDisconnect | ProjectionSuccessButDisconnected_KmdRemoveMiracastDevice         |     |

| ID  | ÉTAPE                | STATE                                                        | OTA |
|-----|----------------------|--------------------------------------------------------------|-----|
| 103 | UnexpectedDisconnect | ProjectionSuccessButDisconnected_KmdEnteringConnectedStandby |     |
| 104 | UnexpectedDisconnect | ProjectionSuccessButDisconnected_KmdConnectedStandbyBackup   |     |
| 105 | UnexpectedDisconnect | ProjectionSuccessButDisconnected_KmdInDirectSwapchainTimeout |     |
| 106 | UnexpectedDisconnect | ProjectionSuccessButUnknownEnd                               |     |

## Common error codes (Codes d'erreur courants)

| CODE | DÉFINITION                     | DESCRIPTION DE L'ERREUR                                                                                                                                                                                      |
|------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1460 | ERROR_TIMEOUT                  | Cette opération a été renvoyée car le délai d'attente a expiré.                                                                                                                                              |
| 1236 | ERROR_CONNECTION_ABORTED       | La connexion réseau a été abandonnée par le système local.                                                                                                                                                   |
| 31   | ERROR_GEN_FAILURE              | Un appareil attaché au système ne fonctionne pas.                                                                                                                                                            |
| 50   | ERROR_NOT_SUPPORTED            | La demande n'est pas prise en charge.                                                                                                                                                                        |
| 5023 | ERROR_INVALID_STATE            | Le groupe ou la ressource n'est pas dans l'état correct pour effectuer l'opération demandée.                                                                                                                 |
| 2404 | ERROR_DEVICE_IN_USE            | L'appareil est en cours d'utilisation par un processus actif et ne peut pas être déconnecté.                                                                                                                 |
| 258  | WAIT_TIMEOUT                   | Expiration du délai d'attente de l'opération d'attente.                                                                                                                                                      |
| 648  | ERROR_DEVICE_ENUMERATION_ERROR | « % HS » a rencontré une erreur lors de l'application de la puissance ou de la lecture de la configuration de l'appareil. Cela peut être dû à une défaillance de votre matériel ou à une mauvaise connexion. |
| 170  | ERROR_BUSY                     | La ressource demandée est en cours d'utilisation.                                                                                                                                                            |
| 1225 | ERROR_CONNECTION_REFUSED       | L'ordinateur distant a refusé la connexion réseau.                                                                                                                                                           |

| CODE       | DÉFINITION          | DESCRIPTION DE L'ERREUR                          |
|------------|---------------------|--------------------------------------------------|
| 1223       | ERROR_CANCELLED     | L'opération a été annulée par l'utilisateur.     |
| 2147500037 | E_FAIL              |                                                  |
| 2147942414 | E_OUTOFMEMORY       | Mémoire insuffisante                             |
| 3221225473 | STATUS_UNSUCCESSFUL |                                                  |
| 3222093445 | MF_E_SHUTDOWN       |                                                  |
| 2147942464 | E_NETNAMEDELETED    | Le nom de réseau spécifié n'est plus disponible. |
| 3222094442 | MF_E_NET_READ       | Erreur lors de la lecture à partir du réseau.    |
| 2147500033 | E_NOTIMPL           | Non implémenté                                   |

# Matrice des tests d'interopérabilité

09/05/2021 • 2 minutes to read

Avec un ensemble riche et diversifié d'appareils prenant en charge Miracast sur le marché, il est important que les tests impliquent un sous-ensemble représentatif de cette diversité pour obtenir la meilleure couverture de ce que les utilisateurs auront dans leurs environnements. N'importe quel fournisseur peut créer sa propre matrice d'interopérabilité, mais nous fournissons la matrice suivante pour démarrer le processus ou pour augmenter les matrices de test existantes.

Il est important de noter que toutes les versions de microprogramme et de pilote listées ci-dessous étaient les principales versions de microprogramme et de pilote au moment de la publication de ces informations. Ces versions de microprogramme et de pilote doivent être considérées comme des valeurs minimales. **Il est fortement recommandé que chaque laboratoire de test vérifie les derniers pilotes et microprogrammes disponibles avant que le test ne commence à garantir des résultats optimaux.**

## Appareils recommandés pour la validation de la source :

(Dernière mise à jour : 2020)

| NOM DE L'APPAREIL                                   | VERSION DU MICROPROGRAMME OU DU PILOTE                                                                               |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Surface Pro 6, surface Book 2 ou portable surface   | Exécution de 2004 + correctifs ; 15.68.17018.116 de pilotes Marvell Wi-Fi                                            |
| Surface Pro 7, surface Book 3 ou portable surface 3 | Exécution de 2004 + correctifs ; Pilote Intel Wi-Fi 21.40.1.3                                                        |
| GO de surface                                       | Exécution de 2004 + correctifs ; Pilote de Wi-Fi Qualcomm 12.0.0.722                                                 |
| Dell Latitude 7390 (i5-8250)                        | Exécution de 2004 + correctifs (Intel 9560 exécutant Wi-Fi pilote 20.70.4.2 ; Pilote graphique Intel 25.20.100.6472) |
| Téléphone Android (Samsung Galaxy S8)               | Android version 9,0                                                                                                  |

## Appareils recommandés pour la validation du récepteur :

(Dernière mise à jour : 2020)

| NOM DE L'APPAREIL                       | VERSION DU MICROPROGRAMME OU DU PILOTE                                                           |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Carte d'affichage sans fil Microsoft v2 | 2.0.8384 (application d'affichage sans fil disponible dans le magasin d'applications Microsoft)  |
| Carte d'affichage sans fil 4K Microsoft | 3.9520.30 (application d'affichage sans fil disponible dans le magasin d'applications Microsoft) |
| Surface Hub 2S                          | RS2 RTM + correctifs                                                                             |
| Surface Studio                          | Exécution de 2004 + correctifs                                                                   |
| Xbox One S                              | Mise à jour du système 2007                                                                      |

| NOM DE L'APPAREIL                 | VERSION DU MICROPROGRAMME OU DU PILOTE                                                                               |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ScreenBeam 1100 plus              | 11.1.8.0                                                                                                             |
| ScreenBeam 1000                   | 11.1.8.0                                                                                                             |
| Actiontec Screenbeam mini 2       | 5.3.15.0                                                                                                             |
| LG TV (43UN7300PUF) [2020 modèle] | Exécution de WebOS TV 5,0                                                                                            |
| Roku 3 ou Roku premier            | Version du microprogramme 9,3                                                                                        |
| Samsung TV-(QN43Q60TAFXZA)        | 1180                                                                                                                 |
| Dell Latitude 7390 (i5-8250)      | Exécution de 2004 + correctifs (Intel 9560 exécutant Wi-Fi pilote 20.70.4.2 ; Pilote graphique Intel 25.20.100.6472) |

Pour les versions précédentes de nos recommandations IOP, visitez notre [Archive IOP](#).

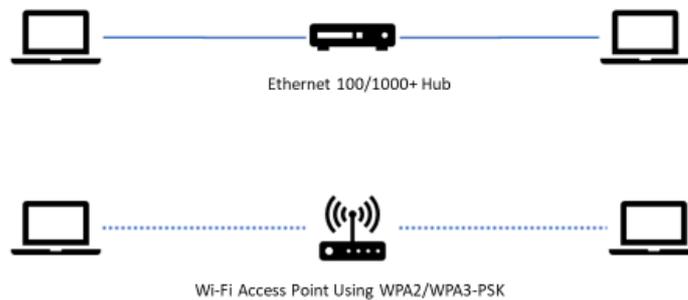
# Validation de la projection sans fil sur un réseau de Wi-Fi existant à comparer et tester

09/05/2021 • 2 minutes to read

Setup an existing implementation to compare and test against

## Configure connectivity

The Windows client will adapt to the type of deployment it finds and will decide to perform either a Wi-Fi Direct connection, use the existing network connection, or try both. This can make testing in a lab tricky, but it is easy to work around. You can configure your lab in a way that will cause the client to behave in a certain way.

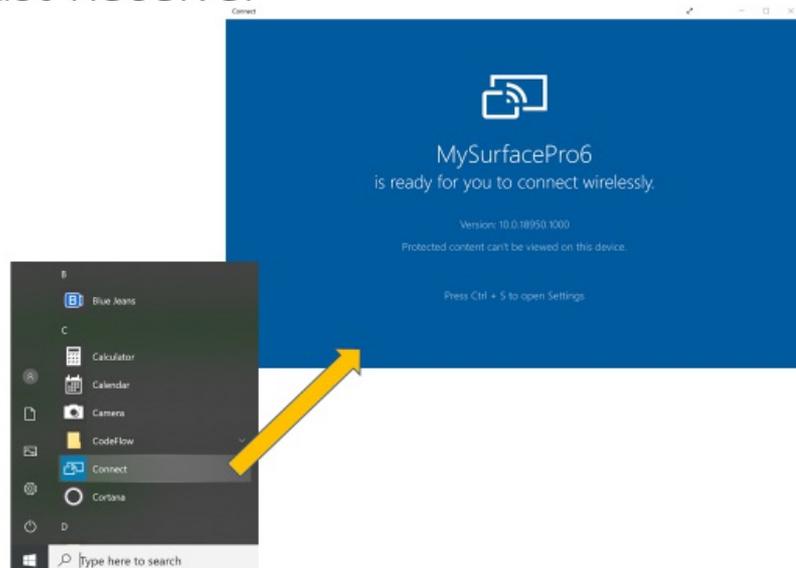


Use one of these two configurations in your lab:

Setup an existing Miracast implementation to compare and test against

## Enable a Miracast Receiver

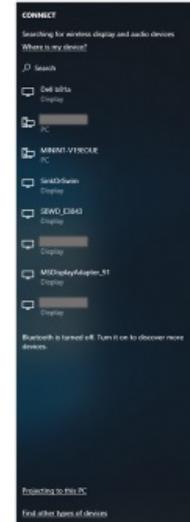
- Start with 2 Surface Pro devices running Windows 10 RS2 or higher
- From one of those PCs, run the Connect App to start the Miracast receiver



Setup an existing Infracast implementation to compare and test against

# Connect from the Miracast Source

- On the second PC (the Miracast Source), Use the Win+K shortcut to pull up the list of nearby Miracast receivers
- Select the machine that you enabled as the Miracast Receiver and “Connect”



## Vérification de l'établissement d'une connexion Miracast sur Wi-Fi directe et l'infrastructure

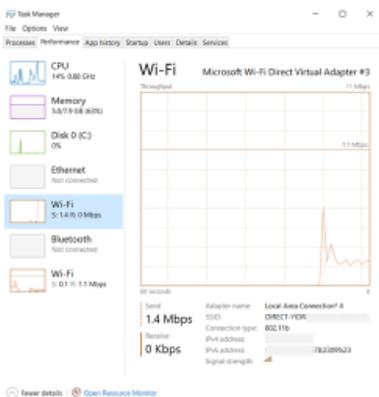
Lors du test de Miracast avec la mise à jour de Windows Creators, vous pouvez vérifier qu'une connexion particulière a été établie via Wi-Fi direct ou la connexion d'infrastructure. Une fois que vous avez établi une session Miracast, si vous ouvrez l'onglet performances du gestionnaire des tâches, vous voyez s'afficher une connexion Wi-Fi avec le terme direct dans le champ SSID (figure x) ou vous verrez uniquement votre connexion réseau Wi-Fi (figure y).

Setup an existing Infracast implementation to compare and test against

## How to verify a Miracast connection was over either Wi-Fi Direct or Infrastructure

From the Source device:

Once you establish a Miracast session if you open the Performance tab in Task Manager you will either see a Wi-Fi connection with the term "Direct..." in the SSID field (Figure x) denoting a Wi-Fi Direct connection. Or you will only see your Wi-Fi network connection (Figure y) which implies an Infracast connection.



(Figure x)



(Figure y)

# Divers détails techniques et validation

09/05/2021 • 2 minutes to read

## Vérification de l'exécution d'un pilote WDI

Vous pouvez vérifier qu'un pilote Wi-Fi est un pilote WDI en tapant ce qui suit à l'invite CMD :

```
NETSH WLAN SHOW WIRELESSCAPABILITIES
```

Cela retourne une liste de valeurs dans la sortie, y compris :

```
> WDI Version (Windows)
> WDI Version (IHV)
```

Si ces valeurs sont uniquement des zéros (par exemple 0.0.0.0), il ne s'agit pas d'un pilote WDI. Si ces valeurs ne sont pas égales à zéro, un pilote WDI est présent. Voici un exemple des valeurs de retour d'un pilote WDI :

```
> WDI Version (Windows) : 0.1.0.21
> WDI Version (IHV) : 0.1.0.1
```

## Vérification que votre PC peut prendre en charge Miracast

Vous pouvez valider les Wi-Fi et les pilotes graphiques déclarer la prise en charge de Miracast en tapant ce qui suit à une invite de commandes :

```
NETSH WLAN SHOW DRIVER
```

Cela retourne une liste de valeurs dans la sortie, y compris :

```
> Wireless Display Supported: Yes (Graphics Driver: Yes, Wi-Fi Driver: Yes)
```

## Vérification de l'envoi correct des éléments d'informations WPS

Vous pouvez vérifier que l'appareil Windows 10 peut correctement analyser les valeurs du fabricant, du modèle et du numéro de modèle du récepteur Miracast en effectuant les opérations suivantes : Connectez-vous au récepteur Miracast, accédez à Gestionnaire de périphériques et recherchez sous périphériques logiciels. Ici, vous verrez le nom du récepteur Miracast répertorié. Examinez ses propriétés. Dans l'onglet Détails, recherchez les 3 propriétés suivantes : fabricant PnP-X, nom de modèle PnP-X et numéro de modèle PnP-X.

## Validation des propriétés d'un récepteur sans connexion

À partir d'une invite de commandes CMD de niveau administrateur, P2PApplication.exe et exécutez les commandes suivantes :

```
sccm
verbose
cmd
```

Vous verrez une sortie telle que la suivante, qui détaille les propriétés des récepteurs voisins :

```
> 001) MSDisplayAdapter_91 : WiFiDirect#9A:5F:D3:03:0D:91 (9A:5F:D3:03:0D:91) Miracast
> InfraCast Supported: False
> Manufacturer: Microsoft
> Model Name: MWDA
>
>
> 002) jzen : WiFiDirect#DC:FB:48:00:54:1B (DC:FB:48:00:54:1B) Miracast
> InfraCast Supported: True
> Manufacturer: Microsoft
> Model Name: Windows PC
> InfraCast Stream Security Supported: True
> InfraCast PIN Supported: False
> InfraCast Hostname: jzen
> InfraCast IP Address(es): 10.137.188.135
> 2001:4898:d8:32:f5e5:2907:3a85:110f
```

## Vérification de l'allocation d'adresses IP dans les images de clé EAPOL

Pour valider, utilisez un renifleur sans fil. La demande d'adresse IP KDE et l'allocation d'adresses IP KDE s'affichent dans les trames d'échange de clé EAPOL. En guise d'alternative, il y aura également une absence de l'échange DHCP.

## Vérification que le pilote de Wi-Fi du PC prend en charge l'annonce du commutateur de canal étendu (eCSA)

Comment valider : vous pouvez valider qu'un pilote WDI Wi-Fi prend en charge eCSA en exécutant la commande suivante à une invite de commandes :

```
NETSH WLAN SHOW WIRELESSCAPABILITIES
```

Vous verrez une liste de valeurs dans la sortie, y compris les éléments suivants :

```
> Extended Channel Switch Announcement : Supported
```

## Validation de la prise en charge d'un curseur matériel

Un fournisseur de récepteur Miracast peut utiliser l'outil de validation de curseur matériel et une petite suite de curseurs pour valider l'implémentation de son curseur matériel. Pour plus d'informations, consultez [ [MS-WDHCE](#) ] : [Wi-Fi Display Protocol : Hardware cursor extension](#)

## Validation des extensions Miracast Windows 10

La source et le récepteur Miracast basés sur Windows 10 prennent en charge toutes les extensions Miracast ci-dessus. Lors de la création d'une source et d'un récepteur Miracast basés sur Windows 10, vous pouvez vérifier que l'extension est prise en charge à l'aide d'une sur le renifleur de l'air. Section 3 de [ [MS-WFDPE](#) ] : [Wi-Fi Display Protocol extension](#) fournit une demande et une réponse m3 pour chaque extension définie dans ce document.

# Références de projection sans fil

09/05/2021 • 2 minutes to read

- [MS-WFDPE ] : Wi-Fi d'affichage de l'extension de protocole
- [MS-souris ] : Miracast sur le protocole d'établissement de connexion à l'infrastructure
- [MS-WDHCE ] : Wi-Fi protocole d'affichage : extension de curseur matériel
- La spécification 802.11-2012 (disponible via <http://IEEE.org> )
- Spécification technique du P2P Wi-Fi \_ \_ \_ \_ v 1.7 (disponible via <http://www.wi-fi.org/> )
- Spécification technique de la configuration Wi-Fi \_ simple \_ \_ \_ \_ v 2.0.6 (disponible via <http://www.wi-fi.org/> )
- Wi-Fi afficher la spécification technique v 2.1 (disponible via <http://www.wi-fi.org/> )
- Pour plus d'informations sur le kit de laboratoire matériel Windows (HLK), consultez le [Kit de laboratoire matériel Windows](#).

# Recommandations liées aux composants matériels

09/05/2021 • 2 minutes to read

La création d'un appareil Windows formidable commence par la sélection des composants appropriés. Cette section fournit des conseils et des recommandations en matière d'ingénierie pour les composants suivants.

## Contenu de cette section

| RUBRIQUE                                                                               | DESCRIPTION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#">Audio</a>                                                                  | Ce document fournit des recommandations pour la conception et le développement de périphériques audio, notamment la lecture audio et les périphériques d'entrée audio destinés à être utilisés avec la plateforme vocale de Microsoft.                                                                                                                                                                                                                    |
| <a href="#">Batterie</a>                                                               | Cette section fournit des recommandations en matière de performances des batteries.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <a href="#">Gestion de l'alimentation pour les périphériques matériels de stockage</a> | Cette section fournit des instructions de gestion de l'alimentation pour les périphériques de stockage NVMe et SATA/AHCI.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <a href="#">Bluetooth</a>                                                              | Cette rubrique fournit une liste des fonctionnalités et des recommandations pour Bluetooth dans Windows 10. Pour une prise en charge efficace des balises Bluetooth les et des scénarios associés, nous recommandons aux fabricants d'ordinateurs OEM d'utiliser les composants Bluetooth capables de déchargement du matériel et de prendre en charge l'extension de l' <a href="#">interface de contrôleur de domaine (HCI) définie par Microsoft</a> . |
| <a href="#">Affichage</a>                                                              | Cette rubrique décrit les instructions relatives à l'affichage des composants dans Windows 10.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <a href="#">Ethernet</a>                                                               | Cette rubrique traite des recommandations relatives à Ethernet dans Windows 10.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <a href="#">Graphismes</a>                                                             | Cette rubrique décrit les instructions relatives aux graphiques dans Windows 10.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <a href="#">Haut débit mobile</a>                                                      | Cette rubrique traite des recommandations relatives aux composants de haut débit mobile dans les appareils qui exécutent Windows 10.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| RUBRIQUE                                              | DESCRIPTION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Proximité du champ proche (NFP/NFC)                   | Cette rubrique traite des recommandations relatives aux communications en champ proche (NFC) dans Windows 10.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Interface de composant périphérique Express           | Cette rubrique fournit des recommandations pour PCI Express (PCIe) dans Windows 10.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Périphériques de contrôleur radials                   | Cette rubrique fournit des recommandations pour les appareils de contrôleur radials dans Windows 10.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Bus de périphérique simple (SPB)                      | Cette rubrique traite des recommandations relatives au bus de périphériques simple dans Windows 10.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Module de plateforme sécurisée (TPM) (TPM)            | Cette rubrique fournit des recommandations concernant la technologie de module de plateforme sécurisée (TPM) pour Windows 10.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Périphériques d'entrée de classe Windows digitaliseur | Les interfaces tactiles sont aujourd'hui disponibles sur une multitude d'appareils allant des téléphones mobiles aux tablettes, aux bornes, à des affichages horizontaux/verticaux de 30 pouces. Cette section présente les guides d'implémentation et de validation pour les différentes technologies tactiles Windows.                                                                                                                    |
| Ressources d'écran tactile et de stylet héritées      | Les rubriques de cette section présentent des ressources héritées pour les appareils Windows à écran tactile et stylet. Ces informations s'appliquent à Windows 8 et aux systèmes d'exploitation antérieurs.                                                                                                                                                                                                                                |
| Bus USB (Universal Serial Bus)                        | Ce document fournit des recommandations pour la conception et le développement de composants USB, y compris la configuration matérielle minimale requise, la configuration requise pour le programme de compatibilité matérielle Windows et d'autres recommandations qui s'appuient sur ces exigences. L'objectif de ce document est de permettre aux partenaires écosystèmes de créer un appareil avec des fonctionnalités USB optimisées. |

# Audio

09/05/2021 • 11 minutes to read

Ce document fournit des recommandations pour la conception et le développement de périphériques audio, notamment la lecture audio et les périphériques d'entrée audio destinés à être utilisés avec la plateforme vocale de Microsoft. La plateforme de reconnaissance vocale est utilisée pour alimenter toutes les expériences vocales dans Windows 10, telles que Cortana et la dictée vocale. L'objectif de ce document est de permettre aux partenaires écosystèmes de créer des appareils avec une expérience audio optimisée avec la technologie Microsoft.

## Configuration matérielle minimale requise et programme de compatibilité matérielle Windows

La configuration matérielle minimale requise et le programme de compatibilité matérielle de Windows sont essentiels pour créer des solutions audio compatibles Windows. Bien que les programmes soient facultatifs, il est vivement recommandé que les produits audio répondent aux deux ensembles d'exigences pour garantir une qualité audio de base.

Pour plus d'informations, procédez comme suit :

- Consultez la section 6.2.2 dans [Configuration matérielle minimale requise](#)
- Voir [programme de compatibilité matérielle Windows](#)

## Scénario d'optimisation de la lecture audio multidiffusion

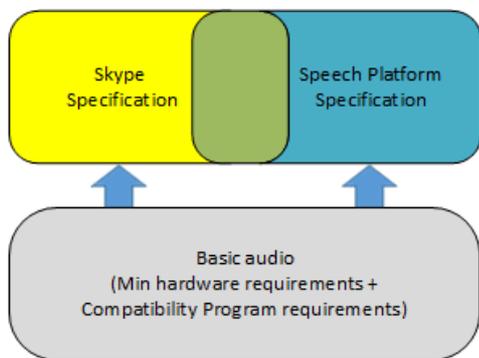
Bien que la multidiffusion ne soit plus une exigence pour l'édition Windows 10 Desktop, il est fortement recommandé de disposer d'au moins deux convertisseurs numériques-analogiques (DAC) pour prendre en charge les scénarios de multidiffusion. Si une DAC unique (par exemple, un casque Redirigé) est utilisée, il est vivement recommandé de prendre en charge le contrôle de volume audio et l'État indépendamment pour chaque point de terminaison audio (par exemple, les haut-parleurs intégrés ou une prise jack audio 3,5 mm) afin que les préférences des paramètres utilisateur puissent être conservées.

## Optimisation d'une solution audio pour la reconnaissance vocale et les communications

Une fois que la solution audio répond à la configuration matérielle minimale requise et aux exigences du programme de compatibilité Windows, la solution audio fournit des expériences audio de base dans Windows. Selon le segment de marché ciblé, un appareil peut prendre en charge deux optimisations supplémentaires : la plateforme de reconnaissance vocale et Skype. Des recommandations pour la plateforme de reconnaissance vocale et Skype reposent sur les exigences d'une expérience audio de base. Il serait difficile d'optimiser la plateforme de reconnaissance vocale ou Skype si la solution audio ne répond pas entièrement aux exigences de base.

### NOTE

Les instructions relatives à la téléphonie et aux applications telles que Skype seront ajoutées à ce sujet lorsqu'elles seront disponibles.



## Reconnaissance vocale dans Windows 10

Les fabricants de périphériques sont encouragés à intégrer et à ajuster le traitement des améliorations de la parole sur leur appareil afin d'optimiser les performances par rapport aux [critères de test de reconnaissance vocale](#).

Pour les appareils sans traitement de l'amélioration vocale intégrée, Microsoft fournit le traitement par défaut dans Windows 10. Le traitement de l'amélioration de la parole de Microsoft n'a pas besoin d'un réglage spécifique au périphérique par le IHV.

L'organigramme suivant montre comment un tiers ou le traitement de l'amélioration de la parole Microsoft est utilisé.

Le pipeline d'amélioration de la parole Microsoft sera utilisé si le pilote audio n'expose pas de géométrie de microphone et de traitement de signal audio pour la reconnaissance vocale. Pour utiliser des améliorations tierces, vous devez fournir la géométrie du microphone, prendre en charge le mode de traitement de signal « vocal » sur l'entrée audio et vous assurer que les effets fournis par le pilote audio ou ses logiciels APOs incluent au moins la suppression du bruit et l'annulation de l'écho.

## Différence entre la reconnaissance vocale et la téléphonie

De nombreux appareils qui ciblent la fonctionnalité de reconnaissance vocale cibleront également l'utilisation de la téléphonie. Les similitudes sont évidentes : les deux scénarios utilisent des appareils avec des microphones pour capter la parole humaine, des pipelines de traitement audio pour supprimer le bruit de l'environnement et améliorer la parole humaine, et utiliser des applications qui reposent sur un signal vocal clair afin de comprendre la parole.

Les différences résident dans qui consomment le signal vocal. La téléphonie a un consommateur humain, pour lequel la qualité vocale et la netteté de la parole sont primordiales. La reconnaissance vocale a un consommateur algorithmique, où Machine Learning formée sur des fonctionnalités spécifiques du signal vocal détermine ce qui est reconnu, et où ces fonctionnalités ne s'alignent pas nécessairement sur les normes de perception.

La qualité de la voix de perception est souvent corrélée à la précision de la reconnaissance vocale, mais ce n'est pas toujours le cas. Ce document se concentre sur les méthodes d'évaluation et d'optimisation de la précision de la reconnaissance vocale. Il est recommandé de prendre en charge le mode de traitement de signal « vocal » et de paramétrer ce mode spécifiquement pour la reconnaissance vocale.

Le passage de la [certification audio Skype/Lync](#) est un indicateur fort des performances audio de l'appareil.

## Recommandations relatives aux périphériques audio

Les sections suivantes traitent des recommandations relatives à la reconnaissance vocale. Pour garantir une expérience vocale de haute qualité, tous les appareils doivent être testés par rapport à ces exigences de performances.

| DOMAINE                     | TYPE DE CONSEILS                                                                                                                                                                             | QUELS APPAREILS DOIVENT ÊTRE TESTÉS                                                                              |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Appareil. SpeechRecognition | Fournit les exigences en matière de performances de la reconnaissance vocale pour garantir une expérience vocale de haute qualité.                                                           | Tous les appareils doivent être testés par rapport à ces exigences de performances.                              |
| Device. audio               | Fournit des instructions pour fonctionner de façon optimale avec le système d'exploitation hôte en termes d'interfaces logicielles, de protocoles de communication et de formats de données. | Tous les appareils doivent être testés par rapport à ces instructions.                                           |
| Device. audio. acoustiques  | Fournit des recommandations et les meilleures pratiques pour les acoustiques et les propriétés associées de la conception des appareils.                                                     | La plus pertinente pour les appareils qui utiliseront le traitement de l'amélioration de la parole de Microsoft. |

### Appareil. SpeechRecognition

Le tableau suivant récapitule les recommandations de Microsoft pour la précision de la reconnaissance vocale cible pour les appareils dans différents environnements. Pour connaître les étapes de test, consultez Configuration du test de l' [appareil Cortana](#). Toutes les cibles sont en précision vocale. Les trois tests doivent atteindre une norme pour être classés comme standard.

| TEST                                      | DESCRIPTION                                                                                                                   | CIBLE                                            | RECOMMANDATION               |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------|
| Device. SpeechRecognition. quiet          | Un environnement idéal avec un bruit ambiant minimal (bruit de fond de < 35 DBA) et aucun bruit de réception (chemin d'écho). | Quiet < = 35, SPL DBA                            | Premium : 95% standard : 90% |
| Appareil. SpeechRecognition. AmbientNoise | Différents niveaux et types d'environnements bruyants, par exemple, <a href="#">Café &amp; pub</a> .                          | Bruit ambiant @ DUT = 57 de niveau de site > DBA | Premium : 90% standard : 85% |
| Appareil. SpeechRecognition. EchoNoise    | Différents niveaux et types de scénarios de lecture du rendu (par exemple, la lecture du média).                              | Echo Noise @ LRP = 70- niveau de site > DBA      | Premium : 90% standard : 85% |

Le paramètre gain de microphone doit être défini sur un niveau optimal utilisé pour passer les tests ci-dessus. Le paramètre gain résultant peut ensuite être défini dans une clé de Registre comme suit :

HKLM \ Software \ Microsoft \ Speech \_ OneCore \ AudioInput \ MicWiz \ DefaultDefaultMicGain

Par exemple, cette clé de Registre définit le gain de microphone comme 42,00%, ce qui correspond à 0x1068 :

"DefaultDefaultMicGain" = dword : 00001068

Pour plus d'informations et d'exemples, consultez [Recommandations pour les appareils Cortana](#).

### Device. audio

Les recommandations de cette section concernent les interfaces logicielles et matérielles, les protocoles de communication et les formats de données de l'appareil. Les appareils destinés à utiliser la fonctionnalité de reconnaissance vocale doivent satisfaire à toutes les [exigences audio des appareils](#).

| NOM                                         | RECOMMANDATION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Device. audio. base. AudioProcessing        | Les pilotes doivent exposer tous les effets audio via FXStreamCLSID, FXModeCLSID et FXEndpointCLSID APOs (ou proxy APOs). L'APOs doit envoyer une liste exacte des effets qui sont activés sur le système lorsqu'ils sont interrogés. Les pilotes doivent prendre en charge les notifications de modification APO et notifier le système uniquement lorsqu'une modification APO s'est produite. |
| Device. audio. base. StreamingFormats       | La reconnaissance vocale fonctionne sous tous les formats de capture audio et de diffusion en continu de rendu définis dans le HLK StreamingFormats, avec un maximum de 16 kHz avec capture de 24 bits et un rendu mono.                                                                                                                                                                        |
| Device. audio. base. SamplePositionAccuracy | Il est important que les signaux audio de rendu et de capture soient tous deux 1) échantillonnés correctement et 2) avec un horodatage précis.                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Appareil. audio. USB. USB                   | Tous les périphériques d'entrée audio USB doivent définir correctement le descripteur conformément à la spécification de la <a href="#">classe d'appareil USB.org</a> .                                                                                                                                                                                                                         |
| Instructions relatives aux pilotes          | <a href="#">Feuille de route pour le développement de pilotes audio WDM</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

### Device. audio. acoustiques

Les recommandations de cette section concernent les propriétés acoustiques et associées de l'appareil, telles que le positionnement du microphone et du haut-parleur, les réponses du microphone, le bruit reçu de l'appareil, etc. La sélection du microphone, le positionnement, l'intégration et la conception des tableaux sont certains des facteurs les plus importants pour prendre en charge les performances de reconnaissance vocale de qualité.

Les recommandations et les tests sont relatifs au signal avant le traitement de l'amélioration vocale, mais après l'égalisation du microphone et le gain de microphone fixe.

Pour plus d'informations sur toutes ces recommandations, y compris les géométries de tableau MIC recommandées, consultez [format de descripteur Geometry de microphone](#).

| NOM                                    | RECOMMANDATION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Appareil. audio. acoustiques. MicArray | Reportez-vous à la <a href="#">prise en charge des tableaux de microphone dans Windows</a> . Le pilote audio doit implémenter la propriété <code>___Geometry du tableau MIC audio KSPROPERTY</code> . Vous pouvez accéder à la propriété System.Devices. MicrophoneArray. Geometry via l'API Windows.Devices. Enumeration. Le pilote audio USB prend en charge cette propriété pour les groupes de microphones USB dont les champs appropriés sont définis dans le descripteur USB. |
| Descripteur de tableau de microphone   | L'appareil doit décrire son type de microphone et sa géométrie à l'aide du descripteur de tableau MIC.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

| NOM                                                    | RECOMMANDATION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Appareil. audio. acoustiques. MicSensitivity           | La recommandation Max est définie de façon à prendre en charge les niveaux d'entrée vocaux considérés comme étant « forts » et la recommandation min est définie pour prendre en charge les niveaux d'entrée vocale considérés comme étant « silencieux ».                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Appareil. audio. acoustiques. MicIntegration           | Les microtéléphones doivent être intégrés pour garantir un bon sceau acoustique entre le microphone et le châssis du périphérique, et le cas échéant, le long du tube de Portage du microphone. Réduisez le bruit acoustique et les vibrations entre le système et le microphone. Deux solutions typiques sont l'utilisation d'un démarrage en caoutchouc ou d'un joint. Quelle que soit la méthode choisie, vérifiez que la fermeture acoustique est suffisante sur toutes les tolérances de production et sur les modifications environnementales et de durée de vie. |
| Appareil. audio. acoustiques. MicPlacement             | Placez le MIC le plus possible à partir de sources de bruit telles que des haut-parleurs, des ventilateurs, des claviers, des disques durs et des mains de l'utilisateur, et aussi près que possible de l'embouchure du locuteur.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Appareil. audio. acoustiques. MicSelfNoise             | L'utilisation d'un microphone de haute qualité réduit le bruit interne du microphone. Les microphones avec un SNR d'au moins 61 dB nominal sont recommandés pour standard et 63 dB pour Premium.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Appareil. audio. acoustiques. MicReceivedNoise         | Les deux principales sources de bruit reçues sont le bruit acoustique et le bruit électrique. Le bruit acoustique peut provenir de l'extérieur de l'appareil ou être généré en interne dans l'appareil en raison de ventilateurs, de disques durs, etc. Le bruit acoustique peut également être transmis via le mécanisme de l'appareil. Le bruit électrique peut être réduit en utilisant des microtéléphones numériques plutôt que des microphones analogiques.                                                                                                       |
| Appareil. audio. acoustiques. MicMagnitudeResponse     | Les masques Premium et standard s'appliquent à tous les niveaux d'appareils sous appareil. audio. acoustiques. la bande passante, par exemple, un appareil peut avoir une bande passante standard (bande étroite) et une réponse de magnitude Premium au sein de cette bande.                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Appareil. audio. acoustiques. MicPhaseResponseMatching | Cette recommandation garantit que la relation temporelle entre les signaux reçus via des éléments de microphone dans un tableau est cohérente avec la géométrie physique des éléments de microphone dans le tableau.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Appareil. audio. acoustiques. MicDistortion            | Il est recommandé de mesurer la distorsion à l'aide de SDNR (rapport signal-bruit pulsé/déformation), bien que les cibles THD soient également fournies.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| NOM                                            | RECOMMANDATION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Appareil. audio. acoustiques. MicBandwidth     | Le taux d'échantillonnage du signal de capture est le principal facteur de détermination de la bande passante effective du signal vocal. Étant donné que la plateforme de reconnaissance vocale utilise des modèles acoustiques 16 kHz dans le module de reconnaissance vocale, un taux d'échantillonnage minimal de 16 kHz est recommandé. 300 Hz est l'extrémité inférieure effective du module de reconnaissance vocale, mais 200 Hz est la limite acoustique recommandée pour les appareils ciblant également les communications vocales. |
| Appareil. audio. acoustiques. RenderDistortion | Il est recommandé de mesurer la distorsion à l'aide de SDNR (rapport signal-bruit pulsé/déformation), bien que les cibles THD soient également fournies.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Appareil. audio. acoustiques. RenderPlacement  | Pour que l'annulation de l'écho acoustique fonctionne correctement, les haut-parleurs de l'appareil doivent être placés à une distance maximale des microphones, ou placer des valeurs nulles dans les haut-parleurs.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

## Conditions requises pour activer un pipeline d'amélioration tiers

La configuration requise suivante est essentielle pour activer un pipeline d'amélioration tiers. Ces recommandations, ainsi que d'autres, sont abordées plus en détail dans les sections suivantes :

- Rapports d'emplacement du microphone : explique comment implémenter une structure de création de rapports pour un tableau MIC.
- Le mode vocal prend en charge :
  - Comment inscrire APOs pour des modes spécifiques
  - Modes de traitement des signaux audio
- [Device. audio. base. Audioprocessing](#) – l'annulation de l'écho acoustique (AEC) et la suppression de NOSIE (NS) sont nécessaires pour le pipeline tiers :
  - Implémentation d'objets de traitement audio
  - Architecture des objets de traitement audio

## Ressources associées

[Programme de compatibilité matérielle Windows](#)

[Kit d'évaluation de matériel en laboratoire Windows \(HLK\)](#)

[Certification audio Skype/Lync](#)

[Prise en charge des tableaux de microphones dans Windows](#)

# Batterie

09/05/2021 • 2 minutes to read

Pour optimiser les performances de la batterie, consultez les recommandations suivantes.

## Contenu de cette section

| RUBRIQUE                                | DESCRIPTION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#">Batterie et charge</a>      | Cette rubrique traite des recommandations relatives à la batterie et à la facturation dans Windows 10. Tous les appareils exécutant Windows bénéficient d'une expérience de chargement de batterie cohérente, quel que soit le facteur de forme, le jeu d'instructions ou l'architecture de la plateforme. Par conséquent, les utilisateurs bénéficient d'une expérience cohérente et de qualité avec le chargement de la batterie. |
| <a href="#">Économiseur de batterie</a> | La fonctionnalité économiseur de batterie permet d'économiser de l'énergie lorsqu'un système fonctionne sur batterie. Lorsque l'économiseur de batterie est activé, certaines fonctionnalités de Windows sont désactivées ou se comportent différemment.                                                                                                                                                                            |

# Batterie et charge

09/05/2021 • 33 minutes to read

## Expérience utilisateur de charge de batterie

Cette rubrique traite des recommandations relatives à la batterie et à la facturation dans Windows 10. Tous les appareils exécutant Windows bénéficient d'une expérience de chargement de batterie cohérente, quel que soit le facteur de forme, le jeu d'instructions ou l'architecture de la plateforme. Par conséquent, les utilisateurs bénéficient d'une expérience cohérente et de qualité avec le chargement de la batterie.

1. La facturation se produit toujours lorsqu'elle est connectée au chargeur.

Sauf en cas de défaillance de la batterie, un appareil exécutant Windows est toujours en mesure de charger la batterie à chaque fois qu'elle est connectée au chargeur.

2. Windows peut toujours démarrer lorsqu'il est connecté au chargeur.

- Windows 10 pour les éditions Desktop (édition familiale, professionnelle, entreprise et éducation) :

Si l'appareil se trouve dans l'état S5 (arrêt), il peut toujours démarrer dans Windows lorsqu'il est connecté au chargeur, indépendamment du niveau de charge de la batterie et de la présence de la batterie, si la batterie est amovible.

- Windows 10 Mobile :

Une batterie doit être présente et disposer d'un niveau de charge suffisant pour permettre au système de démarrer.

3. Le matériel gère la charge de manière autonome.

Le matériel facture la batterie de l'appareil sans nécessiter le microprogramme, les fenêtres, les pilotes ou d'autres logiciels en cours d'exécution sur le ou les PROCESSEURS principaux. Cette exigence s'applique uniquement aux systèmes Windows 10 pour éditions Desktop. Les systèmes Windows 10 mobile peuvent nécessiter la prise en charge d'une application de chargement UEFI et/ou d'autres composants logiciels afin de charger la batterie.

4. Le chargement s'arrête automatiquement lorsque la batterie est entièrement chargée ou lorsqu'une erreur se produit.

Le matériel cesse automatiquement de se charger lorsque la batterie est complètement chargée. Cela s'effectue sans nécessiter le microprogramme, les fenêtres, les pilotes ou d'autres logiciels s'exécutant sur le ou les PROCESSEURS principaux. En cas de défaillance de la batterie ou de l'erreur thermique, la charge est également automatiquement arrêtée.

### La facturation se produit lors de la connexion au chargeur

Les utilisateurs s'attendent à ce que leur appareil soit facturé à chaque fois qu'il est connecté au chargeur. Par conséquent, le matériel doit toujours tenter de charger la batterie chaque fois que l'appareil est connecté au chargeur, quel que soit l'état de l'alimentation. Cette attente est vraie pour tous les états d'alimentation, y compris active (S0), veille (S3), mise en veille prolongée (S4), arrêt (S5), mise hors tension (G2/G3) et S0 Idle. La facturation peut s'arrêter une fois que la batterie est entièrement chargée ou si une condition d'erreur se produit.

Nous déconseillons une conception qui facture la batterie à un débit réduit lorsque Windows ou le microprogramme n'a pas été démarré ou en cours d'exécution. Par exemple, la batterie peut être facturée à un débit plus faible lorsque le système est complètement éteint et connecté au chargeur et facturé à un débit plus

rapide lorsque l'appareil est démarré et que le microprogramme ACPI peut être utilisé pour surveiller la batterie régulièrement.

Enfin, une conception peut charger la batterie à un débit inférieur lorsque le système est dans une condition thermique. Dans ce scénario, la chaleur peut être réduite en ralentissant ou en éliminant totalement la charge de la batterie. Les conditions thermiques sont l'exception dans toute bonne conception du système.

### **Windows est toujours amorçable lorsqu'il est connecté à une alimentation C.A.**

- Windows 10 pour éditions de bureau

Les utilisateurs s'attendent à ce qu'ils puissent démarrer et utiliser leur appareil immédiatement lorsqu'il est connecté au chargeur. Par conséquent, l'appareil doit toujours démarrer et être entièrement utilisable en cas de connexion à l'alimentation secteur. Cela est vrai quel que soit le niveau de charge de la batterie, l'état de la batterie/du chargeur et la présence de la batterie (si la batterie est amovible).

Si l'appareil a besoin d'une capacité de batterie minimale pour démarrer le microprogramme et Windows, le matériel doit garantir que la capacité de la batterie est toujours réservée par la plateforme. La capacité de la batterie réservée ne doit pas être exposée à Windows.

- Windows 10 Mobile

Lorsque le système est connecté à l'alimentation secteur et que la batterie est présente, le système doit tenter de démarrer sur le système d'exploitation, à condition que la batterie soit suffisamment chargée pour alimenter le système pendant le processus de démarrage.

### **Le matériel gère les chargements de manière autonome**

Comme indiqué ci-dessus, les utilisateurs s'attendent à ce que leur appareil soit facturé lorsqu'il est connecté au chargeur. Par conséquent, le matériel doit charger la batterie sans nécessiter le microprogramme, les fenêtres, les pilotes ou d'autres logiciels s'exécutant sur le ou les PROCESSEURS principaux, car un ou plusieurs de ces composants peuvent ne pas être opérationnels ou se trouver dans un état d'erreur à un moment donné. Cette exigence s'applique uniquement aux systèmes Windows 10 pour éditions Desktop. Les systèmes Windows 10 mobile peuvent nécessiter la prise en charge d'une application de chargement UEFI et/ou d'autres composants logiciels afin de charger la batterie.

### **Le chargement s'arrête automatiquement lorsqu'il est entièrement facturé ou lorsqu'une erreur se produit**

Le matériel arrête automatiquement le chargement lorsque la batterie est complètement facturée ou si une erreur s'est produite. Comme pour la facturation, cela doit être fait sans nécessiter le microprogramme, les fenêtres, les pilotes ou d'autres logiciels s'exécutant sur le ou les PROCESSEURS principaux. En outre, le matériel est requis pour respecter toutes les conditions réglementaires de sécurité de la batterie.

## **Indicateurs d'alimentation et de charge**

Windows fournit une source d'alimentation et un indicateur d'état de la batterie à l'aide d'icônes que l'utilisateur peut voir à plusieurs endroits. Les emplacements incluent l'icône de la barre d'État et l'écran de verrouillage du système de batterie.

Un appareil peut également avoir un indicateur physique, tel qu'un voyant, indiquant l'état de la charge. Cet indicateur doit avoir un faible impact sur la consommation d'énergie.

### **Icônes de mise sous tension et de chargement Windows**

Windows affiche l'état de la source d'alimentation et de la charge dans trois emplacements :

- Sur l'écran de verrouillage :

Windows affiche une icône de batterie avec la source d'alimentation et l'état de facturation.

- Barre d'état système du Bureau (Windows 10 pour les éditions Desktop uniquement) :

Windows affiche une icône de batterie avec l'état de la source d'alimentation et de la charge. Quand l'utilisateur clique sur l'icône de la batterie, il peut afficher des informations telles que la capacité restante, le temps restant estimé et les détails de chaque batterie (s'ils sont équipés de plusieurs batteries).

- Barre d'État (référence SKU mobile uniquement) :

Windows affiche une icône de batterie avec l'état de la source d'alimentation et de la charge. Lorsque l'utilisateur fait défiler vers le haut à partir du haut de l'écran pour développer le centre de maintenance, il peut afficher le pourcentage de batterie réel.

- Paramètres de l'économiseur de batterie :

Dans la page Paramètres de l'économiseur de batterie (paramètres- > système- > économiseur de batterie), Windows affiche le pourcentage global de la batterie, l'état de la batterie (en charge et en attente) et le temps restant estimé à facturer/décharger.

Pour les plateformes qui peuvent être en mode d'inactivité S0, si l'affichage est visible, Windows s'allume brièvement lorsque le système est connecté ou déconnecté du chargeur pour notifier l'utilisateur d'une modification de la source d'alimentation.

### **Indicateurs de charge matérielle de la plateforme**

Les icônes intégrées à Windows traitent uniquement les scénarios où Windows est en cours d'exécution et l'affichage est visible pour l'utilisateur. Toutefois, les indicateurs à l'écran ne sont pas visibles lorsque le système est arrêté ou un état d'inactivité S0 lorsque l'affichage est désactivé. Étant donné que l'utilisateur ne peut pas voir les signaux visuels sur l'écran, la plateforme peut inclure un indicateur de charge physique pour indiquer que de l'alimentation est présente.

La section suivante fournit notre recommandation pour implémenter des claviers et des souris/pavés tactiles sur des plateformes inactives S0 avec des solutions d'accueil. Cette section aborde également les défis et les principes associés aux solutions potentielles. Les deux solutions potentielles s'appliquent aux stations d'accueil fixes mobiles et à l'alimentation A/C.

## **Exposition du sous-système d'alimentation et de charge à Windows**

Chaque appareil mobile exécutant Windows comprend une ou plusieurs batteries et une source d'alimentation comme un adaptateur ca. Les informations de ces sous-systèmes acheminent l'état de la gestion de l'alimentation à l'utilisateur. L'État comprend la capacité de la batterie restante à tout moment, l'état de l'adaptateur CA et le chargement de la batterie, ainsi que la durée de la batterie restante. Les informations du sous-système d'alimentation sont exposées dans le compteur de la batterie Windows et dans d'autres utilitaires de diagnostic de la gestion de l'alimentation.

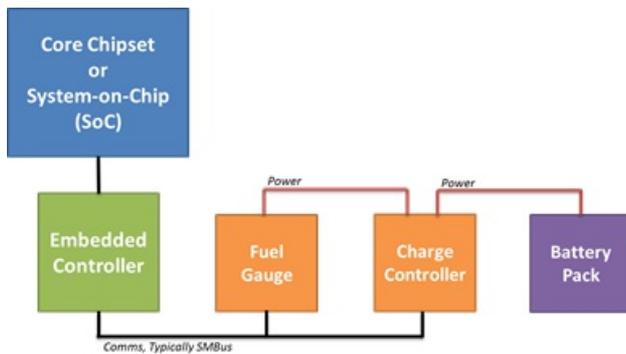
La section suivante fournit notre recommandation pour implémenter des claviers et des souris/pavés tactiles sur des plateformes inactives S0 avec des solutions d'accueil. Cette section aborde également les défis et les principes associés aux solutions potentielles. Les deux solutions potentielles s'appliquent aux stations d'accueil fixes mobiles et à l'alimentation A/C.

### **Topologies matérielles du sous-système d'alimentation classiques**

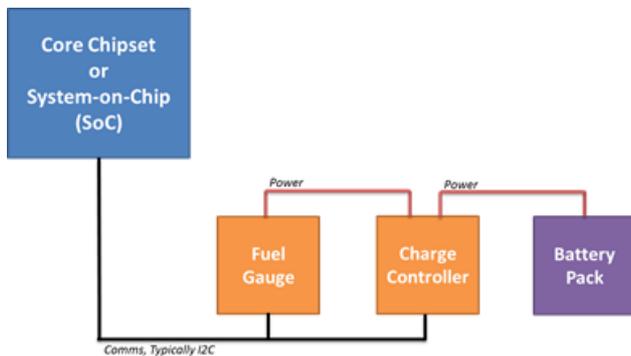
En général, Windows attend l'une des deux topologies matérielles pour le sous-système d'alimentation et de charge.

La figure suivante illustre la première topologie qui utilise le contrôleur incorporé de la plateforme, qui est courante dans les appareils existants exécutant Windows. Le contrôleur incorporé effectue plusieurs fonctions sur un appareil mobile, notamment le contrôle de la source d'alimentation, la gestion des frais de la batterie, la détection du bouton d'alimentation/du commutateur et l'entrée du clavier et de la souris compatibles PS/2. Le contrôleur incorporé est généralement connecté au noyau de base par le biais du bus à faible chiffrement (LPC). Les requêtes Windows et sont informées des informations relatives au sous-système d'alimentation par le biais

de l'interface du contrôleur intégré ACPI.



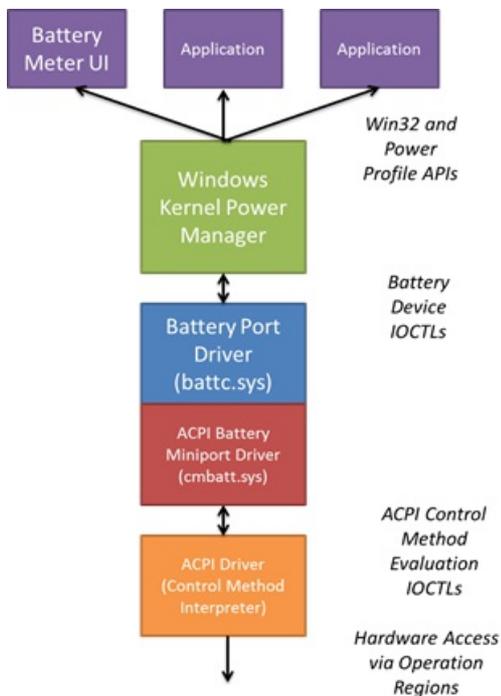
La figure suivante illustre la deuxième topologie, qui utilise un contrôleur de charge de batterie et un composant de jauge de carburant connectés directement au noyau de base de la plateforme sur un bus périphérique léger comme I<sup>2</sup>C. Dans cette configuration, les requêtes Windows et sont informées des modifications du sous-système d'alimentation par le biais de communications sur le bus C<sup>2</sup>. Au lieu d'utiliser un pilote de périphérique pour la batterie ou le sous-système de charge, l'environnement de la méthode de contrôle ACPI est étendu avec la prise en charge d'une région de l'opération périphérique simple (SPB). La région de l'opération SPB permet au code de la méthode de contrôle ACPI de communiquer avec le contrôleur de charge de la batterie et les composants de jauge de carburant connectés au noyau de base sur I<sup>2</sup>C.



### Modèle de pilote de sous-système et de batterie

Windows propose un modèle de pilote de périphérique de sous-système robuste et de batterie. Les informations de gestion de l'alimentation sont transmises au gestionnaire d'alimentation Windows via un pilote de batterie, puis agrégées et exposées à l'interface utilisateur Windows via les paquets IRP du périphérique de batterie et un ensemble d'API logicielles de gestion de l'alimentation.

Le modèle de pilote de batterie est un modèle de port/minoport, c'est-à-dire que le modèle de batterie et les interfaces sont définis de sorte que les nouveaux types de batterie puissent être exposés via un miniport. Toutefois, dans la pratique, il n'y a que deux miniportages qui ont une utilisation significative dans l'écosystème Windows : le pilote de miniport de batterie prenant en charge les batteries de méthode de contrôle ACPI et le pilote de miniport de batterie HID pour les ONDULEURS USB.



Tous les PC sont censés exposer les batteries et le sous-système de charge par le biais de l'interface de méthode de contrôle ACPI. L'interface du miniport de la batterie ne doit pas être utilisée pour les sous-systèmes de charge de batterie spécifiques à la plateforme. Il existe des méthodes de contrôle définies par la spécification ACPI qui permettent à Windows d'interroger les informations et l'état de la batterie. De même, il existe un modèle piloté par les événements qui permet à la plateforme matérielle de notifier les fenêtres de batteries et de modifications de la source d'alimentation, telles que la transition de l'alimentation secteur à la batterie.

### Interrogation de l'État

Le gestionnaire d'alimentation Windows demande régulièrement les informations d'état de la batterie, y compris la capacité de charge restante et le taux actuel de drainage. Cette requête provient du gestionnaire d'alimentation, d'un composant d'interface utilisateur de niveau supérieur ou d'une application. Le gestionnaire d'alimentation convertit la demande en paquet de demande d'e/s (IRP) vers le ou les périphériques de la batterie. Lorsque la batterie est exposée par le biais de l'interface de méthode de contrôle ACPI, le pilote de batterie de méthode de contrôle (cmbatt.sys) exécute les méthodes de contrôle ACPI appropriées. Dans le cas d'informations d'État, la `_BST` méthode (état de la batterie) est exécutée.

La `_BST` méthode requiert que le microprogramme ACPI obtienne des informations actuelles à partir du sous-système d'alimentation, puis les reconditionne dans une mémoire tampon avec le format spécifié par la spécification ACPI. Le code spécifique requis pour accéder à l'état de la batterie à partir du contrôleur incorporé ou du chargeur de batterie connecté via I<sup>2</sup>C est contenu dans le microprogramme ACPI et fait partie du code qui comprend la `_BST` méthode. Le résultat net de la `_BST` méthode est la mémoire tampon des informations requises qui est retournée au pilote de batterie de méthode de contrôle. Le pilote de batterie de méthode de contrôle convertit finalement la mémoire tampon au format requis par le pilote de batterie et le gestionnaire d'alimentation Windows.

### Notifications de changement d'État

Le sous-système d'alimentation et de batterie génère plusieurs notifications à Windows pour les changements d'État, y compris les transitions de l'alimentation secteur à la batterie. L'interrogation par Windows pour ces modifications d'État n'est pas pratique étant donné la fréquence élevée à laquelle l'interrogation est nécessaire. Par conséquent, la plateforme matérielle doit utiliser un modèle piloté par les événements pour notifier Windows lorsque l'état de la batterie change de manière significative.

Lorsque l'état de la batterie change, y compris l'état de la capacité restante ou de la charge, le microprogramme ACPI émet une notification (0x80) sur le périphérique de batterie de méthode de contrôle. Le pilote de batterie de méthode de contrôle Windows évalue ensuite la `_BST` méthode et retourne les informations mises à jour au

gestionnaire d'alimentation.

Lorsque les données statiques de la batterie changent, y compris la capacité de la dernière charge complète, la capacité de conception et le nombre de cycles, le microprogramme ACPI émet une notification (0x81) sur le périphérique de batterie de méthode de contrôle. Le pilote de batterie de méthode de contrôle Windows évalue ensuite la `_méthode Bix` et retourne les informations mises à jour au gestionnaire d'alimentation.

La plateforme interrompt l'environnement du microprogramme ACPI par le biais de l'interruption de contrôle du système (SCI) dans le cas d'une plateforme intégrée équipée d'un contrôleur et par le biais d'un GPIO dans le cas de plateformes avec le matériel du sous-système de batterie connecté directement au noyau central.

### **Opération ACPI avec un contrôleur incorporé**

Les plateformes sur lesquelles la batterie et le sous-système d'alimentation sont connectées au contrôleur intégré standard utilisent la région de l'opération du contrôleur incorporé ACPI pour faciliter les communications entre l'environnement de la méthode de contrôle ACPI et le matériel de la plateforme.

Le microprogramme ACPI doit définir le contrôleur incorporé dans l'espace de noms ACPI, comme décrit dans la section 12.11.1 de la spécification ACPI, y compris :

- Un nœud d'appareil () pour le contrôleur incorporé.
- `_Objet HID` qui indique que l'appareil est un contrôleur incorporé.
- `_Objet CRS` pour désigner les ressources d'e/s du contrôleur incorporé.
- `_Objet GPE` qui définit le SIC pour le contrôleur incorporé.
- Zone d'opération décrivant les informations contenues dans le contrôleur incorporé qui est accessible par un autre code de méthode de contrôle ACPI dans l'espace de noms, y compris l'état de la batterie et les méthodes d'informations.

Les détails complets sont décrits dans la section 12 de la spécification ACPI.

### **Accès aux informations sur la batterie à partir du contrôleur incorporé**

La méthode de contrôle ACPI accède aux informations du contrôleur incorporé en lisant les valeurs décrites dans la région d'opération du contrôleur incorporé.

### **Notification du système d'exploitation lorsque l'état de la batterie change**

Lorsque le contrôleur incorporé détecte une modification de l'état de la batterie, y compris une modification de l'état de la charge ou de la capacité restante comme spécifié par `_BTP`, le contrôleur incorporé génère un SIC et définit le bit du SIC `_evt` dans le registre Embedded Controller Status Command (ce `_SC`). Le pilote ACPI Windows communique avec le contrôleur incorporé et émet une commande de requête (`QR _EC`) pour demander des informations spécifiques sur la notification à émettre. Le contrôleur incorporé définit ensuite une valeur d'octet correspondant à la `_méthode Qxx` à exécuter. Par exemple, le contrôleur intégré et le microprogramme ACPI peuvent définir la valeur `0x33` pour être une mise à jour des informations d'état de la batterie. Lorsque le contrôleur incorporé définit la valeur `0x33` comme notification, le pilote ACPI exécute la `_méthode Qxx`. Le contenu de la `_méthode Qxx` sera généralement une notification (0x80) sur le périphérique de batterie de méthode de contrôle dans l'espace de noms.

### **Opération ACPI avec un système de facturation connecté à I<sup>2</sup>C**

Les plateformes peuvent également connecter leur batterie et le sous-système d'alimentation connectés au processeur de base à l'aide d'un bus série à faible consommation d'énergie comme I<sup>2</sup>C. Dans ces conceptions, la région de l'opération GenericSerialBus ACPI est utilisée pour la communication entre les méthodes de contrôle ACPI et le matériel du sous-système de batterie. En connectant le matériel du sous-système de la batterie à une interruption GPIO, vous pouvez exécuter les méthodes de contrôle ACPI en cas de modification de l'état d'une batterie.

Lorsque la batterie et le matériel du sous-système d'alimentation sont connectés via I<sup>2</sup>C, le microprogramme ACPI doit définir les éléments suivants :

- Nœud d'appareil () pour l'appareil du contrôleur GPIO auquel l'interruption I<sup>2</sup>C est connectée, notamment :
  - \_Objet HID décrivant l'ID de matériel du contrôleur GPIO.
  - \_Objet CSR décrivant l'interruption et les ressources matérielles du contrôleur GPIO.
  - \_Objet AEI qui mappe une ou plusieurs lignes GPIO à l'exécution de la méthode d'événement ACPI. Cela permet l'exécution de méthodes ACPI en réponse à des interruptions de ligne GPIO.
- Un nœud d'appareil () pour le contrôleur I<sup>2</sup>C auquel la jauge et le matériel de charge de batterie sont connectés, y compris :
  - \_Objets HID et \_CSR décrivant l'ID de matériel et les ressources du contrôleur I<sup>2</sup>C.
  - Un OperationRegion GenericSerialBus dans l'étendue de l'appareil I<sup>2</sup>C décrivant les registres de commande virtuelle pour l'appareil I<sup>2</sup>C.
  - Définitions de champ dans le OperationRegion GenericSerialBus. Les définitions de champ autorisent le code ASL en dehors de l'appareil I<sup>2</sup>C à accéder aux registres de commande virtuelle pour l'appareil I<sup>2</sup>C.

La description du contrôleur GPIO et du mappage de lignes GPIO à des événements ACPI permet d'exécuter les méthodes de contrôle de l'État et de la notification de la batterie quand une interruption GPIO d'un appareil I<sup>2</sup>C est générée. La description de la région de l'opération GenericSerialBus permet au code ACPI pour l'état de la batterie de communiquer sur le bus I<sup>2</sup>C et de lire les registres et les informations à partir de la jauge du carburant et du sous-système de charge de la batterie.

### Accès aux informations sur la batterie à partir du système de charge

L'état de la batterie peut être exécuté par les méthodes de contrôle ACPI en envoyant et en recevant des commandes sur le bus I<sup>2</sup>C auquel le matériel du sous-système de la batterie est connecté. Le code de méthode de contrôle qui stocke les méthodes d'informations statiques d'État et de batterie lit et écrit les données à partir des régions d'opération GenericSerialBus décrites dans l'espace de noms ACPI. Le code de la méthode de contrôle lit les données à partir du dispositif de jauge de carburant ou des informations statiques sur la capacité de la batterie et le nombre de cycles sur le bus I<sup>2</sup>C via la région de l'opération GenericSerialBus.

### Notification de Windows lorsque l'état de la batterie change

Une interruption peut être générée par le matériel du sous-système de la batterie lorsque l'état change et que l'interruption est physiquement connectée à une ligne GPIO sur le noyau central. La ligne GPIO peut être mappée à une exécution de méthode de contrôle spécifique à l'aide de l'\_ objet AEI sous le contrôleur GPIO décrit dans ACPI. Lorsque l'interruption GPIO se produit, le sous-système Windows ACPI exécute la méthode associée à la ligne GPIO spécifique qui peut à son tour faire une notification () sur le périphérique de batterie de méthode de contrôle, ce qui amène Windows à réévaluer l'État et les méthodes d'informations statiques pour mettre à jour l'état de la batterie.

### Implémentation ACPI d'un objet d'alimentation

Le microprogramme ACPI doit implémenter un périphérique de source d'alimentation ACPI. Cet objet doit se rapporter à lui-même avec un ID de matériel (\_HID) de « ACPI0003 ». Cet objet doit également implémenter la méthode de l'interface de \_gestion ACPI (source d'alimentation). Cette méthode renvoie l'état de la source d'alimentation et s'achemine si la source d'alimentation est actuellement en ligne (alimentation secteur) ou hors connexion (sur batterie). Toutes les sources d'alimentation en entrée pour le système doivent être multiplexées via une seule méthode de l'\_ v.q.p.r.d.. Par exemple, \_ les v.q.p.r.d. doivent communiquer en ligne si le système est alimenté par un connecteur de contrôleur de réseau ou un connecteur d'ancrage distinct. N'utilisez pas plusieurs appareils source d'alimentation ACPI.

La \_ méthode du v.q.p.r.d. doit uniquement signaler en ligne (alimentation secteur) lorsque le système est connecté à la puissance du secteur. Lorsque l'état du \_ v.q.p.r.d. change, la plateforme doit générer une interruption et une notification (0x80) sur l'appareil dans l'espace de noms ACPI. Cela doit être effectué immédiatement après la détection de la modification de l'état physique par la plateforme.

## Implémentation ACPI des informations statiques sur la batterie

Le microprogramme ACPI doit implémenter la \_ méthode ACPI Bix pour chaque batterie qui fournit des informations statiques sur la batterie, y compris la capacité de conception, le nombre de cycles et le numéro de série. Le tableau ci-dessous développe les définitions des champs décrits dans la spécification ACPI et énumère les exigences propres à Windows pour ces informations.

| CHAMP                                       | DESCRIPTION                                                                                                                                                                                              | EXIGENCES SPÉCIFIQUES À WINDOWS                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Révision                                    | Indique _BIX révision                                                                                                                                                                                    | Doit être défini sur 0x0                                                                                                                                              |
| Unité d'alimentation                        | Détermine les unités signalées par le matériel. Soit : MA/MAh, soit mW/mWh.                                                                                                                              | Doit être défini sur 0x0 pour indiquer que les unités sont mW/mWh                                                                                                     |
| Capacité de conception                      | Indique la capacité d'origine de la batterie dans mWh                                                                                                                                                    | Doit être défini sur une valeur précise et ne peut pas être 0x0 ou 0xFFFFFFFF                                                                                         |
| Capacité de la dernière charge complète     | Indique la capacité de charge totale actuelle de la batterie                                                                                                                                             | Doit être défini sur une valeur précise et ne peut pas être 0x0 ou 0xFFFFFFFF<br><br>Cette valeur doit être mise à jour chaque fois que le nombre de cycles augmente. |
| Technologie de batterie                     | Indique si la batterie est refacturable ou utilisée une seule fois.                                                                                                                                      | Doit être défini sur 0x1 pour indiquer que la batterie est refacturable                                                                                               |
| Tension de conception                       | Indique la tension de conception de la batterie                                                                                                                                                          | Doit être défini sur la tension de conception de la batterie quand elle est nouvelle dans mV.<br><br>Ne doit pas avoir la valeur 0x0 ou 0xFFFFFFFF.                   |
| Capacité de conception de l'avertissement   | Indique un niveau d'avertissement de batterie faible fourni par l'OEM.                                                                                                                                   | Cette valeur est ignorée par Windows.                                                                                                                                 |
| Capacité de conception faible               | Indique le niveau de batterie critique auquel Windows doit se fermer immédiatement ou mettre en veille prolongée avant que le système ne soit mis hors tension.                                          | Doit être défini sur une valeur comprise entre 0x0 et 5% de la capacité de conception de la batterie.                                                                 |
| Granularité de la capacité de la batterie 1 | Indique la quantité minimale de modification des frais restants qui peut être détectée par le matériel entre la capacité de conception de l'avertissement et la capacité de conception faible.           | Doit être défini sur une valeur ne dépassant pas 1% de la capacité de conception de la batterie.                                                                      |
| Granularité de la capacité de la batterie 2 | Indique la quantité minimale de modification des frais restants qui peut être détectée par le matériel entre la capacité de la dernière charge complète et la capacité de conception de l'avertissement. | Doit être défini sur une valeur non supérieure à 75mWh (environ 0,25% d'une batterie 25Whr) qui est (1/400) de la capacité de conception de la batterie.              |

| CHAMP                         | DESCRIPTION                                                                                                                                           | EXIGENCES SPÉCIFIQUES À WINDOWS                                                            |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre de cycles              | Indique le nombre de cycles de batterie.                                                                                                              | Doit être défini sur une valeur supérieure à 0x0. Ne doit pas être défini sur 0xFFFFFFFF.  |
| Précision de la mesure        | Indique la précision de la mesure de la capacité de la batterie.                                                                                      | Doit avoir la valeur 95 000 ou une valeur supérieure, ce qui indique une précision de 95%. |
| Durée d'échantillonnage max.  | Délai d'échantillonnage maximal pris en charge entre deux évaluations de _BST consécutives, qui présentent une différence dans la capacité restante.  | Aucune exigence spécifique.                                                                |
| Durée d'échantillonnage min.  | Durée d'échantillonnage minimale prise en charge entre deux évaluations de _BST consécutives, qui présentent une différence dans la capacité restante | Aucune exigence spécifique.                                                                |
| Intervalle de moyenne max.    | Intervalle de moyenne maximal (en millisecondes) pris en charge par la jauge de carburant de batterie.                                                | Aucune exigence spécifique.                                                                |
| Intervalle de moyenne minimal | Intervalle de moyenne minimal, en millisecondes, pris en charge par la jauge de carburant de batterie.                                                | Aucune exigence spécifique.                                                                |
| Numéro de modèle              | Numéro de modèle de batterie fourni par l'OEM                                                                                                         | Ne doit pas avoir la valeur NULL.                                                          |
| Numéro de série               | Numéro de série de la batterie fournie par l'OEM                                                                                                      | Ne doit pas avoir la valeur NULL.                                                          |
| Type de batterie              | Informations sur le type de batterie fourni par l'OEM                                                                                                 | Aucune exigence spécifique.                                                                |
| Informations OEM              | Informations fournies par l'OEM                                                                                                                       | Aucune exigence spécifique.                                                                |

### Implémentation ACPI des informations d'État en temps réel de la batterie

Le microprogramme ACPI doit implémenter la \_ méthode BST ACPI pour chaque batterie qui fournit des informations d'État en temps réel sur la batterie, y compris la capacité restante et le débit actuel de drainage. Le tableau ci-dessous développe les définitions des champs décrits dans la spécification ACPI et énumère les exigences spécifiques à Windows pour ces informations.

| CHAMP               | DESCRIPTION                                                                                                            | EXIGENCES SPÉCIFIQUES À WINDOWS                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| État de la batterie | Indique si la batterie est en cours de facturation, si elle est en cours de déchargement ou est dans un état critique. | L'état de la batterie doit signaler le chargement uniquement si la batterie est en charge. De même, l'état de la batterie doit signaler un rejet uniquement si la batterie est en mode de déchargement. Une batterie qui n'est ni chargée ni déchargée ne doit signaler aucun bit. |

| CHAMP                             | DESCRIPTION                                                         | EXIGENCES SPÉCIFIQUES À WINDOWS                                                                                                  |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Taux de présence de la batterie   | Fournit le taux actuel de drainage dans mW à partir de la batterie. | Doit être supérieur à 0x0 et inférieur à 0xFFFFFFFF.<br><br>Doit être précis dans la valeur de la précision de mesure dans _BIX. |
| Capacité de la batterie restante  | Fournit la capacité de batterie restante dans mWh.                  | Doit être supérieur à 0x0 et inférieur à 0xFFFFFFFF.<br><br>Doit être précis dans la valeur de la précision de mesure dans _BIX  |
| Tension présente dans la batterie | Indique la tension actuelle parmi les bornes de la batterie.        | Doit être compris entre la valeur 0x0 et 0xFFFFFFFF dans mV.                                                                     |

Quand des données de \_BST changent, la plateforme doit générer une interruption et une notification (0x80) sur le périphérique de batterie dans l'espace de noms ACPI. Cela doit être effectué immédiatement après la détection de la modification de l'état physique par la plateforme. Cela comprend toute modification apportée au champ État de la batterie pour les bits de chargement (c.-à-d. bit0) ou de déchargement (c'est-à-dire Bit1).

En outre, la plateforme doit implémenter la méthode de point de déclenchement de la \_ batterie BTP-. \_BTP permet à Windows de spécifier un seuil de capacité restant qui, lorsqu'il est dépassé, la plateforme doit générer une interruption et une notification (0x80) sur l'unité de batterie dans l'espace de noms ACPI. La \_ méthode BTP empêche Windows d'avoir à interroger la batterie régulièrement.

### Méthodes de contrôle de la batterie

La spécification ACPI est compatible avec les méthodes de contrôle des appareils et des systèmes d'exploitation par le biais de la méthode Device-Specific ou de la \_ méthode de contrôle DSM. \_DSM est décrit dans la section 9.14.1 de la spécification ACPI.

Windows prend en charge les \_ méthodes DSM suivantes pour les périphériques de batterie de méthode de contrôle.

### Sens du taux de facturation thermique

| CHAMP             | VALEUR                               | DESCRIPTION                                                                                             |
|-------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| UUID              | 4c2067e3-887d-475c-9720-4af1d3ed602e | GUID indiquant les extensions de la méthode de contrôle Windows prise en charge des pilotes de batterie |
| ID de révision    | 0x0                                  | Première révision de cette fonctionnalité                                                               |
| Index de fonction | 0x1                                  | Définir la limitation de charge de la batterie                                                          |

| CHAMP               | VALEUR           | DESCRIPTION                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Arguments           | Limite thermique | Valeur entière comprise entre 0 et 100 indiquant la limite de coût thermique.<br><br>Une valeur de 40% indique que la batterie doit être facturée à 40% de la vitesse maximale.<br><br>Une valeur de 0% indique que la charge de la batterie doit être arrêtée jusqu'à ce que cette méthode soit de nouveau appelée. |
| Valeur(s) de retour | None             | n/a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

### Batterie de service utilisateur

| CHAMP               | VALEUR                               | DESCRIPTION                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| UUID                | 4c2067e3-887d-475c-9720-4af1d3ed602e | GUID indiquant les extensions de la méthode de contrôle Windows prise en charge des pilotes de batterie                                                                                                                                                                                                       |
| ID de révision      | 0x0                                  | Première révision de cette fonctionnalité                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Index de fonction   | 0x2                                  | Indique que ce _DSM est pour OSPM de déterminer si l'unité de batterie est ou non une intervention de l'utilisateur.                                                                                                                                                                                          |
| Arguments           | Aucun                                | Aucun argument n'est nécessaire.                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Valeur(s) de retour | Package contenant un entier unique.  | 0x0 si la batterie n'est pas utilisable par l'utilisateur et ne peut pas être remplacée par l'utilisateur final, ou si elle peut être remplacée par l'utilisateur final à l'aide d'outils supplémentaires.<br><br>0x1 si la batterie peut être remplacée par l'utilisateur final sans outils supplémentaires. |

### Surveillance de la charge requise

| CHAMP          | VALEUR                               | DESCRIPTION                                                                                             |
|----------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| UUID           | 4c2067e3-887d-475c-9720-4af1d3ed602e | GUID indiquant les extensions de la méthode de contrôle Windows prise en charge des pilotes de batterie |
| ID de révision | 0x0                                  | Première révision de cette fonctionnalité                                                               |

| CHAMP               | VALEUR                              | DESCRIPTION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Index de fonction   | 0x3                                 | Indique que la _DSM est que OSPM doit déterminer si la batterie de méthode de contrôle requiert une réinitialisation périodique de la surveillance pour maintenir une charge élevée et la période à laquelle la surveillance doit être réinitialisée                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Arguments           | Aucun                               | Aucun argument n'est nécessaire.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Valeur(s) de retour | Package contenant un entier unique. | <p>0x0 si la batterie n'a pas besoin d'un service de surveillance.</p> <p>Les valeurs comprises entre 0x0000001E et 0x12C indiquent l'intervalle de interrogation maximal en secondes.</p> <p>Toutes les autres valeurs sont ignorées et sont traitées comme 0x0 et la réinitialisation de la surveillance n'est pas nécessaire.</p> <p>Si un intervalle de surveillance valide est spécifié, Windows exécute la méthode _BST à un intervalle qui ne dépasse pas la valeur de surveillance spécifiée chaque fois que la valeur de BatteryState dans la méthode _BST est définie sur charge.</p> <p>La mise à jour dynamique de cette valeur n'est pas prise en charge.</p> |

### Pilotes miniport de la batterie tierce

Dans Windows 10, les fabricants d'ordinateurs OEM et les IHV peuvent développer leurs propres pilotes de miniport de batterie tiers pour remplacer le pilote Microsoft cmbatt.sys et communiquer directement avec le matériel de batterie. Un exemple de pilote de batterie est fourni par Microsoft sur GitHub et dans le cadre du kit d'exemples WDK.

### Facturation USB (Windows 10 pour les éditions Desktop)

Microsoft reconnaît la valeur en fournissant la possibilité de prendre en charge la facturation USB d'un appareil mobile. Avec des efforts de normalisation tels que le passage de l'Union européenne à la normalisation des chargeurs de téléphone mobile, les chargeurs USB sont largement disponibles et fonctionnent sur un large éventail d'appareils, notamment les téléphones Windows, les lecteurs MP3, les appareils GNSS, etc. Microsoft comprend la valeur de l'offre d'un seul chargeur qui peut être utilisé pour charger plusieurs appareils, notamment un appareil exécutant Windows. En outre, étant donné la prise en charge étendue de la facturation USB, il existe des avantages auxiliaires qui réduisent les coûts et l'impact sur l'environnement.

À partir de Windows 8, un appareil mobile peut être alimenté et/ou facturé via USB, à condition que les exigences de charge de la batterie décrites ci-dessous soient respectées. En outre, il existe un certain nombre d'exigences spécifiques à USB qui doivent être respectées pour garantir une expérience utilisateur de qualité.

1. Les alimentations/fras USB doivent être entièrement implémentés dans le microprogramme de la plateforme. La prise en charge ne doit pas nécessiter un système d'exploitation, un pilote ou une application.

2. L'appareil ne doit pas énumérer lorsqu'il est connecté à un autre appareil. Par conséquent, l'appareil n'est pas facturé lorsqu'il est connecté à un port USB PC standard, car ces ports sont limités à 500mA par défaut. Les seules exceptions sont lorsque ce port est utilisé pour le débogage et pour la programmation initiale du microprogramme de la fabrique.
3. L'appareil prend en charge la charge à partir d'un port de charge USB dédié. L'appareil doit être facturé lorsqu'il est connecté à un chargeur conforme à la [version 1,2](#) de la spécification de charge de la batterie USB. L'appareil ne doit pas représenter plus de 1,5 A par normes de facturation lorsqu'il est connecté à un chargeur USB standard. L'OEM peut choisir de prendre en charge des niveaux actuels plus élevés, à condition que les conditions suivantes soient remplies :
  - L'appareil détecte automatiquement le type de chargeur et les frais au tarif approprié pour le type de chargeur spécifique.
  - L'appareil et le chargeur sont conformes à toutes les normes électriques et de sécurité appropriées.
  - L'OEM envoie le chargeur et le câble associé à l'appareil.
4. La facturation USB est prise en charge sur un connecteur micro-AB standard, USB-C (recommandé) ou un connecteur d'ancrage propriétaire. Un récipient micro-B n'est pas autorisé sur l'appareil. Si vous utilisez un connecteur d'ancrage propriétaire, l'OEM doit fournir un câble approprié avec l'appareil pour activer la facturation à partir d'un chargeur USB standard.
5. Si le port micro-AB est implémenté, l'appareil doit détecter automatiquement le type de câble, la configuration et assumer le rôle approprié. Si un plug-in micro-B est inséré et que le débogage n'est pas activé sur le port, le rôle de chargeur doit être pris en charge. Si un plug-in micro-B est inséré et que le débogage est activé sur le port, le rôle de débogage doit être utilisé (par exemple, la facturation n'est pas prise en charge). Si un plug-in est inséré, le rôle d'hôte USB est supposé que les périphériques USB attachés sont reconnus par Windows.
6. Si le port micro-AB fonctionne également comme un port de débogage, l'appareil doit fournir un moyen de basculer entre le chargeur et le rôle de débogage à l'aide du microprogramme. Le paramètre par défaut fourni à l'utilisateur final doit avoir le débogage désactivé.
7. Si le port micro-AB fonctionne également comme un port de débogage, l'appareil doit fournir un autre chemin d'accès d'entrée par le biais d'un connecteur Canon dédié ou d'un connecteur d'ancrage propriétaire.

### **Facturation USB (Windows 10 mobile)**

Reportez-vous à la section relative à la norme USB dans le [Guide de développement matériel Windows Phone](#).

## Listes de vérification du concepteur de plateforme et de l'implémenteur

Vous pouvez utiliser les listes de vérification suivantes pour valider la conception de la plate-forme et le microprogramme du système adhérent aux instructions de la batterie et du sous-système de facturation décrites.

### **Liste de vérification de l'implémentation du microsystème de batterie et du microprogramme ACPI**

Les concepteurs de systèmes doivent s'assurer qu'ils ont effectué les tâches suivantes dans leur microprogramme ACPI pour garantir un rapport correct des informations sur les batteries et les sous-systèmes d'alimentation à Windows :

- Ajoutez un objet appareil () pour chaque unité de batterie dans l'espace de noms ACPI.
- Chaque périphérique de batterie doit fournir les méthodes et objets de contrôle suivants :
  - \_HID avec la valeur PNP0C0A.

- \_BIX-informations sur la batterie étendues :

Transmet les informations statiques de la batterie, y compris la capacité de la dernière charge complète, la capacité de conception et le nombre de cycles.

- \_BST-état de la batterie :

Indique l'état actuel de la batterie, y compris la capacité restante, le taux d'écoulement et l'état de chargement.

- \_BTP-point de déclenchement de la batterie :

Active un modèle d'état de la batterie piloté par les événements pour réduire le travail périodique pour l'interrogation. \_BTP permet à Windows de spécifier un seuil de la capacité de facturation restante à laquelle la plateforme doit émettre à la notification (0x80) sur le périphérique de batterie pour demander à Windows de mettre à jour les informations d'état de la batterie.

- \_STA-état général :

Permet à Windows de savoir si la batterie est présente dans l'appareil sur lequel une batterie peut être amovible ou où il peut y avoir une batterie dans une station d'accueil portable.

- Ajoutez un objet d'appareil unique () pour un adaptateur AC/une source d'alimentation dans l'espace de noms ACPI.
- Le périphérique source d'alimentation doit fournir les méthodes et objets de contrôle suivants :
  - \_HID avec une valeur de ACPI0003
  - \_V.L.Q.P.R.D.-source d'alimentation :

Transmet si la source d'alimentation est actuellement en ligne (alimentation secteur) ou hors connexion (sur batterie). Toutes les sources d'alimentation en entrée pour l'appareil doivent être multiplexées par le biais de la \_ méthode du v.q.p.r.d.. Par exemple, les \_ v.q.p.r.d. doivent communiquer en ligne si l'appareil est alimenté par un connecteur de contrôleur de CC ou un connecteur d'ancrage séparé. N'utilisez pas plusieurs appareils source d'alimentation ACPI.
- La \_ méthode Bix doit prendre en charge les champs et les contraintes décrits dans les informations statiques sur la batterie ci-dessus :
  - Le champ de *révision* doit avoir la valeur 0x0.
  - Le champ de l' *unité d'alimentation* doit être défini sur 0x0.
  - La *capacité de conception* et les valeurs de la capacité de la *dernière charge complète* doivent être définies sur des valeurs précises à partir de la batterie et du sous-système de charge, et ne sont pas égales à 0xFFFFFFFF ou 0x00000000.
  - Le champ de la technologie de la *batterie* doit avoir la valeur 0x1.
  - Le champ de *tension de conception* doit être défini avec précision et différent de 0X00000000 ou 0xFFFFFFFF.
  - La *capacité de conception de Low* doit être définie sur la valeur minimale requise pour mettre en veille prolongée ou arrêter le système à partir d'un état d'état complet.
  - Les champs granularité de la capacité de la *batterie 1* et *granularité* de la capacité de la batterie 2 doivent avoir une valeur inférieure ou égale à 1% de la capacité de conception de la batterie.
  - Le champ *nombre de cycles* doit être rempli avec précision à partir du sous-système de la batterie.
  - Le champ de *précision de mesure* doit avoir la valeur 80, 000d ou une valeur supérieure.
  - Les champs *numéro de modèle* et *numéro de série* ne doivent pas avoir la valeur null.
- Fournissez une \_ méthode BST qui permet à Windows d'interroger l'état de la batterie en temps réel. Les champs de la \_ méthode BST doivent tous être retournés dynamiquement à partir du sous-système de

chargement de la batterie et de l'alimentation sous-jacent. Leur précision doit être comprise dans la valeur de la précision de la mesure dans la \_ méthode Bix.

- Fournissez une \_ méthode BTP qui permet à Windows de spécifier un seuil de capacité restant facturé à partir duquel la plateforme interrompt Windows avec une notification (0x80) sur l'unité de batterie.
- Assurez-vous qu'une notification (0x80) est émise uniquement en réponse à une modification de l'état de la batterie ou à la \_ limite de capacité de facturation des frais. N'exécutez pas de notification (0x80) régulièrement.
- Lorsque le niveau de la batterie atteint la valeur spécifiée dans \_ Bix. DesignCapacityofLow, la plateforme doit générer une notification (0x80) sur le périphérique de batterie de méthode de contrôle.
- Pour les systèmes avec plusieurs batteries, implémentez entièrement un dispositif de batterie de méthode de contrôle pour chaque batterie.
  - La première batterie de l'espace de noms doit être la batterie principale du système pour faciliter le débogage.
- Implémentez la \_ méthode DSM sous chaque périphérique de batterie pour indiquer si la batterie est un service utilisateur.
- Implémentez la \_ méthode DSM si une réinitialisation périodique de la surveillance est nécessaire au cours de la charge et que Windows garantit l'exécution périodique de la \_ méthode BST au sein de cette fenêtre d'interrogation.
- Implémentez la \_ méthode DSM si le contrôle de la vitesse de chargement de la batterie est requis pour le modèle thermique sur la plateforme.

# Économiseur de batterie

09/05/2021 • 2 minutes to read

La fonctionnalité économiseur de batterie permet d'économiser de l'énergie lorsqu'un système fonctionne sur batterie. Lorsque l'économiseur de batterie est activé, certaines fonctionnalités de Windows sont désactivées ou se comportent différemment.

Les utilisateurs peuvent choisir d'activer l'économiseur de batterie lorsque le niveau de la batterie atteint un certain pourcentage.

- Sur Windows 10 pour les éditions Desktop (édition familial, professionnel, entreprise et éducation), l'économiseur de batterie s'active automatiquement lorsque votre batterie passe en dessous de 20%.
- Sur Windows 10 Mobile, les utilisateurs doivent activer l'économiseur de batterie pour qu'ils s'allument lorsque la batterie passe en dessous de 20%.

Lorsque l'économiseur de batterie est activé, plusieurs fonctionnalités Windows se comportent différemment :

- Microsoft Store les applications de messagerie, de personnes et de calendrier ne sont pas synchronisées.
- Les applications qui s'exécutent en arrière-plan sont bloquées. Les utilisateurs peuvent autoriser l'exécution d'applications individuelles spécifiques en mode économiseur de batterie. Certaines catégories d'applications continuent à s'exécuter. Par exemple, les applications VOIP ne sont pas bloquées.
- Le Notification Services de Push Windows (WNS) est affecté lorsque l'économiseur de batterie est activé.
  - WNS est bloqué par défaut sur Windows 10 mobile. Les utilisateurs peuvent choisir des applications individuelles pour qu'elles soient toujours autorisées à s'exécuter pendant l'économiseur de batterie. Il n'existe aucun paramètre pour autoriser WNS dans toutes les applications. Il s'agit du même comportement que Windows Phone 8,1.
  - WNS est autorisé pour toutes les applications par défaut sur les éditions Windows 10 pour ordinateurs. Les utilisateurs peuvent le remplacer par le modèle Windows 10 mobile, où seules les applications toujours autorisées s'exécutent.
- Les téléchargements Windows Update non critiques sont bloqués. Toutefois, les analyses de Windows Update se produisent toujours.
- La luminosité de l'affichage est réduite de 30% pour Windows 10 pour les éditions Desktop et Windows 10 mobile. Les utilisateurs peuvent activer ou désactiver ce paramètre pour les éditions Windows 10 Desktop uniquement.
- Les fabricants OEM peuvent activer configurer la valeur luminosité de l'affichage sur Windows 10 pour les éditions Desktop. Toutefois, pour Windows 10 mobile, la configuration est désactivée. Cette valeur est contrôlée dans le paramètre `ESBRIGHTNESS SUB _ ENERGYSAVER powercfg`.
- La majorité des données de télémétrie est bloquée.
  - Seules les données de télémétrie critiques sont chargées
  - Les données de recensement et la télémétrie similaire sont critiques et seront téléchargées
- Les tâches du planificateur de tâches Windows se déclenchent uniquement si la tâche est :
  - Non défini pour **Démarrer la tâche uniquement si l'ordinateur est inactif...** (la tâche n'utilise pas [IdleSettings](#))

- Non défini pour s'exécuter pendant la maintenance automatique (la tâche n'utilise pas [MaintenanceSettings](#))
- Est configuré pour s'exécuter **uniquement quand l'utilisateur a ouvert une session** (la tâche [LogonType](#) est un `__` **jeton interactif d'ouverture de session de tâche** ou un `__` **groupe d'ouverture de session de tâche**)

Tous les autres déclencheurs sont retardés jusqu'à ce que le système quitte le mode économiseur de batterie.

Pour plus d'informations sur l'accès à l'état de l'économiseur de batterie dans votre application, consultez [\\_\\_](#) [État](#) de l'alimentation du système.

# Conditions requises pour le sous-système Windows Power and Battery

08/05/2021 • 2 minutes to read

Pour répondre aux attentes des utilisateurs et fournir une expérience de qualité, tous les PC Windows doivent avoir un comportement cohérent pour le chargement de la batterie et les transitions d'alimentation du système. À compter de Windows 8 et Windows 8.1, ce principe de conception s'étend aux plateformes matérielles basées sur batterie qui sont basées sur des circuits intégrés de puce et qui prennent en charge le modèle d'alimentation de secours moderne.

Cette section décrit la configuration requise pour l'expérience utilisateur du sous-système de chargement de la batterie et de l'alimentation dans une plateforme matérielle qui exécute Windows. Il fournit des conseils d'implémentation détaillés pour les concepteurs de plateforme et les développeurs de microprogrammes. Ils peuvent utiliser ces informations pour s'assurer que leurs plateformes sont compatibles avec le logiciel de gestion de l'alimentation Windows.

Les informations contenues dans cette section se rapportent à toutes les architectures de processeur (x86, x64 et ARM) prises en charge par Windows. En outre, ces informations s'appliquent à la fois aux plateformes de faible puissance qui implémentent le modèle d'alimentation de secours moderne et aux plateformes qui prennent en charge les États d'alimentation standard ACPI Sleep (S3) et hibernation (S4).

## Contenu de cette section

| RUBRIQUE                                                                                            | DESCRIPTION                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#">Principes de l'expérience utilisateur pour le chargement de la batterie</a>             | Décrit les cinq principes fondamentaux de l'expérience utilisateur pour le chargement de la batterie.                                               |
| <a href="#">Implémentation du sous-système d'alimentation et de charge</a>                          | Décrit comment implémenter la batterie et le sous-système de charge sur une plate-forme Windows.                                                    |
| <a href="#">Implémentation du microprogramme de batterie et de sous-système d'alimentation ACPI</a> | Cette rubrique explique en détail comment la plateforme doit exposer les informations du sous-système Power au gestionnaire d'alimentation Windows. |
| <a href="#">Conception matérielle de la batterie et du sous-système d'alimentation</a>              | Explique les nombreux facteurs liés à la conception de la batterie et au matériel du sous-système d'alimentation.                                   |
| <a href="#">Configuration requise pour la plateforme et motivation</a>                              | Décrit la configuration matérielle requise et la motivation du sous-système d'alimentation et de batterie sur la plateforme Windows.                |

| RUBRIQUE                                                                        | DESCRIPTION                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#">Liste de contrôle du sous-système d'alimentation et de batterie</a> | Les concepteurs de systèmes peuvent utiliser les listes de contrôle incluses dans cette section pour vérifier que leurs conceptions de plateforme et le microprogramme du système suivent les instructions Windows pour l'opération de sous-système de batterie et de puissance. |

# Principes de l'expérience utilisateur pour le chargement de la batterie

08/05/2021 • 2 minutes to read

Les utilisateurs s'attendent à avoir une expérience cohérente et de qualité autour du chargement de la batterie. Par conséquent, tous les systèmes de l'écosystème Windows doivent disposer d'une expérience de chargement de batterie cohérente, quel que soit le facteur de forme, le jeu d'instructions ou l'architecture de la plateforme.

Du point de vue de l'expérience utilisateur, il existe cinq principes fondamentaux pour le chargement de la batterie :

- **La facturation se produit toujours lorsqu'elle est connectée au chargeur.** Le système facture toujours la batterie lorsqu'elle est connectée au chargeur, sauf en cas de défaillance de la batterie ou de conditions thermiques. Le terme chargeur est utilisé pour décrire l'adaptateur ca ou le bloc d'alimentation inclus dans le système.
- **Windows peut toujours démarrer lorsqu'il est connecté au chargeur.** Si le système est arrêté (état d'ACPI S5), il est toujours en mesure de démarrer dans Windows lorsqu'il est connecté au chargeur fourni avec le système. En outre, le système doit démarrer même si la batterie n'est pas présente, comme cela peut être le cas pour un système avec une batterie amovible.
- **La facturation est gérée de façon autonome par le matériel.** Le chargement de batterie sur un PC Windows est effectué indépendamment par le matériel système et ne nécessite pas d'intervention du microprogramme, des pilotes, des fenêtres ou d'autres logiciels s'exécutant sur le processeur principal. La charge de la batterie continue même lorsque l'utilisateur ferme complètement le système, et pendant les rares cas où Windows rencontre une erreur irrécupérable.
- **Le chargement s'arrête automatiquement lorsque la batterie est entièrement chargée ou lorsqu'une erreur se produit.** Le matériel du système cesse automatiquement de se charger lorsque la batterie est complètement chargée. (Le terme entièrement facturé fait référence au niveau de charge auquel le fabricant OEM considère que la batterie est entièrement chargée. Pour des raisons de maintenance et de cycle de vie de la batterie, cet État ne peut pas être de 100% de la capacité de la cellule.) Cela s'effectue sans nécessiter le microprogramme, les fenêtres, les pilotes ou d'autres logiciels s'exécutant sur le ou les PROCESSEURS principaux. La facturation est également automatiquement interrompue dans le cas d'une batterie ou d'une condition d'erreur thermique.
- **Windows ne démarre pas automatiquement lorsque l'alimentation est appliquée.** Cette exigence ne s'applique pas lorsque le système se trouve dans un environnement de laboratoire de test, comme décrit dans les considérations sur les [tests de laboratoire automatisés](#). Lorsque l'état du système est désactivé (ACPI S5), il ne démarre pas automatiquement lorsque l'alimentation est appliquée au système. Le système reste à l'état désactivé jusqu'à ce qu'il soit manuellement alimenté par l'utilisateur. Cela s'applique à UEFI et au démarrage de Windows.

**Remarque** Les systèmes qui peuvent uniquement être facturés via un connecteur USB (Universal Serial Bus) peuvent ne pas être en mesure de prendre en charge tous ces objectifs d'expérience utilisateur. Ces systèmes peuvent nécessiter un démarrage dans le microprogramme ou Windows pour interroger le port USB et déterminer le taux de facturation correct.

# Implémentation du sous-système d'alimentation et de charge

08/05/2021 • 3 minutes to read

L'alimentation de la batterie et le sous-système de charge dans une plate-forme Windows doivent implémenter l'interface de la méthode de contrôle ACPI. Windows utilise cette interface pour obtenir des informations d'État à partir du sous-système de la batterie et pour recevoir des notifications d'événements de batterie.

## Batterie Windows et modèle de pilote du sous-système d'alimentation

Windows propose un modèle de pilote de périphérique de sous-système robuste et de batterie. Les informations de gestion de l'alimentation sont transmises au gestionnaire d'alimentation Windows via un pilote de périphérique de batterie. Ces informations sont ensuite regroupées et exposées à l'interface utilisateur Windows via les paquets d'unités de batterie et un ensemble d'API logicielles de gestion de l'alimentation.

Le modèle de pilote de batterie pour Windows est un modèle de port/miniport ; autrement dit, le modèle de batterie et les interfaces sont définis de sorte que les nouveaux types de batterie puissent être exposés via un pilote de miniport, comme indiqué dans le diagramme de blocs suivant. Toutefois, dans la pratique, seule l'interface de la méthode de contrôle ACPI est utilisée. Un pilote de miniport de batterie HID pour les périphériques ONDULEURS connectés par USB est pris en charge, mais ce pilote n'est pas utilisé pour les batteries système.

Toutes les plateformes Windows sont supposées exposer leurs batteries et le sous-système de charge par le biais de l'interface de batterie de méthode de contrôle ACPI. L'interface du miniport de la batterie ne doit pas être utilisée pour les sous-systèmes de charge de batterie spécifiques à la plateforme. La spécification ACPI 5,0 définit des méthodes de contrôle pour permettre à Windows d'obtenir des informations sur la batterie et sur l'état actuel. En outre, l'interface ACPI fournit des événements pour permettre à la plateforme matérielle de notifier les fenêtres de batteries et de modifications de la source d'alimentation, telles que la transition de l'alimentation secteur à la batterie.

## Obtention de l'état de la batterie

Le gestionnaire d'alimentation Windows demande régulièrement les informations d'état de la batterie, y compris la capacité de facturation restante et le taux actuel de drainage. Cette requête provient du gestionnaire de l'alimentation, d'un composant d'interface utilisateur de niveau supérieur ou d'une application. Le gestionnaire d'alimentation convertit la demande en paquet de demande d'e/s (IRP) vers le périphérique de batterie, qui est ensuite mis en mode de contrôle approprié par le pilote de batterie de méthode de contrôle Windows, Cmbatt.sys. La méthode s'exécute et le résultat est retourné vers le haut de la pile du pilote.

Dans le cas d'informations d'État, la méthode d'état de la batterie (`_BST`) est la méthode de contrôle appropriée. La `_` méthode BST requiert que le microprogramme ACPI obtienne des informations actuelles à partir du sous-système d'alimentation. Le résultat de la `_` méthode BST est une mémoire tampon qui contient les informations requises, qui sont retournées au pilote de batterie de méthode de contrôle. Le pilote de batterie de méthode de contrôle convertit le contenu de la mémoire tampon au format requis par le pilote de batterie et le gestionnaire d'alimentation Windows.

## Notifications de changement d'État

Le sous-système d'alimentation et de batterie génère plusieurs notifications au système d'exploitation pour les changements d'État, y compris les modifications du niveau de charge, les transitions de l'alimentation secteur à la batterie, et ainsi de suite. Il n'est pas souhaitable d'interroger continuellement ces modifications d'État, car cela nécessite une fréquence d'interrogation élevée. Par conséquent, la plateforme matérielle doit implémenter un modèle piloté par les événements pour notifier Windows des modifications dans le sous-système d'alimentation et de batterie.

Lorsque l'état de la batterie (y compris l'état de la capacité restante ou de la charge) change, le microprogramme ACPI doit émettre une commande Notify (0x80) sur l'appareil de batterie de méthode de contrôle. En réponse, le pilote de batterie de méthode de contrôle dans Windows évalue la \_ méthode BST et retourne les informations mises à jour au gestionnaire d'alimentation.

Lorsque les données statiques de la batterie sont modifiées (y compris la capacité de la dernière charge complète, la capacité de conception et le nombre de cycles), le microprogramme ACPI est requis pour émettre une commande Notify (0x81) sur le périphérique de batterie de méthode de contrôle. En réponse, le pilote de batterie de méthode de contrôle dans Windows évalue la \_ méthode Bix et renvoie les informations mises à jour au gestionnaire d'alimentation.

Les événements de notification ACPI sont signalés par le biais de l'interruption de contrôle du système (SCI, System Control Interrupt), dans le cas de plateformes intégrées munies d'un contrôleur, ou par le biais d'une e/s à usage général (GPIO), dans le cas de plateformes ayant un matériel de sous-système de batterie directement connecté au silicium central.

# Implémentation du microprogramme de batterie et de sous-système d'alimentation ACPI

08/05/2021 • 12 minutes to read

Les plateformes Windows sont supposées exposer leurs périphériques de batterie et adaptateurs AC dans le microprogramme via ACPI à l'aide d'interfaces de méthode de contrôle standardisées, comme décrit dans la [spécification acpi 5,0](#).

Chaque plateforme Windows Mobile doit avoir un périphérique source d'alimentation et une ou plusieurs batteries. Les informations de ces sous-systèmes sont utilisées pour transmettre l'état de l'alimentation à l'utilisateur. Cet État comprend des informations qui indiquent si la plate-forme s'exécute sur secteur ou alimentation C.C., le niveau de facturation pour chaque batterie et l'état de chargement de la batterie. Le gestionnaire d'alimentation Windows regroupe ces informations et les met à disposition de la jauge de batterie Windows et d'autres composants de gestion de l'alimentation.

Cette rubrique explique en détail comment la plateforme doit exposer les informations du sous-système Power au gestionnaire d'alimentation Windows. Pour plus d'informations, consultez le chapitre 10, Power source Devices, dans la [spécification ACPI 5,0](#).

## NOTE

Certaines des informations décrites dans cet article sont spécifiques à Windows et ne sont pas détaillées dans la spécification ACPI 5,0.

## Objet d'alimentation ACPI

Le microprogramme ACPI doit fournir et implémenter un seul périphérique de source d'alimentation ACPI par section 10,3 de la [spécification acpi 5,0](#). Cet objet doit se rapporter à lui-même avec un ID de matériel ( \_HID) de « ACPI0003 ».

**Remarque** Pour les systèmes dotés de plusieurs sources d'alimentation, toutes les sources d'alimentation physiques doivent être multiplexées via un seul objet d'appareil d'alimentation dans ACPI. Cet objet doit représenter l'état composite des entrées d'alimentation pour le système. Les systèmes clients ne doivent pas fournir plusieurs objets d'appareil source d'alimentation. (Des objets sources d'alimentation supplémentaires peuvent être présents sur des systèmes serveurs disposant de plusieurs alimentations.)

Cet objet doit également implémenter la méthode de la source d'alimentation ( \_v.q.p.r.d.). Cette méthode retourne l'état de la source d'alimentation et indique si la source d'alimentation est actuellement en ligne (alimentation secteur) ou hors connexion (sur batterie). La \_ méthode v.q.p.r.d. doit uniquement signaler en ligne (alimentation secteur) lorsque le système est connecté à la puissance principale. Lorsque l'état du \_ v.q.p.r.d. change, la plateforme doit générer une interruption et une commande Notify (0x80) sur l'appareil dans l'espace de noms ACPI. Cela doit être effectué immédiatement après que la plateforme a détecté la modification de l'état physique.

## Méthodes de contrôle de la batterie ACPI

Le microprogramme ACPI doit fournir et implémenter un objet de méthode de contrôle ACPI pour chaque batterie du système par section 10,2 de la spécification ACPI 5,0. Chaque périphérique de batterie doit effectuer toutes les opérations suivantes :

- S'identifier avec un ID de matériel ( \_HID) de « PNP0C0A ».
- Implémentez la \_méthode d'État (STA) pour indiquer si l'appareil est activé, désactivé ou absent.
- Signalez les informations statiques à l'aide de la méthode d'informations sur la batterie étendue ( \_Bix).
- Signaler l'état de la batterie à l'aide de la méthode de contrôle de l'état de la batterie ( \_BST).
- Prenez en charge les événements de niveau de service à l'aide du mécanisme de point de déclenchement de la batterie \_.

Si vous le souhaitez, un dispositif de batterie peut implémenter le numéro d'unité de l'emplacement ( \_Sun) ou indiquer l'ordre de la batterie à des fins d'affichage dans l'interface utilisateur (IU).

La discussion suivante présente les détails de ces méthodes et décrit leurs exigences spécifiques à Windows.

## Implémentation ACPI des informations statiques sur la batterie

Le microprogramme ACPI doit implémenter la \_méthode Bix pour chaque batterie afin de fournir des informations statiques sur la batterie, notamment la capacité de conception, le nombre de cycles et le numéro de série. Le tableau suivant développe les définitions des champs qui sont décrits dans la section 10.2.2.2 de la spécification ACPI 5,0 et énumère les exigences propres à Windows pour ces informations.

| RUBRIQUES                               | DESCRIPTION                                                                                                                    | EXIGENCES SPÉCIFIQUES À WINDOWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Révision                                | Indique _BIX révision.                                                                                                         | Doit être défini sur 0x0.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Unité d'alimentation                    | Détermine si les unités signalées par le matériel sont milliampères et milliamp-hours ou milliwatts et milliwatts heure-hours. | Doit être défini sur 0x0 pour indiquer que les unités sont milliwatts et milliwatts heure-hours. Cette valeur ne doit pas être modifiée au moment de l'exécution.                                                                                                                                                                                             |
| Capacité de conception                  | Indique la capacité d'origine de la batterie en milliwatts heure heures.                                                       | Doit être défini sur une valeur précise et ne peut pas être défini sur 0x0 ou 0xFFFFFFFF. Cette valeur ne doit pas être modifiée au moment de l'exécution.                                                                                                                                                                                                    |
| Charge de la dernière batterie complète | Indique la capacité de charge totale actuelle de la batterie.                                                                  | Doit être défini sur une valeur précise et ne peut pas être défini sur 0x0 ou 0xFFFFFFFF. Cette valeur doit être mise à jour chaque fois que le nombre de cycles augmente. Cette valeur doit rester constante lors du déchargement de la batterie. Nous vous recommandons de mettre à jour cette valeur uniquement lorsque la batterie atteint un coût total. |
| Technologie de batterie                 | Indique si la batterie est refacturable ou à usage unique.                                                                     | Doit être défini sur 0x1 pour indiquer que la batterie est refacturable.                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Tension de conception                   | Indique la tension de conception de la batterie.                                                                               | Doit être défini sur la tension de conception de la batterie lorsqu'elle est nouvelle en millivolts. Ne doit pas avoir la valeur 0x0 ou 0xFFFFFFFF. Cette valeur ne doit pas être modifiée au moment de l'exécution.                                                                                                                                          |

| RUBRIQUES                                   | DESCRIPTION                                                                                                                                                                                              | EXIGENCES SPÉCIFIQUES À WINDOWS                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Capacité de conception de l'avertissement   | Indique un niveau d'avertissement de batterie faible fourni par l'OEM.                                                                                                                                   | Windows ignore cette valeur.                                                                                                                                    |
| Capacité de conception faible               | Indique le niveau de batterie critique auquel Windows doit immédiatement s'arrêter ou se mettre en veille prolongée avant que le système ne soit mis hors tension.                                       | Doit être défini sur une valeur comprise entre 0 et 5% de la capacité de conception de la batterie.                                                             |
| Granularité de la capacité de la batterie 1 | Indique la quantité minimale de modification des frais restants qui peut être détectée par le matériel entre la capacité de conception de l'avertissement et la capacité de conception faible.           | Doit être défini sur une valeur inférieure ou égale à 1% de la capacité de conception de la batterie.                                                           |
| Granularité de la capacité de la batterie 2 | Indique la quantité minimale de modification des frais restants qui peut être détectée par le matériel entre la capacité de la dernière charge complète et la capacité de conception de l'avertissement. | Doit être défini sur une valeur non supérieure à 75 milliwatts (environ 0,25% d'une batterie de 25 watts). (1/400) de la capacité de conception de la batterie. |
| Nombre de cycles                            | Indique le nombre de cycles de batterie. Doit être défini sur une valeur supérieure à 0x0.                                                                                                               | Ne doit pas être défini sur 0xFFFFFFFF.                                                                                                                         |
| Précision de la mesure                      | Indique la précision de la mesure de la capacité de la batterie.                                                                                                                                         | Doit avoir la valeur 95 000 ou une valeur supérieure, ce qui indique une précision de 95%.                                                                      |
| Durée d'échantillonnage max.                | Délai d'échantillonnage maximal pris en charge entre deux évaluations de _BST successives, qui présentent une différence dans la capacité restante.                                                      | Aucune exigence spécifique.                                                                                                                                     |
| Durée d'échantillonnage min.                | Durée d'échantillonnage minimale prise en charge entre deux évaluations de _BST successives, qui présentent une différence dans la capacité restante.                                                    | Aucune exigence spécifique.                                                                                                                                     |
| Intervalle de moyenne max.                  | Intervalle de moyenne maximal (en millisecondes) pris en charge par la jauge de carburant de batterie.                                                                                                   | Aucune exigence spécifique.                                                                                                                                     |
| Intervalle de moyenne minimal               | Intervalle de moyenne minimal, en millisecondes, pris en charge par la jauge de carburant de batterie.                                                                                                   | Aucune exigence spécifique.                                                                                                                                     |
| Numéro de modèle                            | Numéro de modèle de batterie fourni par l'OEM.                                                                                                                                                           | Ne doit pas avoir la valeur NULL.                                                                                                                               |
| Numéro de série                             | Numéro de série de la batterie fournie par l'OEM.                                                                                                                                                        | Ne doit pas avoir la valeur NULL.                                                                                                                               |

| RUBRIQUES        | DESCRIPTION                                              | EXIGENCES SPÉCIFIQUES À WINDOWS |
|------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Type de batterie | Informations sur le type de batterie fournies par l'OEM. | Aucune exigence spécifique.     |
| Informations OEM | Informations fournies par l'OEM.                         | Aucune exigence spécifique.     |

En plus de ces exigences, le microprogramme de la plateforme doit générer une commande Interrupt et une commande Notify (0x81) sur le périphérique de batterie dans l'espace de noms ACPI chaque fois que l'une des données d'état de la batterie dans `_Bix` change. Cela comprend la capacité de la dernière charge complète, la capacité de conception et le nombre de cycles. Cela doit être effectué immédiatement après la détection de la modification d'État par la plateforme.

La dernière capacité de charge complète représente la quantité estimée d'énergie que la batterie est censée contenir la dernière fois que la batterie est entièrement chargée. Windows considère que cette valeur est mise à jour uniquement lorsque la batterie a été facturée. Par conséquent, la dernière valeur de capacité de charge complète ne doit pas changer pendant que la batterie est en cours de déchargement. Nous vous recommandons de mettre à jour cette version uniquement lorsque la batterie atteint le débit total.

## Implémentation ACPI des informations d'État en temps réel de la batterie

Le microprogramme ACPI doit implémenter la `_` méthode BST pour chaque batterie afin de fournir des informations d'État en temps réel sur la batterie, y compris la capacité restante et le débit actuel de drainage. Le tableau suivant développe les définitions des champs qui sont décrits dans la section 10.2.2.6 de la [spécification ACPI 5,0](#) et énumère les exigences propres à Windows pour ces informations.

| RUBRIQUES                         | DESCRIPTION                                                                                                            | EXIGENCES SPÉCIFIQUES À WINDOWS                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| État de la batterie               | Indique si la batterie est en cours de facturation, si elle est en cours de déchargement ou est dans un état critique. | L'état de la batterie doit signaler le chargement uniquement si la batterie est en charge. De même, l'état de la batterie doit signaler un rejet uniquement si la batterie est en mode de déchargement. Une batterie qui n'est ni chargée ni déchargée ne doit signaler aucun bit. |
| Taux de présence de la batterie   | Fournit le taux actuel de drainage en milliwatts à partir de la batterie.                                              | Doit être une valeur supérieure à 0x0 et inférieure à 0xFFFFFFFF. Doit être précis dans la valeur de la précision de mesure dans <code>_BIX</code> .                                                                                                                               |
| Capacité de la batterie restante  | Fournit la capacité de batterie restante en milliwatts heure heures.                                                   | Doit être supérieur à 0x0 et inférieur à 0xFFFFFFFF. Doit être précis dans la valeur de la précision de mesure dans <code>_BIX</code> .                                                                                                                                            |
| Tension présente dans la batterie | Indique la tension actuelle parmi les bornes de la batterie.                                                           | Doit être compris entre la valeur 0x0 et 0xFFFFFFFF en millivolts.                                                                                                                                                                                                                 |

Quand des données de `_` BST changent, la plateforme doit générer une interruption et une notification (0x80) sur le périphérique de batterie dans l'espace de noms ACPI. Cela doit être effectué immédiatement après la détection de la modification de l'état physique par la plateforme. Cela comprend toute modification dans le champ État de la batterie pour le bit de charge (bit0) ou le bit de déchargement (Bit1).

En outre, la plateforme doit implémenter la méthode de point de déclenchement de la `_BTP`. `_BTP` permet à Windows de spécifier un seuil de capacité restant qui, lorsqu'il est dépassé, force la plateforme à générer une interruption et une notification (0x80) sur l'unité de batterie dans l'espace de noms ACPI. La `_BTP` méthode empêche Windows d'avoir à interroger la batterie régulièrement.

## Méthodes de contrôle de la batterie spécifique du système d'exploitation Windows

La [spécification ACPI 5,0 est compatible](#) avec les méthodes de contrôle des appareils et des systèmes d'exploitation par le biais de la méthode Device-Specific ou de la `_DSM` méthode de contrôle DSM. `_DSM` est décrit dans la section 9.14.1 de la [spécification ACPI 5,0](#).

Windows 8 prend en charge les `_DSM` méthodes suivantes pour contrôler les périphériques de batterie de méthode.

### Sens du taux de facturation thermique

| RUBRIQUES            | VALEUR                               | DESCRIPTION                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| UUID                 | 4c2067e3-887d-475c-9720-4af1d3ed602e | GUID qui indique les extensions de la méthode de contrôle Windows prises en charge par le pilote de batterie.                                                                                                                                                                                                            |
| ID de révision       | 0                                    | Première révision de cette fonctionnalité.                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Index de fonction    | 0x1                                  | Définissez la limitation de charge de la batterie.                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Arguments            | Limite thermique                     | Valeur entière comprise entre 0 et 100 indiquant la limite de coût thermique. Une valeur de 40 pour cent indique que la batterie doit être facturée à 40% de la vitesse maximale. Une valeur de 0 pour cent indique que la charge de la batterie doit être arrêtée jusqu'à ce que cette méthode soit de nouveau appelée. |
| Valeur (s) de retour | None                                 | N/A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

### Batterie à service utilisateur

| RUBRIQUES         | VALEUR                               | DESCRIPTION                                                                                                                       |
|-------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| UUID              | 4c2067e3-887d-475c-9720-4af1d3ed602e | GUID qui indique les extensions de la méthode de contrôle Windows prises en charge par le pilote de batterie.                     |
| ID de révision    | 0                                    | Première révision de cette fonctionnalité.                                                                                        |
| Index de fonction | 0x2                                  | Indique que ce <code>_DSM</code> est pour OSPM de déterminer si l'unité de batterie est ou non une intervention de l'utilisateur. |

| RUBRIQUES            | VALEUR                              | DESCRIPTION                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Arguments            | Aucun                               | Aucun argument n'est requis.                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Valeur (s) de retour | Package contenant un entier unique. | 0x0 si la batterie n'est pas utilisable par l'utilisateur et ne peut pas être remplacée par l'utilisateur final, ou si elle peut être remplacée par l'utilisateur final à l'aide d'outils supplémentaires. 0x1 si la batterie peut être remplacée par l'utilisateur final sans outils supplémentaires. |

### Surveillance de la charge requise

| RUBRIQUES            | VALEUR                               | DESCRIPTION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| UUID                 | 4c2067e3-887d-475c-9720-4af1d3ed602e | GUID qui indique les extensions de la méthode de contrôle Windows prises en charge par le pilote de batterie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ID de révision       | 0                                    | Première révision de cette fonctionnalité.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Index de fonction    | 0x3                                  | Indique que la _DSM est pour OSPM de déterminer si la batterie de méthode de contrôle requiert une réinitialisation périodique de la surveillance pour maintenir une charge élevée en cours et la période à laquelle la surveillance doit être réinitialisée.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Arguments            | Aucun                                | Aucun argument n'est requis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Valeur (s) de retour | Package contenant un entier unique.  | 0x0 si la batterie n'a pas besoin d'un service de surveillance. Les valeurs comprises entre 0x0000001E et 0x12C indiquent l'intervalle de interrogation maximal en secondes. Toutes les autres valeurs sont ignorées et sont traitées comme 0x0 et la réinitialisation de la surveillance n'est pas nécessaire. Si un intervalle de surveillance valide est spécifié, Windows exécute la _ méthode BST à un intervalle qui ne dépasse pas la valeur de surveillance spécifiée lorsque la valeur de BatteryState dans la _ méthode BST est définie sur charge. La mise à jour dynamique de cette valeur n'est pas prise en charge. |

Windows fournit une vue détaillée des batteries du système dans l'application de la barre d'état des postes de travail. Chaque batterie, associée à son état actuel, est indiquée dans l'interface utilisateur. L'exemple d'interface utilisateur suivant montre deux batteries.

L'ordre dans lequel Windows affiche les batteries peut être spécifié par le microprogramme. Pour ce faire, utilisez la méthode du numéro d'utilisateur ( \_Sun) de l'emplacement, tel que défini dans la section 6.1.11 de la [spécification ACPI 5,0](#). La \_ méthode Sun retourne un entier qui représente l'ID unique de la batterie. Windows

répertorie chaque objet de batterie dans l'ordre croissant en fonction de la valeur de la `_` méthode Sun.

Si un objet de batterie comprend une `_` méthode Sun, tous les objets de batterie doivent également fournir une `_` méthode Sun. Windows ne prend pas en charge le cas où certaines batteries ont une `_` méthode Sun et que d'autres batteries ne le font pas. Si aucun `_` objet Sun n'est fourni, Windows trie les batteries en fonction de leur chemin d'accès complet à l'instance de l'appareil ; cette configuration est prise en charge, mais n'est pas recommandée.

# Conception matérielle de la batterie et du sous-système d'alimentation

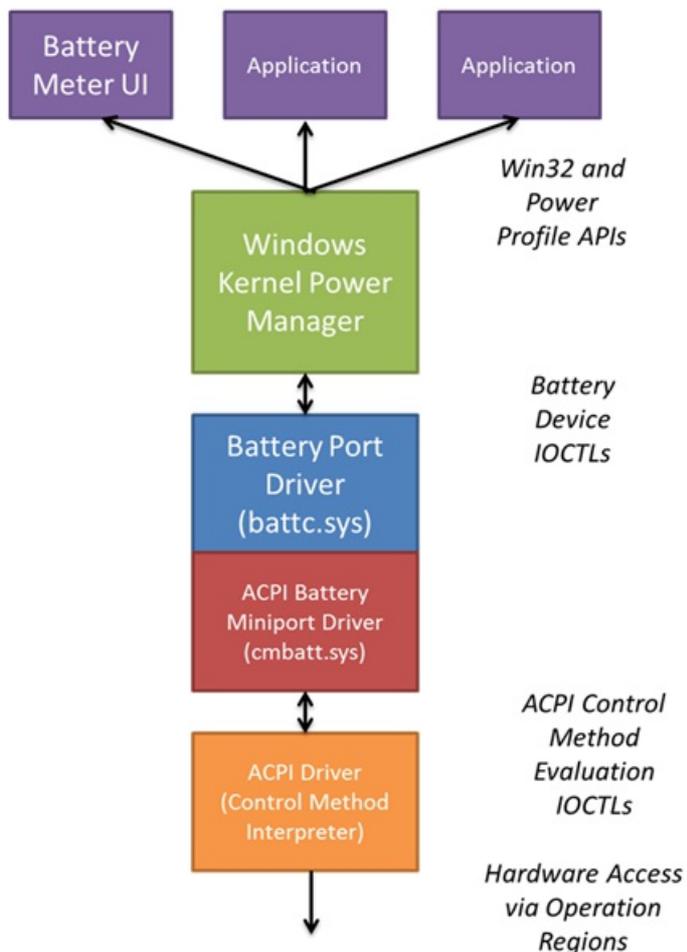
08/05/2021 • 11 minutes to read

À compter de Windows 8, les concepteurs de matériel système peuvent choisir entre deux topologies matérielles différentes pour la batterie et les sous-systèmes d'alimentation dans leurs plateformes Windows.

## Topologies matérielles

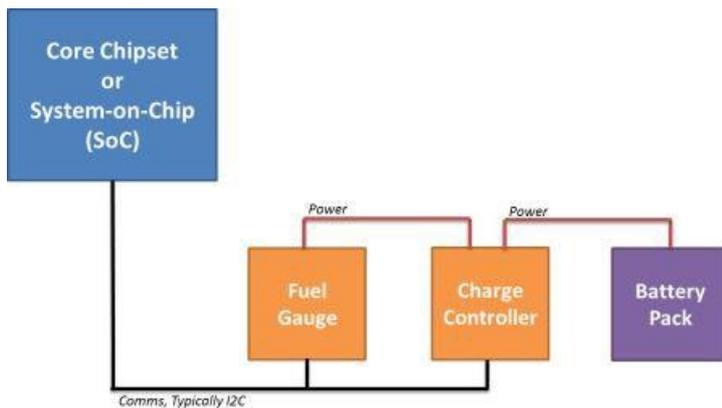
En général, Windows attend l'une des deux topologies matérielles pour le sous-système d'alimentation et de charge.

La première topologie est présentée dans le diagramme de blocs suivant. Cette topologie, qui est courante sur les PC qui exécutent Windows 7, utilise un contrôleur incorporé dans la plateforme. Le contrôleur incorporé effectue généralement plusieurs fonctions sur un PC Windows Mobile, notamment le contrôle de source d'alimentation, la gestion de la charge de la batterie, la détection du bouton d'alimentation/du commutateur et l'entrée du clavier et de la souris compatibles PS/2. Le contrôleur incorporé est généralement connecté au noyau de base par le biais du bus à faible chiffrage (LPC). Les requêtes Windows et sont informées des informations relatives au sous-système d'alimentation par le biais de l'interface du contrôleur intégré ACPI.



La deuxième topologie est présentée dans le diagramme de blocs suivant. Cette topologie utilise un contrôleur de charge de batterie et un composant de jauge de carburant, qui sont connectés directement au noyau de base de la plateforme sur un bus de périphérique simple, tel que I<sup>2</sup>C. Dans cette configuration, les requêtes Windows

et sont informées des modifications du sous-système d'alimentation par le biais de communications sur le bus C<sup>2</sup>. Une région d'opération de bus périphérique simple permet au code de la méthode de contrôle ACPI dans le microprogramme de communiquer avec le contrôleur de charge de batterie et les composants de jauge de carburant qui sont connectés au noyau de base sur un bus C<sup>2</sup>.



## Opération ACPI avec un contrôleur incorporé

Les plateformes sur lesquelles la batterie et le sous-système d'alimentation sont connectées au contrôleur Embedded Platform Standard utilisent la région de l'opération du contrôleur incorporé ACPI pour faciliter les communications entre l'environnement de la méthode de contrôle ACPI et le matériel de la plateforme.

Le microprogramme ACPI doit définir le contrôleur incorporé dans l'espace de noms ACPI. Cette définition comprend les éléments suivants :

- Un nœud d'appareil () pour le contrôleur incorporé.
- \_Objet HID qui indique que l'appareil est un contrôleur incorporé.
- \_Objet CRS pour désigner les ressources d'e/s du contrôleur incorporé.
- \_Objet GPE qui définit le SIC pour le contrôleur incorporé.
- Région d'opération qui décrit les informations contenues dans le contrôleur incorporé qui est accessible par un autre code de méthode de contrôle ACPI dans l'espace de noms, y compris l'état de la batterie et les méthodes d'informations.

Pour plus d'informations, consultez la section 12,11, « définition d'un appareil de contrôleur incorporé dans un espace de noms ACPI », dans la [spécification acpi 5,0](#).

## Accès aux informations sur la batterie à partir du contrôleur incorporé

Les méthodes de contrôle ACPI accèdent aux informations du contrôleur incorporé en lisant les valeurs qui sont décrites dans la région d'opération du contrôleur incorporé.

## Notification de Windows lorsque l'état de la batterie change (contrôleur incorporé)

Lorsque le contrôleur incorporé détecte une modification de l'état de la batterie, y compris une modification de l'état de la charge ou de la capacité restante comme spécifié par \_BTP, le contrôleur incorporé génère un SIC et définit le bit du SIC \_evt dans le registre Embedded Controller Status Command (ce \_SC). Le pilote ACPI Windows, Acpi.sys, communique avec le contrôleur incorporé et émet une commande de requête (QR\_EC) pour demander des informations spécifiques sur la notification à émettre. Le contrôleur incorporé définit une valeur d'octet correspondant à la \_méthode Qxx à exécuter. Par exemple, le contrôleur intégré et le microprogramme ACPI peuvent définir la valeur 0x33 pour être une mise à jour des informations d'état de la batterie. Lorsque le contrôleur incorporé définit la valeur 0x33 comme notification, Acpi.sys exécute la \_méthode Qxx. La \_méthode Qxx émet généralement une commande Notify (0x80) sur le périphérique de

batterie de méthode de contrôle dans l'espace de noms.

## Consommation énergétique

Une attention particulière doit être prise sur les systèmes de secours modernes pour s'assurer que les objectifs de la durée de vie minimale de la batterie pour le mode de veille moderne sont atteints. Sur les systèmes de secours modernes, la puissance nominale consommée par le contrôleur intégré pour l'alimentation et le sous-système de batterie doit être inférieure à 5 milliwatts. Sur les PC qui utilisent les États d'alimentation S3/S4 traditionnels, assurez-vous que le contrôleur incorporé n'affecte pas les objectifs de la durée de vie de la batterie. Il n'existe aucune exigence d'énergie nominale spécifique pour les systèmes qui utilisent S3/S4.

## Opération ACPI avec un sous-système de charge connecté à SPB

Les plateformes peuvent également connecter la batterie et le sous-système d'alimentation connectés au processeur de base à l'aide d'un bus de périphérique simple (SPB) de faible puissance, tel que I<sup>2</sup>C. Dans ces conceptions, la région de l'opération GenericSerialBus ACPI est utilisée pour communiquer entre les méthodes de contrôle ACPI et le matériel du sous-système de la batterie. La connexion du matériel du sous-système de la batterie à une interruption GPIO permet l'exécution des méthodes de contrôle ACPI lorsque l'état de la batterie change.

Lorsque le matériel du sous-système batterie et alimentation est connecté à l'aide de I<sup>2</sup>C, le microprogramme ACPI doit définir les éléments suivants :

- Nœud d'appareil () pour l'appareil du contrôleur GPIO auquel l'interruption I<sup>2</sup>C est connectée, notamment :
  - \_Objet HID décrivant l'ID de matériel du contrôleur GPIO.
  - \_Objet CSR décrivant l'interruption et les ressources matérielles du contrôleur GPIO.
  - \_Objet AEI qui mappe une ou plusieurs lignes GPIO à l'exécution de la méthode d'événement ACPI. Cela permet aux méthodes ACPI d'être exécutées en réponse à des interruptions de ligne GPIO.
- Un nœud d'appareil () pour le contrôleur I<sup>2</sup>C auquel la jauge et le matériel de charge de batterie sont connectés, y compris :
  - \_Objets HID et \_CSR qui décrivent l'ID matériel et les ressources du contrôleur I<sup>2</sup>C.
  - Une région de l'opération GenericSerialBus dans l'étendue de l'appareil I<sup>2</sup>C qui décrit la commande virtuelle s'inscrit pour l'appareil I<sup>2</sup>C.
  - Définitions de champ dans la région de l'opération GenericSerialBus. Les définitions de champ autorisent le code ASL en dehors de l'appareil I<sup>2</sup>C à accéder aux registres de commande virtuelle pour l'appareil I<sup>2</sup>C.

La description du contrôleur GPIO et du mappage de lignes GPIO à des événements ACPI permet d'exécuter des méthodes de contrôle pour l'État et la notification de la batterie quand une interruption GPIO d'un appareil I<sup>2</sup>C est générée. La description de la région de l'opération GenericSerialBus permet au code ACPI d'état de la batterie de communiquer sur le bus I<sup>2</sup>C et de lire les registres et les informations à partir de la jauge du carburant et du sous-système de charge de la batterie.

## Accès aux informations sur la batterie à partir du sous-système de charge

L'état de la batterie peut être exécuté par les méthodes de contrôle ACPI en envoyant et en recevant des commandes sur le bus I<sup>2</sup>C auquel le matériel du sous-système de la batterie est connecté. Le code de méthode de contrôle qui stocke les méthodes d'informations statiques d'État et de batterie lit et écrit les données des régions d'opération GenericSerialBus décrites dans l'espace de noms ACPI. Le code de la méthode de contrôle peut lire les données à partir du dispositif de jauge de carburant ou des informations statiques sur la capacité de la batterie et le nombre de cycles sur le bus I<sup>2</sup>C via la région de l'opération GenericSerialBus.

# Notification des fenêtres quand l'état de la batterie change (matériel du sous-système)

Le matériel du sous-système de la batterie peut générer une interruption quand l'état change ou à partir d'une ligne GPIO sur le noyau central. La ligne GPIO peut être mappée à une exécution de méthode de contrôle spécifique à l'aide de l' \_ objet AEI sous le contrôleur GPIO décrit dans ACPI. Lorsque l'interruption GPIO se produit, le sous-système Windows ACPI exécute la méthode associée à la ligne GPIO spécifique, qui peut à son tour émettre une commande Notify () sur l'appareil de batterie de méthode de contrôle. Cela amène Windows à réévaluer l'État et les méthodes d'informations statiques pour mettre à jour l'état de la batterie.

## Indicateurs d'alimentation et de charge

Windows fournit une indication de l'état de la source d'alimentation et de la batterie dans le système d'exploitation. Cette présentation est présentée à l'utilisateur à plusieurs endroits, y compris l'icône de la barre d'état des piles sur le bureau, dans le menu Démarrer et directement sur l'écran de verrouillage.

Les plateformes Windows 8 peuvent également présenter un indicateur visible à l'utilisateur chargé de la facturation de l'État. Les figures suivantes présentent deux exemples d'interface utilisateur. L'indicateur utilisé doit avoir un impact minime sur la consommation d'énergie et l'expérience utilisateur.

## Éléments de l'interface utilisateur Windows Power and rechargement

Windows fournit une indication de la source d'alimentation et de l'état de facturation dans trois emplacements clés :

- **Sur l'écran de verrouillage.** Une icône de batterie avec l'état de la source d'alimentation et de la charge s'affiche.
- **Sur l'indicateur d'heure et de date lorsque vous pointez sur le bouton Démarrer.** Une icône de batterie avec l'état de la source d'alimentation et de la charge s'affiche.
- **Icône de batterie sur le bureau.** Une icône de batterie avec l'état de la source d'alimentation et de la charge s'affiche. Des informations supplémentaires sont disponibles lorsque vous cliquez sur l'icône de la batterie. Cela inclut la capacité restante, le temps restant estimé et les détails par batterie si le système a plusieurs batteries

. Pour les plateformes de secours modernes, si le système est en mode S0 et que le capot (le cas échéant) n'est pas fermé, Windows s'allume brièvement lorsque le système est connecté au chargeur et que de l'alimentation est appliquée. Cela permet aux utilisateurs de voir la plateforme répondre à l'action de connexion du chargeur.

## Indicateurs de charge matérielle de la plateforme

Les éléments d'interface utilisateur intégrés dans Windows répondent aux scénarios dans lesquels Windows s'exécute et l'affichage est visible par l'utilisateur. Toutefois, ces indicateurs à l'écran ne sont pas visibles lorsque le système est arrêté, en veille prolongée, en veille ou non en cours d'exécution.

Une plateforme peut inclure un voyant pour indiquer que de l'alimentation est présente. Il est préférable de ne pas placer une telle LED sur le châssis du système. Au lieu de cela, la LED doit se trouver sur le cordon d'alimentation, le câble d'alimentation ou le connecteur d'alimentation. Si vous le souhaitez, cette LED peut également indiquer l'état de facturation à l'utilisateur.

Si une LED est fournie, elle ne doit pas varier en fonction de l'intensité ou de la couleur dans le temps, ni clignoter ou clignoter, car cela présente une distraction aux utilisateurs. Il peut toutefois changer de couleur pour indiquer l'état de la facturation ; par exemple, jaune lors de la facturation, vert en cas de charge totale, ou rouge lorsqu'une défaillance se produit.

# Capacité de batterie de réserve d'horloge en temps réel

Conserver un temps précis est essentiel pour offrir une expérience utilisateur exceptionnelle. En outre, il est nécessaire de disposer de suffisamment de temps pour se connecter à des services tels que le Microsoft Store. Tous les systèmes Windows doivent conserver un temps précis pour une période d'au moins quatre semaines, même s'ils sont désactivés. En général, cette opération s'effectue en utilisant une batterie de secours distincte pour maintenir l'horloge en temps réel (RTC). Cela n'est pas toujours possible ou pratique sur des facteurs de forme hautement portables.

Les concepteurs de systèmes peuvent utiliser une batterie dédiée ou réserver une partie de la batterie du système principal. Compte tenu des conditions d'énergie modestes du RTC, un seuil de réserve relativement faible fournira des garanties qui correspondent aux batteries de secours dédiées qui existent sur les PC actuels.

## Instructions de conception

OSPM fournit une méthode permettant aux concepteurs de système de remplacer l'événement de batterie critique du système d'exploitation Windows. Lorsque la batterie passe à un niveau critique (en heures milliwatts heure), comme défini par la `_` méthode Bix (informations sur la batterie étendues – capacité de conception faible) dans l'implémentation de la batterie de méthode de contrôle, le microprogramme émet une commande Notify au système d'exploitation. À ce stade, Windows effectue un arrêt d'urgence ou une mise en veille prolongée pour préserver l'état du système.

Toutes les conceptions doivent remplir les conditions suivantes :

- La **capacité de conception faible** dans la `_` méthode Bix doit être définie sur au moins 675 milliwatts heure-heures de la capacité de conception complète (en plus de la capacité nécessaire pour effectuer une action critique de manière fiable).
- La capacité de réserve ci-dessus doit être inférieure à quatre% de la capacité de conception complète.

## Performances de charge

Le temps nécessaire pour charger entièrement la batterie du système est un problème pour l'utilisateur. De nombreux systèmes sont facturés à la nuit ou pendant d'autres périodes lorsque l'utilisateur n'interagit pas avec le système. Toutefois, lorsque la batterie est entièrement vidée et que l'utilisateur souhaite utiliser le système de manière portable, les performances de la charge sont primordiales.

Windows recommande que toutes les plates-formes soient en charge de la charge de la batterie système de 5 à 90% dans un délai de quatre heures au maximum lorsque le système est démarré et en mode veille moderne avec l'écran désactivé.

Les concepteurs de systèmes doivent prêter une attention particulière au taux de facturation pour les systèmes qui prennent uniquement en charge la facturation USB. Les systèmes qui ont uniquement une charge USB et une grande capacité de batterie peuvent ne pas répondre aux attentes du client en matière de performances.

Si la charge USB est requise sur les plateformes avec une capacité de batterie importante (supérieure à 30 watts), le concepteur de système doit également fournir une entrée DC haute puissance et regrouper un chargeur de contrôleur de réseau à haute puissance avec le système. Cela permet également à la batterie de la plate-forme d'être facturée au cours d'une utilisation interactive, ce qui peut ne pas être possible en raison de la puissance d'entrée faible et de la consommation d'énergie élevée d'une plateforme USB de charge uniquement avec une grande capacité de batterie.

# Configuration requise pour la plateforme et motivation

08/05/2021 • 4 minutes to read

La configuration matérielle requise pour Windows pour le sous-système d'alimentation et de batterie est motivée par le besoin de répondre aux attentes des utilisateurs et de fournir une opération de plateforme à tolérance de panne.

## NOTE

Les systèmes qui ne peuvent être facturés qu'à partir d'un port USB (Universal Serial Bus) peuvent ne pas être en mesure de prendre en charge toutes les exigences répertoriées dans cet article.

## La facturation se produit lors de la connexion au chargeur

Les utilisateurs s'attendent à ce que les batteries de leurs plates-formes Windows soient facturées chaque fois qu'elles sont connectées à une source d'alimentation externe. Par conséquent, le système doit toujours tenter de charger la batterie chaque fois que la plateforme est connectée à une alimentation secteur ou à un chargeur de batterie, quel que soit l'état de l'alimentation du système. Cela est vrai pour tous les États d'alimentation du système, notamment active (S0), veille (S3), mise en veille prolongée (S4), arrêt (S5), mise hors tension (G2/G3) ou veille moderne. La facturation peut s'arrêter après la charge totale de la batterie ou si une condition d'erreur se produit.

Bien que ce ne soit pas idéal, un système peut être conçu pour charger la batterie à une vitesse réduite lorsque Windows ou le microprogramme n'a pas été démarré ou qu'il n'est pas en cours d'exécution. Par exemple, la batterie peut s'appliquer à un débit plus lent lorsque le système est complètement éteint et connecté au chargeur. Toutefois, ce système doit effectuer une charge plus rapide après son démarrage et le microprogramme ACPI est disponible pour surveiller périodiquement le niveau de la batterie.

Enfin, certains systèmes peuvent charger la batterie à un débit inférieur lorsque le système est dans une condition thermique. Dans ce cas, la chaleur est réduite en ralentissant ou en éliminant totalement la charge de la batterie. Les conditions thermiques doivent être le cas d'exception dans toute bonne conception du système.

## Windows peut toujours démarrer en cas de connexion à l'alimentation secteur

Les utilisateurs s'attendent à ce qu'ils puissent démarrer et utiliser leur système immédiatement lorsqu'ils sont connectés à l'alimentation secteur. Par conséquent, le système doit toujours pouvoir démarrer et être entièrement utilisable en cas de connexion à l'alimentation secteur. Cela est vrai quel que soit le niveau de charge de la batterie, l'état de la batterie/du chargeur, ou si la batterie est présente dans les plateformes dotées de batteries amovibles.

Si la plateforme requiert une capacité de batterie minimale pour démarrer le microprogramme et le système d'exploitation, la plateforme doit s'assurer qu'elle réserve toujours la capacité requise. La capacité de la batterie réservée ne doit pas être exposée à Windows, et la plateforme doit gérer cette capacité de manière autonome.

Conserver une telle réserve limite le risque qu'un utilisateur rencontre une situation dans laquelle la batterie est entièrement épuisée. Toutefois, même lorsque la plateforme est correctement conçue pour maintenir le niveau de réserve requis dans la batterie, l'utilisateur peut toujours rencontrer une batterie entièrement épuisée. Par

exemple, l'utilisateur peut exécuter la batterie sur le point d'épuisement, puis l'oublier pour la connecter au chargeur pendant une période suffisamment longue. Par conséquent, la batterie tombe sous le niveau de réserve en raison d'une dégradation normale. Dans ce scénario, la plateforme doit retarder le démarrage de Windows jusqu'à ce qu'un coût suffisant soit ajouté à la batterie.

## La facturation est gérée de façon autonome par le matériel

Étant donné que les utilisateurs s'attendent à ce que leur PC soit facturé lorsqu'il est connecté à une alimentation secteur, la charge de la batterie doit être effectuée par le matériel du système sans nécessiter d'intervention du microprogramme, des fenêtres, des pilotes ou d'autres logiciels s'exécutant sur le ou les PROCESSEURS principaux. Cela est dû au fait qu'un ou plusieurs de ces composants peuvent ne pas être opérationnels ou se trouver dans un état d'erreur à un moment donné.

## Le chargement s'arrête automatiquement lorsqu'il est entièrement facturé ou lorsqu'une erreur se produit

Le système cesse automatiquement de charger lorsque la batterie est complètement facturée ou qu'une erreur s'est produite. Cela doit être fait sans nécessiter une intervention du microprogramme, des fenêtres, des pilotes ou d'autres logiciels s'exécutant sur le ou les PROCESSEURS principaux. En outre, le matériel doit se conformer à toutes les réglementations en matière de sécurité des batteries.

## Windows ne démarre pas automatiquement lorsque l'alimentation est appliquée

Le système reste à l'état désactivé (ACPI S5/G2) sauf s'il est alimenté manuellement par l'utilisateur. Une fois le système arrêté ou éteint, il doit rester dans cet État. Par conséquent, le système ne démarre pas automatiquement ou s'allume de manière visible quand l'alimentation est appliquée au système.

En option, le système peut disposer d'un paramètre de microprogramme permettant de configurer le système pour qu'il s'active automatiquement quand l'alimentation est appliquée, à condition qu'il ne s'agit pas du paramètre par défaut. Une telle option est utile dans les tests automatisés et les environnements Lab. Pour plus d'informations sur ce paramètre, consultez [Considérations sur les tests de laboratoire automatisés](#).

# Liste de contrôle du sous-système d'alimentation et de batterie

08/05/2021 • 2 minutes to read

Les concepteurs de systèmes peuvent utiliser les listes de contrôle incluses dans cette section pour vérifier que leurs conceptions de plateforme et le microprogramme du système suivent les instructions Windows pour l'opération de sous-système de batterie et de puissance. Chaque élément d'une liste de vérification spécifie si la spécification s'applique aux PC qui implémentent les États d'alimentation ACPI S3 et S4 traditionnels, et/ou aux PC qui implémentent le modèle d'alimentation de secours moderne.

## Contenu de cette section

| RUBRIQUE                                                                           | DESCRIPTION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#">Conditions d'utilisation de l'alimentation et de la batterie</a>       | La liste de vérification de cet article contient des exigences que l'alimentation et le sous-système de batterie doivent respecter pour obtenir une expérience utilisateur globale satisfaisante.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <a href="#">Configuration requise pour l'implémentation du microprogramme ACPI</a> | Les listes de vérification de cet article contiennent des exigences que le microprogramme de plateforme ACPI doit respecter pour prendre en charge correctement le sous-système de batterie et de puissance.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <a href="#">Exigences en matière d'implémentation matérielle de la plateforme</a>  | Windows prend en charge deux topologies matérielles pour le sous-système d'alimentation et de charge. Pour les systèmes basés sur S3/S4, seules les solutions intégrées basées sur un contrôleur sont autorisées. Pour les systèmes de secours modernes, le concepteur de système peut choisir entre une solution basée sur un contrôleur incorporée et une solution basée sur SPB. Cette rubrique décrit la configuration requise pour chacune des deux topologies. Un système doit être conforme aux exigences de la topologie sélectionnée uniquement. |

# Conditions d'utilisation de l'alimentation et de la batterie

08/05/2021 • 3 minutes to read

La liste de vérification de cet article contient des exigences que l'alimentation et le sous-système de batterie doivent respecter pour obtenir une expérience utilisateur globale satisfaisante.

Pour chaque spécification de la liste de contrôle, la colonne marquée « s'applique à S3/S4 » indique si la spécification s'applique aux PC qui implémentent les États d'alimentation ACPI S3 et S4 traditionnels. La colonne marquée « s'applique à CS » indique si la spécification s'applique aux PC qui implémentent le modèle d'alimentation en veille moderne, pris en charge à partir de Windows 8. Toutes les exceptions à ces exigences sont indiquées.

| CONDITION REQUISE                                                                                                                                              | S'APPLIQUE À S3/S4 | S'APPLIQUE À MS      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------|
| <b>La facturation se produit lorsque la plateforme est connectée à un chargeur. Cela s'applique à tous les États d'alimentation du système pris en charge.</b> |                    |                      |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Activé (ACPI S0)/actif</li></ul>                                                                                       | Oui                | Oui                  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Veille (ACPI S3)</li></ul>                                                                                             | Oui                | Non                  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Mise en veille prolongée (ACPI S4)</li></ul>                                                                           | Oui                | Oui (x86 uniquement) |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Arrêt (ACPI S5/G2)</li></ul>                                                                                           | Oui                | Oui                  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Mise en veille moderne</li></ul>                                                                                       | Non                | Oui                  |
| <b>Windows peut démarrer lorsqu'un chargeur est connecté.</b>                                                                                                  |                    |                      |

| CONDITION REQUISE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | S'APPLIQUE À S3/S4 | S'APPLIQUE À MS                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Le système peut immédiatement démarrer après l'arrêt (ACPI S5/G2) par l'utilisateur final, en appuyant sur le bouton d'alimentation immédiatement après la connexion du chargeur.</li> </ul>                                                                                                                                      | Oui                | Oui                                                                                                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Le système peut être démarré immédiatement, indépendamment du niveau de charge de la batterie, de l'état de la batterie/du chargeur, ou si la batterie est présente dans un système doté d'une batterie qui peut être supprimée par l'utilisateur final.</li> </ul>                                                               | Oui                | Oui                                                                                                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Si la plateforme requiert une capacité de batterie minimale pour toujours démarrer, cette capacité de réserve doit être entièrement gérée par la plateforme et ne doit pas être exposée à Windows.</li> </ul>                                                                                                                     | Oui                | Oui                                                                                                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• En toute circonstance, le système démarre automatiquement à partir de l'état de mise en veille prolongée (ACPI S4) ou de l'état d'arrêt (ACPI S5).</li> </ul>                                                                                                                                                                   | Oui                | Oui (sauf pour les plateformes qui ont uniquement des entrées en charge USB (Universal Serial Bus)). |
| <p><b>Le chargement de la batterie est géré de manière autonome par le matériel.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |                                                                                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Le chargement de la batterie ne nécessite pas l'exécution du code sur les processeurs principaux sous la forme d'un microprogramme UEFI, d'un microprogramme ACPI ou d'un pilote de périphérique Windows. Le taux de facturation peut augmenter lorsque Windows est démarré et que le microprogramme ACPI est énuméré.</li> </ul> | Oui                | Oui (sauf pour les plateformes avec entrée de charge USB uniquement.)                                |

| CONDITION REQUISE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | S'APPLIQUE À S3/S4 | S'APPLIQUE À MS |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------|
| <p><b>La facturation s'arrête automatiquement lorsqu'elle est entièrement facturée ou lorsqu'une erreur se produit.</b></p>                                                                                                                                                                                                                        |                    |                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Le matériel système doit arrêter automatiquement la charge de la batterie une fois que la batterie est entièrement chargée ou lorsqu'une panne survient avec le Pack de batterie.</li> </ul>                                                                                                                | Oui                | Oui             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Le système ne doit pas mettre automatiquement sous tension les processeurs principaux lorsque l'alimentation est connectée et que le système est dans un état d'arrêt (ACPI S5).</li> </ul>                                                                                                                 | Oui                | Oui             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>La batterie et le sous-système de charge doivent respecter toutes les normes réglementaires requises pour la région de vente du système final.</li> </ul>                                                                                                                                                   | Oui                | Oui             |
| <p><b>Sauvegarde de l'horloge en temps réel (RTC)</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Une solution de sauvegarde de batterie est fournie pour alimenter le RTC pendant un minimum de quatre semaines. Cette solution est implémentée soit en disposant d'une batterie de sauvegarde RTC dédiée, soit en conservant le niveau de réserve requis dans la batterie principale du système.</li> </ul> | Oui                | Oui             |
| <p><b>Empêcher le démarrage du système quand la batterie est entièrement épuisée (contrôleur de réseau uniquement).</b></p>                                                                                                                                                                                                                        |                    |                 |

| CONDITION REQUISE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | S'APPLIQUE À S3/S4 | S'APPLIQUE À MS |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Le microprogramme du système empêche le système de démarrer Windows si la batterie du système est inférieure au seuil de batterie critique (comme spécifié par _BIX. DesignCapacityofLow) et l'appareil n'est pas connecté à l'alimentation secteur ou au chargeur de batterie.</li> </ul>                                                                           | Oui                | Oui             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Quand une condition de batterie faible empêche Windows de démarrer, une notification visuelle doit s'afficher. Cette notification utilise l' " " intégralité du glyphe de déchargement de la batterie " . Cette exigence est déconseillée dans les cas où la batterie est tellement épuisée que la capacité d'activation de l'affichage est insuffisante.</li> </ul> | Oui                | Oui             |
| <p><b>Facultatif Ajoutez un voyant pour indiquer que de l'alimentation est présente.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>L'emplacement par défaut de cette LED se trouve sur le Power adapter ou le connecteur Power.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                              | Oui                | Oui             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>La LED peut éventuellement indiquer l'état de la frais.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Oui                | Oui             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>La LED ne doit pas varier en intensité lumineuse ou clignoter. Les modifications de couleur sont autorisées à indiquer des modifications d'État.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                          | Oui                | Oui             |

# Configuration requise pour l'implémentation du microprogramme ACPI

08/05/2021 • 5 minutes to read

Les listes de vérification de cet article contiennent des exigences que le microprogramme de plateforme ACPI doit respecter pour prendre en charge correctement le sous-système de batterie et de puissance. Pour chaque spécification d'une liste de contrôle, la colonne marquée « s'applique à S3/S4 » indique si la spécification s'applique aux PC qui implémentent les États d'alimentation ACPI S3 et S4 traditionnels. La colonne marquée « s'applique à CS » indique si la spécification s'applique aux PC qui implémentent le modèle d'alimentation en veille moderne, pris en charge à partir de Windows 8.

## Liste de contrôle de l'alimentation

| CONDITION REQUISE                                                                                                                                  | S'APPLIQUE À S3/S4 | S'APPLIQUE À CS |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------|
| <b>L'objet périphérique source d'alimentation est présent dans l'espace de noms ACPI.</b>                                                          |                    |                 |
| <ul style="list-style-type: none"><li>L'objet Device () d'un adaptateur AC/source d'alimentation est présent dans l'espace de noms ACPI.</li></ul> | Oui                | Oui             |
| <b>Le périphérique Power source fournit les méthodes et objets de contrôle suivants :</b>                                                          |                    |                 |
| <ul style="list-style-type: none"><li>ID de matériel (_HID) avec la valeur " ACPI0003 " .</li></ul>                                                | Oui                | Oui             |

| CONDITION REQUISE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | S'APPLIQUE À S3/S4 | S'APPLIQUE À CS |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Méthode de contrôle de la source d'alimentation (_PSR) pour indiquer si la source d'alimentation est actuellement en ligne (alimentation secteur) ou hors connexion (alimentation par batterie). Toutes les sources d'alimentation en entrée pour le système doivent être multiplexées à l'aide de cette _PSR méthode. Par exemple, _PSR doit indiquer que la source d'alimentation est en ligne si le système est alimenté par un connecteur de contrôleur de réseau ou un connecteur d'ancrage distinct. N'utilisez pas plusieurs appareils source d'alimentation ACPI.</li> </ul> | Oui                | Oui             |

## Liste de contrôle des batteries

Les concepteurs de systèmes doivent s'assurer qu'ils ont rempli les éléments du tableau suivant pour chaque batterie présente dans le système. Pour les systèmes dotés de plusieurs batteries, la première batterie de l'espace de noms doit être la batterie principale du système, à des fins de débogage.

| CONDITION REQUISE                                                                                                              | S'APPLIQUE À S3/S4 | S'APPLIQUE À CS |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------|
| <b>Un objet appareil () pour chaque unité de batterie dans l'espace de noms ACPI.</b>                                          |                    |                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>L'objet Device () de chaque batterie est présent dans l'espace de noms ACPI.</li> </ul> | Oui                | Oui             |
| <b>Chaque périphérique de batterie fournit les méthodes et objets de contrôle suivants :</b>                                   |                    |                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>_HID avec la valeur " PNPOCOA ".</li> </ul>                                             | Oui                | Oui             |

| CONDITION REQUISE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | S'APPLIQUE À S3/S4 | S'APPLIQUE À CS |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>État général (_STA) pour signaler à Windows si la batterie est présente dans un système dans lequel la batterie peut être retirée ou si la batterie se trouve dans une station d'accueil portable.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                      | Oui                | Oui             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Les informations sur la batterie sont étendues (_BIX) pour signaler les informations statiques de la batterie, notamment la capacité de la dernière charge complète, la capacité de conception et le nombre de cycles.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                  | Oui                | Oui             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>État de la batterie (_BST) pour signaler l'état actuel de la batterie, y compris la capacité restante, le taux d'écoulement et l'état de chargement.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Oui                | Oui             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Point de déclenchement de la batterie (_BTP) pour activer un modèle d'état de la batterie piloté par les événements afin de réduire le travail périodique pour l'interrogation. _BTP permet à Windows de spécifier un seuil de capacité de facturation restante à laquelle la plateforme doit émettre une commande Notify (0x80) sur le périphérique de batterie pour notifier Windows qu'il doit mettre à jour ses informations d'état de la batterie.</li> </ul> | Oui                | Oui             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Facultatif Numéro d'unité de l'emplacement (_SUN) pour indiquer l'ordre dans lequel la batterie doit apparaître dans l'interface utilisateur.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Oui                | Oui             |
| <p><b>La méthode _BIX doit prendre en charge les champs et contraintes suivants, comme décrit dans la section informations sur les données statiques de la batterie :</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |                 |

| CONDITION REQUISE                                                                                                                                                                                                                                                                               | S'APPLIQUE À S3/S4 | S'APPLIQUE À CS |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Le champ de révision doit avoir la valeur 0x0.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                | Oui                | Oui             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Le champ de l'unité d'alimentation doit être défini sur 0x0.</li> </ul>                                                                                                                                                                                  | Oui                | Oui             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>La capacité de conception et les valeurs de la capacité de la dernière charge complète doivent être définies sur des valeurs précises à partir de la batterie et du sous-système de charge, et ne sont pas égales à 0xFFFFFFFF ou 0x00000000.</li> </ul> | Oui                | Oui             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Le champ de la technologie de la batterie doit avoir la valeur 0x1.</li> </ul>                                                                                                                                                                           | Oui                | Oui             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Le champ de tension de conception doit être défini avec précision et ne doit pas être défini sur 0x00000000 ou 0xFFFFFFFF.</li> </ul>                                                                                                                    | Oui                | Oui             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>La capacité de conception de Low doit être définie sur la valeur minimale requise pour mettre en veille prolongée ou arrêter le système à partir d'un état d'état complet.</li> </ul>                                                                    | Oui                | Oui             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Les champs granularité de la capacité de la batterie 1 et granularité de la capacité de la batterie 2 doivent être définis sur une valeur inférieure ou égale à 1% de la capacité de conception de la batterie.</li> </ul>                               | Oui                | Oui             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Le champ nombre de cycles doit être rempli avec précision à partir du sous-système de la batterie.</li> </ul>                                                                                                                                            | Oui                | Oui             |

| CONDITION REQUISE                                                                                                                                                                                                                                                                       | S'APPLIQUE À S3/S4 | S'APPLIQUE À CS |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Le champ de précision de mesure doit avoir la valeur 80 000 ou une valeur supérieure.</li> </ul>                                                                                                                                                 | Oui                | Oui             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Les champs numéro de modèle et numéro de série ne doivent pas avoir la valeur NULL.</li> </ul>                                                                                                                                                   | Oui                | Oui             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Lorsque les informations de _BIX, y compris la capacité de la dernière charge complète, la capacité de conception et le nombre de cycles, sont modifiées, la plateforme émet une commande ACPI Notify (0x81) sur l'unité de batterie.</li> </ul> | Oui                | Oui             |
| <b>La méthode _BST doit signaler l'état de la batterie en temps réel.</b>                                                                                                                                                                                                               |                    |                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Toutes les informations retournées par la méthode _BST doivent être obtenues de manière dynamique à partir du sous-système de chargement de la batterie et de l'alimentation sous-jacent.</li> </ul>                                             | Oui                | Oui             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>La précision des données doit être comprise dans la valeur de la <b>précision de mesure</b> comme indiqué dans l'objet _BIX.</li> </ul>                                                                                                          | Oui                | Oui             |
| <b>Prise en charge des points de parcours de batterie ACPI</b>                                                                                                                                                                                                                          |                    |                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Une méthode _BTP est fournie qui permet à Windows de spécifier un seuil de capacité de facturation restant auquel la plateforme émet une commande de notification ACPI (0x80) sur l'unité de batterie.</li> </ul>                                | Oui                | Oui             |

| CONDITION REQUISE                                                                                                                                                                                                                                                                    | S'APPLIQUE À S3/S4 | S'APPLIQUE À CS |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Le périphérique de batterie émet une commande de notification ACPI lorsque la charge de la batterie atteint le niveau critique.</li> </ul>                                                                                                    | Oui                | Oui             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Lorsque le niveau de charge de la batterie atteint la valeur spécifiée dans _BIX. DesignCapacityofLow, la plateforme doit générer une commande Notify (0x80) sur le dispositif de batterie de méthode de contrôle.</li> </ul>                 | Oui                | Oui             |
| <p><b>Implémenter des méthodes spécifiques à l'appareil selon les besoins</b></p>                                                                                                                                                                                                    |                    |                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Implémentez la méthode spécifique de l'appareil (_DSM) sous chaque périphérique de batterie pour indiquer si la batterie est à service utilisateur.</li> </ul>                                                                                | Oui                | Oui             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Implémentez la méthode _DSM si une réinitialisation périodique de la surveillance est nécessaire au cours de la charge et que Windows garantit l'exécution de la méthode _BST dans la fenêtre d'interrogation pour chaque période.</li> </ul> | Oui                | Oui             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Implémentez la méthode _DSM si le modèle thermal Platform's requiert un contrôle sur la vitesse de chargement de la batterie.</li> </ul>                                                                                                      | Oui                | Oui             |

# Exigences en matière d'implémentation matérielle de la plateforme

08/05/2021 • 2 minutes to read

Windows prend en charge deux topologies matérielles pour le sous-système d'alimentation et de charge. Pour les systèmes basés sur S3/S4, seules les solutions intégrées basées sur un contrôleur sont autorisées. Pour les systèmes de secours modernes, le concepteur de système peut choisir entre une solution basée sur un contrôleur incorporée et une solution basée sur SPB. Cette rubrique décrit la configuration requise pour chacune des deux topologies. Un système doit être conforme aux exigences de la topologie sélectionnée uniquement.

Chacun des deux tableaux suivants contient une liste de vérification des conditions requises pour la topologie matérielle désignée. Pour chaque spécification de la liste de contrôle, la colonne marquée « s'applique à S3/S4 » indique si la spécification s'applique aux PC qui implémentent les États d'alimentation ACPI S3 et S4 traditionnels. La colonne marquée « s'applique à CS » indique si la spécification s'applique aux PC qui implémentent le modèle d'alimentation en veille moderne, pris en charge à partir de Windows 8.

Pour plus d'informations sur ces deux topologies de matériel, consultez [conception matérielle de la batterie et du sous-système d'alimentation](#).

## Solution basée sur un contrôleur incorporé

Si le concepteur de plateforme choisit d'utiliser une solution basée sur un contrôleur intégré, les spécifications répertoriées dans le tableau suivant s'appliquent.

| CONDITION REQUISE                                                                                                                           | S'APPLIQUE À S3/S4 | S'APPLIQUE À CS |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------|
| <b>Le contrôleur incorporé (EC) est défini dans l'espace de noms ACPI, comme décrit dans la section 12,11 de la spécification ACPI 5,0.</b> |                    |                 |
| <ul style="list-style-type: none"><li>L'objet Device () pour le EC est présent dans l'espace de noms ACPI.</li></ul>                        | Oui                | Oui             |
| <b>L'appareil EC fournit les méthodes et objets de contrôle suivants :</b>                                                                  |                    |                 |
| <ul style="list-style-type: none"><li>_HID avec la valeur " PNP0C09 " .</li></ul>                                                           | Oui                | Oui             |
| <ul style="list-style-type: none"><li>_CRS objet indiquant les ressources d'e/s du contrôleur incorporé.</li></ul>                          | Oui                | Oui             |

| CONDITION REQUISE                                                                                                                                                                                                                                                                              | S'APPLIQUE À S3/S4 | S'APPLIQUE À CS |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• _GPE objet qui définit le SIC pour le contrôleur incorporé.</li> </ul>                                                                                                                                                                                | Oui                | Oui             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zone d'opération décrivant les informations contenues dans le contrôleur incorporé qui est accessible par un autre code de méthode de contrôle ACPI dans l'espace de noms, y compris l'état de la batterie et les méthodes d'informations.</li> </ul> | Oui                | Oui             |
| <b>La solution de contrôleur incorporé répond aux objectifs d'alimentation.</b>                                                                                                                                                                                                                |                    |                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• La puissance nominale consommée par le sous-système de l'alimentation et de la batterie est inférieure à 5 milliwatts.</li> </ul>                                                                                                                     | Non                | Oui             |

## Solution connectée à un bus périphérique simple (SPB)

Si le concepteur de plateforme choisit d'utiliser une solution de sous-système d'alimentation et de batterie connectée à SPB, les exigences répertoriées dans le tableau suivant s'appliquent. Cette solution est prise en charge à partir de Windows 8, mais uniquement sur les systèmes de secours modernes.

| CONDITION REQUISE                                                                                                                           | S'APPLIQUE À S3/S4 | S'APPLIQUE À CS |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------|
| <b>Le contrôleur incorporé (EC) est défini dans l'espace de noms ACPI, comme décrit dans la section 12,11 de la spécification ACPI 5,0.</b> |                    |                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'objet Device () pour le EC est présent dans l'espace de noms ACPI.</li> </ul>                    | Non                | Oui             |
| <b>L'appareil EC fournit les méthodes et objets de contrôle suivants :</b>                                                                  |                    |                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• _HID avec la valeur " PNPOC09 "</li> </ul>                                                         | Non                | Oui             |

| CONDITION REQUISE                                                                                                                                                                                                                                                       | S'APPLIQUE À S3/S4 | S'APPLIQUE À CS |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• _CRS objet indiquant les ressources d'e/s du contrôleur GPIO.</li> </ul>                                                                                                                                                       | Non                | Oui             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour chaque interruption, objet _AEI qui mappe l'GPIO à la méthode d'événement ACPI correspondante.</li> </ul>                                                                                                                 | Non                | Oui             |
| <b>Un nœud d'appareil () pour le contrôleur SPB.</b>                                                                                                                                                                                                                    |                    |                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• _HID avec l'ID de matériel approprié pour l'appareil.</li> </ul>                                                                                                                                                               | Non                | Oui             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• _CSR objet décrivant l'interruption et les ressources matérielles du contrôleur GPIO.</li> </ul>                                                                                                                               | Non                | Non             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Une région d'opération GenericSerialBus dans l'étendue de l'appareil SPB décrivant les registres de commande virtuelle pour l'appareil SPB.</li> </ul>                                                                         | Non                | Oui             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Définitions de champ dans la région de l'opération GenericSerialBus. Les définitions de champ autorisent le code ASL en dehors de l'appareil SPB à accéder aux registres de commande virtuelle pour l'appareil SPB.</li> </ul> | Non                | Oui             |

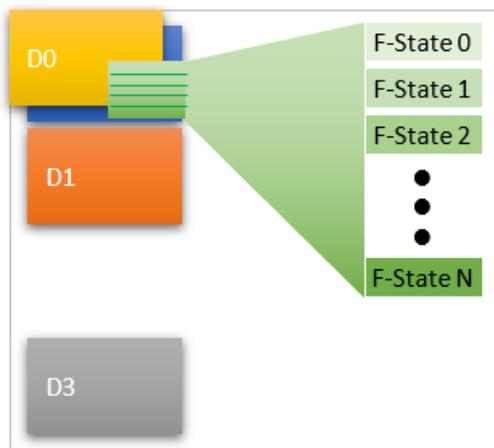
# Gestion de l'alimentation pour les périphériques matériels de stockage

09/05/2021 • 5 minutes to read

## Introduction

Ce document est destiné aux fabricants d'ordinateurs OEM et aux fabricants de périphériques utilisant les pilotes SATA et NVMe fournis par Microsoft sur Windows 10 mai 2019 Update ou des versions de système d'exploitation plus récentes. L'aide générale de Microsoft consiste à fournir des solutions intégrées qui « fonctionnent » simplement en termes d'équilibre des performances, de réactivité et d'efficacité énergétique. Comme c'est le cas avec les performances globales du système, le matériel des appareils avec un comportement médiocre peut compromettre l'efficacité globale et la durée de vie de la batterie. En général, le système tente d'équilibrer l'efficacité énergétique avec les performances.

Le diagramme ci-dessous illustre les États d'alimentation [des appareils définis par ACPI](#) (opérationnels) en D3 (désactivé). Notez que lorsque l'appareil passe à des États d'alimentation plus détaillés, la consommation d'énergie est réduite, mais la latence augmente. Notez également que Windows prend en charge divers États fonctionnels (États F), qui peuvent être utilisés pour contrôler les fonctionnalités de niveaux affinés et la puissance au sein de l'État D0. Cela peut être utile pour la gestion de l'alimentation du runtime où le système doit rester très réactif, tout en ayant besoin d'économiser de l'énergie.



### Gestion de l'alimentation de l'État ACPI-Defined veille

Si le système n'est pas en cours d'utilisation, Windows peut associer façon opportuniste placer le système dans un état de veille défini par l'ACPI pour économiser l'énergie. De même, Windows peut choisir des États de veille profonde dans le temps pour économiser encore plus de puissance. Par exemple, le système peut passer à S3 pendant une période et finalement passer à S4 en mode veille prolongée. Lorsque le système passe à un état de veille, la règle générale consiste à placer l'appareil dans l'état D le plus profond possible, à moins que l'appareil ne soit compatible avec la sortie de veille et qu'il soit armé pour la sortie de veille. Dans ces conditions, un état D plus superficiel peut être approprié. De même, lorsque le système sort de veille, l'appareil passe à D0.

### Gestion de l'alimentation du Runtime

Afin d'optimiser l'efficacité énergétique, certains composants implémenteront une logique inactive très fine pour déterminer quand les appareils peuvent être mis hors tension, même lorsque le système est en cours d'utilisation. Par exemple, un périphérique de stockage haut de gamme peut désactiver certains blocs fonctionnels pendant l'exécution si le pilote estime qu'ils n'ont pas été utilisés pendant un certain temps. Cela est possible uniquement si ces blocs fonctionnels peuvent être remis en ligne et rendus fonctionnels suffisamment

rapidement pour que l'utilisateur n'entraîne pas de latences perceptibles.

### Gestion de l'alimentation en mode veille moderne

Si le système n'est pas en cours d'utilisation, Windows peut associer façon opportuniste éteindre l'alimentation sur un ensemble d'appareils pour économiser l'énergie. Dans le mode de veille moderne, le système reste S0. Même en mode S0, tous les périphériques peuvent être mis hors tension en raison de délais d'inactivité. Cet État est défini sur "mode faible consommation S0". Une fois que tous les appareils sont dans un état de faible consommation d'énergie, une plus grande partie de l'infrastructure du système (par exemple, bus, minuteurs, etc.) peut être mise hors tension. La règle générale consiste à placer l'appareil dans l'état D le plus profond possible lorsqu'il est inactif, même lorsque l'état du système est S0. En fonction des détails de l'implémentation de la conception complexe et de la plateforme du processeur, les périphériques peuvent être nécessaires pour passer à un État F, à l'état de l'alimentation D3 ou à l'électricité-alimentation D3 (coupure de courant). Pour limiter la nécessité d'un pilote de fonction pour gérer ces détails d'implémentation, les pilotes doivent passer à l'état d'appareil le plus profond approprié afin d'optimiser la durée de vie de la batterie.

### Support D3

Si le système n'est pas en cours d'utilisation, Windows peut associer façon opportuniste éteindre l'alimentation sur un ensemble d'appareils pour économiser l'énergie. Dans le mode de veille moderne, le système reste S0. Même en mode S0, tous les périphériques peuvent être mis hors tension en raison de délais d'inactivité. Cet État est défini sur "mode faible consommation S0". Une fois que tous les appareils sont dans un état de faible consommation d'énergie, une plus grande partie de l'infrastructure du système (par exemple, bus, minuteurs, etc.) peut être mise hors tension. La règle générale consiste à placer l'appareil dans l'état D le plus profond possible lorsqu'il est inactif, même lorsque l'état du système est S0. En fonction des détails de l'implémentation de la conception complexe et de la plateforme du processeur, les périphériques peuvent être nécessaires pour passer à un État F, à l'état de l'alimentation D3 ou à l'électricité-alimentation D3 (coupure de courant). Pour limiter la nécessité d'un pilote de fonction pour gérer ces détails d'implémentation, les pilotes doivent passer à l'état d'appareil le plus profond approprié afin d'optimiser la durée de vie de la batterie.

```
ASL Copy
Name (_DSD, Package () {

 ToUUID("5025030F-842F-4AB4-A561-99A5189762D0"),

 Package () {

 Package (2) {"StorageD3Enable", 1}, // 1 - Enable; 0 - Disable

 }
}
)
```

L' \_DSD ACPI ci-dessus est la meilleure façon de choisir ou de sortir de la prise en charge de D3 pour les dispositifs de stockage. Toutefois, il existe également une clé de Registre globale qui peut être utilisée pour modifier la prise en charge de D3 si nécessaire.

- Nom : StorageD3InModernStandby
- Type : REG\_DWORD
- Chemin d'accès : HKEY\_LOCAL\_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Control\Storage\
- Valeur :
  - 0 – désactiver la prise en charge de D3
  - 1 – activer la prise en charge de D3

Si la clé de Registre n'est pas configurée, Storport vérifie la configuration du \_DSD pour déterminer s'il faut activer D3. Si le \_DSD n'est pas implémenté, Storport vérifie si la plateforme est sur le allowlist pour la prise en charge de D3.

## Relation parent/enfant pour la gestion de l'alimentation

Lors de la mise sous tension, la relation parent/enfant est toujours appliquée pour les dispositifs de stockage. Pendant la mise hors tension, le seul cas où la relation d'alimentation parent/enfant n'est pas appliquée est si le contrôleur ne prend en charge que D3Hot, et que l'appareil signale F1 à PoFx (par exemple, DEVSLP est pris en charge ou qu'il s'agit d'un disque SSD dans un système de secours moderne).

## Contenu de cette section

| RUBRIQUE                  | DESCRIPTION                                                                                                       |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#">NVMe</a>      | Cette rubrique décrit les instructions de gestion de l'alimentation pour les périphériques de stockage NVMe.      |
| <a href="#">SATA/AHCI</a> | Cette rubrique décrit les instructions de gestion de l'alimentation pour les périphériques de stockage SATA/AHCI. |

# NVMe

09/05/2021 • 10 minutes to read

Cette section explique en détail comment le pilote NVMe fourni par Microsoft (StorNVMe) gère l'alimentation et les options de configuration disponibles. La spécification NVMe permet aux appareils NVMe de signaler jusqu'à 32 États d'alimentation. Chaque État d'alimentation possède les paramètres suivants :

- Consommation énergétique maximale (MP)
- Opérationnel ou non opérationnel
- Latence d'entrée (ENLAT)
- Latence de sortie (EXLAT)
- Valeurs de performance relatives (par rapport à d'autres États d'alimentation)

StorNVMe mappe les États d'alimentation opérationnelle (l'appareil peut gérer les e/s dans ces États) aux États de performances logiques (également appelés États de P). De même, le pilote mappe les États d'alimentation non opérationnels (l'appareil ne gère pas les e/s dans ces États) en États d'alimentation inactifs logiques (également appelés États F). Avec StorNVMe, les transitions vers ces États sont en grande partie déterminées par l'état d'alimentation global du système. La spécification NVMe définit une fonctionnalité de transition d'état d'alimentation (APST) autonome. Pour la prise en charge du mode veille moderne, StorNVMe ne prend pas en charge les appareils avec APST activé.

## Gestion de l'alimentation des appareils du Runtime

StorNVMe peut choisir de faire passer l'appareil à un État F après l'expiration d'un certain laps de temps d'inactivité. L'État F est choisi en fonction de trois facteurs :

1. **Tolérance de latence.** Autrement dit, à quelle vitesse l'appareil peut-il répondre si nécessaire ?
2. **Délai d'inactivité.** Il s'agit de la durée écoulée entre le moment où l'appareil a terminé la dernière opération d'e/s.
3. **État de l'alimentation du système.** Si le système est en cours d'utilisation, StorNVMe préfère la réactivité. Cela implique des tolérances de latence et des délais d'attente variables.

Le tableau indique les délais d'inactivité et les tolérances de latence par défaut utilisés par StorNVMe. Pour plus d'informations sur la modification de ces paramètres, consultez la section [paramètres de configuration](#) de l'alimentation.

| ÉTAT D'ALIMENTATION DU SYSTÈME ACPI      | DÉLAI D'INACTIVITÉ PRINCIPAL | TOLÉRANCE DE LATENCE DE TRANSITION PRINCIPALE | DÉLAI D'INACTIVITÉ SECONDAIRE | TOLÉRANCE DE LA LATENCE DE LA TRANSITION SECONDAIRE |
|------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------|
| S0 (travail)-schéma de performances      | 200 ms                       | 0 ms (AC)/10 ms (DC)                          | 2 000 MS                      | 0 ms                                                |
| Schéma S0 (travail)-équilibré            | 200 ms (AC)/100 ms (DC)      | 15ms (AC)/50 ms (DC)                          | 2 000 MS (AC)/1000ms (DC)     | 100 ms                                              |
| S0 (travail)-schéma d'économie d'énergie | 100 ms                       | 100 ms (AC)/200 ms (DC)                       | 1 000 MS                      | 200 ms                                              |

| ÉTAT D'ALIMENTATION DU SYSTÈME ACPI     | DÉLAI D'INACTIVITÉ PRINCIPAL | TOLÉRANCE DE LATENCE DE TRANSITION PRINCIPALE | DÉLAI D'INACTIVITÉ SECONDAIRE | TOLÉRANCE DE LA LATENCE DE LA TRANSITION SECONDAIRE |
|-----------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Faible consommation S0 (veille moderne) | 50 ms                        | 500 ms                                        | N/A                           | N/A                                                 |

Une fois le délai d'inactivité expiré, le pilote parcourt sa table interne d'États d'alimentation et sélectionne l'état d'alimentation le plus profond où ENLAT + EXLAT est inférieur ou égal à la tolérance de la latence de la transition actuelle.

Par exemple, supposons qu'un appareil NVMe présente les États d'alimentation suivants et qu'un délai d'inactivité s'est produit :

| ÉTAT D'ALIMENTATION | LATENCE D'ENTRÉE (ENLAT) | LATENCE DE SORTIE (EXLAT) |
|---------------------|--------------------------|---------------------------|
| PS0                 | 5us                      | 5us                       |
| PS1                 | 10                       | 300us                     |
| PS2                 | 50 ms                    | 10                        |

Lorsque le système est alimenté en alimentation DC et non en veille moderne, StorNVMe choisit PS1, car il s'agit de l'état d'alimentation le plus profond, où (ENLAT + EXLAT) <= 50 ms. De même, lorsque le système passe en mode de veille moderne, StorNVMe choisit alors PS2, car il s'agit de l'état d'alimentation le plus profond où (ENLAT + EXLAT) <= 500 ms.

## Mise en veille moderne et DRIPS

Pour prendre entièrement en charge la mise en veille moderne, StorNVMe passe l'appareil à un état de faible consommation approprié en fonction des indications fournies par la plateforme matérielle. L'état inactif varie entre un État F (plus profond que F0) et le froid. Certaines plateformes requièrent D3 à froid lorsqu'elles sont en veille moderne. Cela dépend du SoC. pour plus d'informations, consultez votre fournisseur de silicium. La prise en charge de D3 pour les périphériques de stockage sur les systèmes modernes de secours peut être activée comme décrit [ici](#).

Les appareils doivent prendre en charge RTD3 avec une latence de reprise réduite afin d'aider les systèmes de secours modernes à respecter les exigences de latence de reprise du système 1 seconde. La latence de reprise RTD3 (RTD3R) fait référence à la latence de reprise à partir de D3cold et est recommandée pour signaler une valeur différente de zéro  $\leq 100$  ms. RTD3R est décrit dans la section 8.4.4 de la spécification NVMe.

## Paramètres de configuration de l'alimentation

Windows 10 prend en charge les paramètres d'alimentation NVMe suivants pour optimiser l'efficacité énergétique.

### Délai d'inactivité NVMe principal

Le paramètre de configuration de l'alimentation suivant vous permet de modifier le délai d'inactivité du périphérique principal utilisé par StorNVMe.

```
Power Setting GUID: d639518a-e56d-4345-8af2-b9f32fb26109 (Primary NVMe Idle Timeout)
Minimum Possible Setting: 0x00000000
Maximum Possible Setting: 0x0000ea60
Possible Settings increment: 0x00000001
Possible Settings units: milliseconds
```

Le paramètre de configuration d'alimentation suivant vous permet de modifier la valeur de tolérance de latence de transition principale utilisée par StorNVMe lors du calcul d'un état d'inactivité. Il s'agit de la valeur qui est comparée à la somme des valeurs ENLAT et EXLAT lorsque le délai d'inactivité expire. **Plus cette valeur est élevée, plus il est probable qu'un état d'alimentation plus profond soit choisi.**

```
Power Setting GUID: fc95af4d-40e7-4b6d-835a-56d131dbc80e (Primary NVMe Power State Transition Latency Tolerance)
Minimum Possible Setting: 0x00000000
Maximum Possible Setting: 0x0000ea60
Possible Settings increment: 0x00000001
Possible Settings units: milliseconds
```

### Délai d'inactivité NVMe secondaire

Le paramètre de configuration de l'alimentation suivant vous permet de modifier le délai d'inactivité de l'appareil secondaire utilisé par StorNVMe.

```
Power Setting GUID: d3d55efd-c1ff-424e-9dc3-441be7833010 (Secondary NVMe Idle Timeout)
Minimum Possible Setting: 0x00000000
Maximum Possible Setting: 0x0000ea60
Possible Settings increment: 0x00000001
Possible Settings units: milliseconds
```

Le paramètre de configuration de l'alimentation suivant vous permet de modifier la valeur de tolérance de la latence de transition secondaire que StorNVMe utilise lors du calcul d'un état d'inactivité. Il s'agit de la valeur qui est comparée à la somme des valeurs ENLAT et EXLAT lorsque le délai d'inactivité expire. **Plus cette valeur est élevée, plus il est probable qu'un état d'alimentation plus profond soit choisi.**

```
Power Setting GUID: dbc9e238-6de9-49e3-92cd-8c2b4946b472 (Secondary NVMe Power State Transition Latency Tolerance)
Minimum Possible Setting: 0x00000000
Maximum Possible Setting: 0x0000ea60
Possible Settings increment: 0x00000001
Possible Settings units: milliseconds
```

Pour modifier la valeur d'un mode de gestion de l'alimentation donné, utilisez :

```
powercfg [-setacvalueindex | -setdcvalueindex]
N'oubliez pas d'appliquer la valeur à l'aide de :
```

```
powercfg -setactive
```

### Sous-États ASPM et L1 PCIe

Selon votre plateforme, vous pouvez remarquer que l'appareil NVMe est en mesure d'entrer des sous-États L1 en cas d'alimentation DC, mais pas sur secteur. Dans ce cas, vous devrez peut-être modifier le paramètre de configuration de l'alimentation de PCIe ASPM de manière à obtenir des économies d'énergie maximales en cas d'alimentation sur secteur (en plus de l'alimentation C.C.).

Power Setting GUID: ee12f906-d277-404b-b6da-e5fa1a576df5 (Link State Power Management)  
GUID Alias: ASPM  
Possible Setting Index: 000  
Possible Setting Friendly Name: Off  
Possible Setting Index: 001  
Possible Setting Friendly Name: Moderate power savings  
Possible Setting Index: 002  
Possible Setting Friendly Name: Maximum power savings

Pour modifier la valeur, utilisez :

```
powercfg -setactiveindex
avec l'index 002 ci-dessus pour une économie d'énergie maximale. N'oubliez pas d'appliquer la valeur à l'aide de : powercfg -SetActive
```

## Gestion de l'alimentation active

La gestion de l'alimentation active implique des « P-States » (également appelé les performances ou les États « perf ») et sont principalement destinés au contrôle thermique. StorNVMe mappe les États de l'alimentation opérationnelle de l'appareil aux États P logiques à l'aide de la valeur de puissance maximale indiquée pour chaque État d'alimentation opérationnel. Lorsque l'appareil est actif (par exemple, s'il a des e/s en suspens), StorNVMe passe l'appareil à l'un de ses États d'alimentation opérationnels via une transition d'État P.

Pendant le développement de Windows 10, il existait un ensemble limité d'appareils NVMe qui implémentaient plus d'un état d'alimentation opérationnel. En se basant sur nos mesures d'alimentation et de performances, nous n'avons pas trouvé un avantage significatif pour l'utilisation de tout sauf l'état d'alimentation opérationnel le plus élevé. Par conséquent, avec la configuration par défaut, vous verrez uniquement l'état d'alimentation opérationnel le plus élevé.

L'état de l'alimentation opérationnelle choisi dépend de l'indicateur « Max Operational Power » actuel. Cet indicateur peut avoir 3 sources différentes :

- Un rappel de [refroidissement passif](#) de l'infrastructure thermique Windows.
- Une modification de la valeur maximale du paramètre de configuration de l'alimentation. (Cela peut être déclenché par une modification du mode de gestion de l'alimentation du système ou de la source d'alimentation AC/DC.)
- Demande de [IOCTL\\_STORAGE\\_DEVICE\\_POWER\\_CAP](#) .  
La valeur maximale la plus faible de ces sources est la valeur maximale effective de la puissance opérationnelle. Les mécanismes de chacune de ces sources sont décrits ci-dessous.

En général, StorNVMe choisit l'état d'alimentation le plus élevé qui est inférieur ou égal à la valeur maximale effective de puissance opérationnelle.

Par exemple, imaginons qu'un appareil NVMe possède les États d'alimentation suivants :

| ÉTAT D'ALIMENTATION | PUISSANCE MAX. | QUOTIDIENNES? |
|---------------------|----------------|---------------|
| PS0                 | 9W             | Oui           |
| PS1                 | 6W             | Oui           |
| PS2                 | 4W             | Oui           |

La valeur maximale la plus faible de ces sources est la valeur maximale effective de la puissance opérationnelle. Les mécanismes de chacune de ces sources sont décrits ci-dessous.

En général, StorNVMe choisit l'état d'alimentation le plus élevé qui est inférieur ou égal à la valeur maximale effective de puissance opérationnelle.

Par défaut, il n'existe pas de niveau d'alimentation maximal, de sorte que StorNVMe choisit toujours PS0. Cela équivaut à 100%.

Si l'infrastructure thermique de Windows appelle le rappel de refroidissement passif avec une valeur de 50%, cela entraîne une valeur d'alimentation absolue de  $(50\% * (9W - 4W)) + 4W = 6W$ . StorNVMe s'assure ensuite que lorsque l'appareil est actif, il se trouve toujours dans PS1, car la valeur d'alimentation maximale de cet État est 6W.

Ensuite, un processus en mode utilisateur envoie une demande de [IOCTL\\_STORAGE\\_DEVICE\\_POWER\\_CAP](#) au disque avec la valeur 5W. StorNVMe choisit PS2 maintenant, car il s'agit de l'état d'alimentation le plus élevé dont la valeur de puissance maximale (4W) est inférieure à la valeur maximale requise en matière de puissance opérationnelle (5W).

Si la quantité maximale d'énergie opérationnelle spécifiée est inférieure à la valeur maximale de puissance de l'état d'alimentation opérationnel le plus faible, il est simplement recommandé de choisir l'état d'alimentation le plus faible. Dans notre exemple, si la quantité maximale d'énergie opérationnelle spécifiée est 3W, StorNVMe choisit PS2, car il n'a pas d'état d'alimentation opérationnel avec une valeur d'énergie maximale de 3W ou moins.

Si, par la suite, le nombre maximal de besoins en alimentation opérationnelle est modifié en 9W, StorNVMe revient à choisir PS0 lorsque l'appareil est actif.

Par exemple, imaginons qu'un appareil NVMe possède les États d'alimentation suivants :

## Rappel de refroidissement passif de l'infrastructure thermique Windows

StorNVMe (via Storport) enregistre une interface de refroidissement thermique avec l'infrastructure thermique Windows, ce qui permet au système de limiter l'appareil NVMe par le biais de ce Framework. Les spécificités de cette version n'entrent pas dans le cadre de ce document, mais en général, la plateforme spécifie des zones thermiques et des seuils par le biais de l'interface ACPI, que l'infrastructure thermique Windows utilise ensuite pour limiter les appareils via des rappels aux pilotes des appareils.

## Paramètre de configuration de l'alimentation au niveau d'alimentation maximal opérationnel

Le paramètre de configuration de l'alimentation suivant peut être utilisé pour modifier le niveau de puissance opérationnelle maximal pour les différents modes d'alimentation du système et la source d'alimentation AC/DC.

```
Power Setting GUID: 51dea550-bb38-4bc4-991b-eacf37be5ec8 (Maximum Power Level)
GUID Alias: DISKMAXPOWER
Minimum Possible Setting: 0x00000000
Maximum Possible Setting: 0x00000064
Possible Settings increment: 0x00000001
Possible Settings units: %
```

Pour modifier la valeur d'un mode de gestion de l'alimentation donné, utilisez :

```
powercfg [-setacvalueindex | -setdcvalueindex]
N'oubliez pas d'appliquer la valeur à l'aide de :
```

```
powercfg -setactive
```

## IOCTL\_STORAGE\_DEVICE\_POWER\_CAP

Cette IOCTL peut être envoyée à un dispositif de stockage pour modifier le niveau de puissance opérationnelle maximal. Pour plus d'informations, consultez la documentation relative à la mémoire tampon d'entrée/sortie, STORAGE\_DEVICE\_POWER\_CAP.

## Arrêter/mettre en veille prolongée

Lorsque le système est arrêté ou mis en veille prolongée, StorNVMe définit le champ de notification d'arrêt (CC. SHN) de l'appareil sur 1. StorNVMe attend ensuite la latence de l'entrée RTD3 signalée de l'appareil pour indiquer qu'il est prêt (en mettant à jour l'état d'arrêt (CSTS. SHST) sur 2). Si aucune valeur de latence d'entrée n'est signalée, StorNVMe utilise une valeur par défaut de 5 secondes. Dans ce cas, si l'appareil prend plus de 5 secondes, le système continuera avec la procédure d'arrêt ou de veille prolongée sans avoir à vérifier l'appareil NVMe. Les OEM doivent uniquement utiliser des appareils qui signalent les valeurs d'entrée et de sortie RTD3 pour les systèmes de secours modernes.

# SATA/AHCI

09/05/2021 • 5 minutes to read

Cette section explique en détail comment le pilote SATA intégré de Microsoft (StorAHCI) gère l'alimentation et les options de configuration disponibles.

## HIPM/DIPM

Par défaut, HIPM est activé et StorAHCI gère les transitions partielles vers Slumber. Lorsque l'appareil est en D0, une fois que le lien a été partiellement partiel pour 100 \$, StorAHCI passe à Slumber. StorAHCI permet au contrôleur de gérer les transitions de l'état actif à l'État partiel en activant la « fonctionnalité partielle agressive » de la norme SATA-e/s.

Une fois que l'appareil a entré D3, StorAHCI fait immédiatement passer le lien à Slumber.

HIPM uniquement a été choisi, car les contrôles StorAHCI DEVSLP les transitions directement et généralement les contrôleurs capables d'DEVSLP indiquent que DEVSLP peut uniquement être atteint via l'État Slumber. Par conséquent, StorAHCI doit également contrôler les transitions vers Slumber.

## DEVSLP

StorAHCI contrôle DEVSLP directement afin d'équilibrer efficacement la puissance, la réactivité et le diagnostic. Par conséquent, StorAHCI n'utilise pas la fonctionnalité de DEVSLP contrôlée par le matériel (également appelée « DEVSLP agressive » conformément aux spécifications d'e/s SATA.

DEVSLP est mappé à un seul État d'alimentation logique d'inactivité ou « état F », à savoir F1.

Le tableau suivant indique la durée pendant laquelle l'appareil SATA doit être inactif avant d'être transféré vers DEVSLP sous différents États d'alimentation du système. Notez que si le contrôleur a spécifié que DEVSLP doit être entré à partir de Slumber, StorAHCI passera d'abord à Slumber, puis à la fin de la transition vers Slumber, il passera immédiatement à DEVSLP. Comme indiqué ci-dessus, cela implique que HIPM doit être pris en charge.

| ÉTAT DE L'ALIMENTATION DU SYSTÈME            | DÉLAI D'INACTIVITÉ DEVSLP |
|----------------------------------------------|---------------------------|
| S0 (travail)                                 | 6 secondes                |
| Faible consommation S0 (veille moderne (MS)) | 50 ms                     |

### Délai d'inactivité de la D3 adaptative

Maintenant que les disques SATA avec des supports de rotation sont pris en charge sur les systèmes de secours modernes, il est nécessaire d'équilibrer les économies d'énergie avec la fiabilité des appareils. L'appareil doit être mis hors tension de manière plus agressive en mode de mise en veille moderne pour respecter les exigences d'alimentation du système. Toutefois, la mise hors tension d'un lecteur rotatif peut entraîner une usure excessive des parties mécaniques du lecteur. Pour réduire l'usure, Windows 10 prend en compte le délai d'inactivité de la société D3 adaptative, où le nombre de cycles d'alimentation du périphérique fait l'objet d'un suivi et est comparé à un modèle de cas le plus défavorable sur la base d'une garantie d'appareil standard (le pire cas où le lecteur n'en a que deux ans). Si la fréquence réelle du cycle d'alimentation est trop proche du modèle de cas le plus défavorable, le délai d'inactivité de D3 est augmenté pour permettre à la tendance de revenir à des chiffres plus sûrs. Si la fréquence d'alimentation est suffisamment faible, de sorte que l'appareil ne risque pas de manquer d'usure, la valeur du délai d'inactivité de D3 est alors raccourcie pour garantir une mise hors tension rapide du lecteur une fois qu'il est inactif en mode de veille moderne.

StorAHCI spécifie une période de cycle d'alimentation minimale de 5 minutes pour les lecteurs de rotation. Cela signifie que si un lecteur de ce type est en cours de recycler plus fréquemment que toutes les 5 minutes, il reste allumé en cas d'inactivité pendant un laps de temps de compensation. Si vous souhaitez modifier la période de cycle d'alimentation minimale, conformément aux instructions de votre fournisseur d'appareils, vous pouvez utiliser la clé de Registre suivante :

- Nom : MinPowerCyclePeriodInSecs
- Type : MULTI\_SZ
- Chemin d'accès : HKLM\System\CurrentControlSet\Services\storahci\Parameters\Device
- Valeur : « », par exemple « ST31000528AS 300 » ou « WDC WD4 \* 360 »
  - Pour spécifier un modèle correspondant à plusieurs ID de produit, utilisez :
    - '?' pour correspondre à n'importe quel caractère unique
    - '\*' pour correspondre à tous les caractères restants
  - La valeur elle-même est en unités de secondes.

## Durée de maintenance de l'appareil

Étant donné qu'il est désormais possible pour les lecteurs de rotation de consacrer beaucoup de temps à la mise hors tension, Windows 10 inclut également un mécanisme qui donne au lecteur une durée d'inactivité d'inactivité (1 minute toutes les 24 heures) pour effectuer une maintenance interne. Cela se produit uniquement lorsque le système est connecté à une alimentation secteur afin de préserver la durée de vie de la batterie et lorsque le système est en veille moderne, afin de garantir que l'activité du disque soit au minimum. La maintenance de l'appareil n'est pas configurable.

## Mise en veille moderne et DRIPS

À compter de Windows 10, les lecteurs avec des supports de rotation (HDD ou sshd) sont pris en charge sur les systèmes de secours modernes. Les disques durs peuvent entraîner un drainage de l'alimentation plus élevé en raison d'un délai d'inactivité de la D3 adaptative qui conserve le disque en D0 pendant des périodes plus longues. Les disques durs peuvent également entraîner une latence de sortie plus longue à partir du mode de veille moderne. Toutefois, les systèmes de secours modernes avec des disques durs sont exemptés de l'exigence de latence de reprise du système 1s. Les disques SSD, en particulier pour le lecteur de démarrage principal, sont recommandés dans la mesure du possible.

Quel que soit le type de support du ou des dispositifs de stockage sur le système, afin de prendre en charge la mise en veille moderne, la plateforme doit spécifier une contrainte sur :

1. Chaque port SATA ; ni
2. Sur le contrôleur AHCI

Cette contrainte est consommée par le plug-in Power Engine (PEP) et doit permettre au système d'entrer dans son état d'alimentation inactif d'exécution le plus profond (DRIPS) lorsque :

1. Tous les lecteurs SATA entrent DEVSLP (F1) ou plus profondément (D3 est considéré comme plus profond que la touche F1); ni
2. Le contrôleur AHCI passe à l'État F1 ou plus en profondeur.

Les spécificités de ce sont spécifiques à la plateforme et en dehors de la portée de ce document.

### NOTE

Microsoft ne recommande pas que les disques SSD/HDD SATA prennent en charge les transitions automatiques partielles vers Slumber (APST). APST sera automatiquement désactivé.

## SSD PCIe-Connected AHCI

Lors du développement de Windows 10, aucun des disques SSD AHCI connectés au PCIe n'a été détecté, l'État DEVSLP est exposé à StorAHCI. Cela signifie que Windows 10 n'a pratiquement pas d'options lorsqu'il s'agit de gérer la puissance de ces appareils. Dans ce cas, l'appareil et la plateforme assument l'essentiel de la responsabilité de la gestion de l'alimentation.

# Bluetooth

29/06/2021 • 8 minutes to read

## Fonctionnalités et recommandations

Il s'agit d'une liste de fonctionnalités et de recommandations pour Bluetooth dans Windows 10. Pour une prise en charge efficace des balises Bluetooth les et des scénarios associés, Microsoft recommande des composants Bluetooth capables de déchargement du matériel et capables de prendre en charge l'extension de l' [interface de contrôleur de domaine \(HCI\) définie par Microsoft](#).

Les fonctionnalités supplémentaires qui ont été ajoutées après Windows 10, version 1507 sont signalées par le numéro de version correspondant.

### ID QD

| ID QD                  | NOM                                                                                    | TYPE DE PRODUIT        | DATE              |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------|
| <a href="#">130847</a> | Windows Server 2022                                                                    | Sous-système hôte      | 26-mai-2021       |
| <a href="#">130847</a> | Windows 10, version 20H2                                                               | Sous-système hôte      | 26-janvier-2021   |
| <a href="#">130847</a> | Windows 10, version 2004                                                               | Sous-système hôte      | 10-janvier-2020   |
| <a href="#">121270</a> | Windows 10, version 1909                                                               | Sous-système hôte      | 19-novembre-2019  |
| <a href="#">121270</a> | Windows 10 version 1903                                                                | Sous-système hôte      | 29-mars-2019      |
| <a href="#">108589</a> | Windows 10, version 1809                                                               | Sous-système hôte      | 07-septembre-2018 |
| <a href="#">106476</a> | Windows 10 version 1803                                                                | Sous-système hôte      | 10 avril-2018     |
| <a href="#">94254</a>  | Windows 10 version 1703                                                                | Sous-système hôte      | 14-mars-2017      |
| <a href="#">84637</a>  | AVRCP mis à jour Windows 10 mobile                                                     | Sous-système de profil | 17-juin-2016      |
| <a href="#">70587</a>  | Windows 10 pour les éditions Desktop (famille, professionnel, entreprise et éducation) | Sous-système hôte      | 14-juillet-2015   |
| <a href="#">72550</a>  | Windows 10 Mobile                                                                      | Sous-système de profil | 31-juillet-2015   |

### Fonctionnalités Bluetooth

- Pile principale Bluetooth convergée. Les profils audio diffèrent dans le comportement entre Windows 10 pour les éditions Desktop (édition familial, professionnel, entreprise et éducation) et Windows 10 mobile.
  - Conforme au standard Bluetooth 4,1 (pour toutes les spécifications de spécifications obligatoires, et non aux exigences facultatives)
  - Prise en charge des fonctionnalités suivantes :

- **Déchargement matériel (HCI)**: Microsoft définit les commandes et les événements HCI spécifiques au fournisseur qui sont consommés par Windows
- Prise en charge du mode double (sauf dans Windows 10 mobile) : prise en charge du mode double pour Bluetooth BR/EDR et Bluetooth LE. Par exemple, une impulsion de sport Jabra peut transférer des données de vitesse cardiaque sur Bluetooth LE et diffuser de la musique sur un profil BR/EDR. Bluetooth BR/EDR, l'ancien standard, est toujours nécessaire pour des applications à débit élevé ou longue durée.
- La confidentialité 1,1 : Windows protège la confidentialité de l'utilisateur en annulant l'adresse Bluetooth à chaque diffusion.
- Gestion d'entreprise
  - Activer/désactiver Bluetooth
  - Autoriser/bloquer l'appareil à passer en mode détectable
  - Modifier le nom convivial de l'appareil Bluetooth
  - Autoriser/bloquer les publications
  - (1511) autoriser/bloquer les connexions et les jumelages en fonction des profils pris en charge. Par exemple, bloquez les transferts de fichiers tout en autorisant les claviers et les souris.
- Windows Phone fonctionnalités de la version de distribution générale (GDR) portées vers Windows 10 (entrée de carnet d'adresses Cortana, HID, MAP)
- (1607) les **appareils Bluetooth pré-couplés au cours** de la fabrication : permettent une expérience prête à l'emploi transparente qui permet aux périphériques Bluetooth de fonctionner simplement.
- (1703) Hands-Free Profile (HFP) 1,6 avec une reconnaissance vocale large sur Windows 10 pour les éditions Desktop.
- API/profils
  - **API de publication**: prise en charge de l'analyse des paquets de publication Bluetooth le pour les balises et d'autres scénarios similaires.
  - Prise en charge des Windows Phone en arrière-plan existante convergée sur Desktop.
  - Améliorations audio Bluetooth (discours à large bande, aptX<sup>®</sup>) : un son haute définition tout en limitant les problèmes de latence et de synchronisation de la lèvres.
  - (1511) dans le jumelage d'applications : permet aux applications de découvrir, de coupler et de se connecter à des appareils sans quitter l'application en question. Pour plus d'informations, consultez cet [exemple de code GitHub](#) et la [classe DeviceInformationPairing](#) .
  - (1607) prise en charge non couplée des connexions sur RFCOMM : les applications peuvent désormais communiquer avec Windows sur RFCOMM sans avoir à coupler l'appareil.
  - (1607) les applications de carte peuvent désormais utiliser la voix de Cortana pour la navigation.
  - (1703) prise en charge des **API de contrôle d'appel** sur Windows 10 pour les éditions Desktop.
  - (1703) prise en charge du serveur GATT, du rôle périphérique Bluetooth LE et de la prise en charge non couplée pour Bluetooth LE. Pour plus d'informations, consultez notre publication pour les [développeurs](#) .
  - (1803) prise en charge de la paire SWIFT. Voir [paire Bluetooth SWIFT](#)

## Liste des fonctionnalités Bluetooth par édition

Le tableau suivant fournit un résumé des fonctionnalités de Bluetooth dans les éditions Windows 10 pour ordinateurs et Windows 10 mobile.

| FONCTIONNALITÉ                                                                          | WINDOWS 10 POUR LES ÉDITIONS DESKTOP | WINDOWS 10 MOBILE                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| API de publication                                                                      | Oui                                  | Oui                                                                      |
| Dans l'API de jumelage des applications                                                 | Oui                                  | Oui                                                                      |
| Prise en charge non couplée sur RFCOMM                                                  | Oui                                  | Oui                                                                      |
| Prise en charge des Windows Phone en arrière-plan existante convergée sur Desktop       | Oui                                  | Oui                                                                      |
| Déchargement matériel (HCI)                                                             | Oui                                  | Oui                                                                      |
| Mode double, LE Privacy 1,1 (mises à jour des spécifications Bluetooth)                 | Oui                                  | Double mode-Oui (uniquement lors de l'utilisation des API de jumelage) * |
| Gestion d'entreprise                                                                    | Oui                                  | Oui                                                                      |
| Améliorations audio Bluetooth – reconnaissance vocale à large bande                     | Oui                                  | Oui                                                                      |
| Améliorations audio Bluetooth – aptX® codec audio                                       | Oui                                  | Oui                                                                      |
| Améliorations de l'interopérabilité                                                     | Oui                                  | Oui                                                                      |
| Fonctionnalités du GDR WP portées vers Windows 10 – entrée de carnet d'adresses Cortana | Non                                  | Oui                                                                      |
| Fonctionnalités du GDR WP portées vers Windows 10 – LE HID (mobile)                     | Oui                                  | Oui                                                                      |
| Fonctionnalités du GDR WP portées vers Windows 10 – profil d'accès aux messages (MAP)   | Non                                  | Oui                                                                      |
| Fonctionnalités du GDR WP portées vers Windows 10 – AVRCP                               | Oui (v 1.3)                          | Oui (v 1.4)                                                              |
| MAPPER les applications à l'accès vocal de Cortana                                      | Non                                  | Oui                                                                      |
| Périphériques Bluetooth précouplés lors de la fabrication                               | Oui                                  | Non                                                                      |
| Contenu du processus Bluetooth en arrière-plan                                          | Oui                                  | Oui                                                                      |

| FONCTIONNALITÉ                    | WINDOWS 10 POUR LES ÉDITIONS DESKTOP | WINDOWS 10 MOBILE |
|-----------------------------------|--------------------------------------|-------------------|
| Prise en charge de la paire SWIFT | Oui                                  | Non               |

#### NOTE

Cela n'est pas pris en charge via la page Paramètres et doit être implémenté par programme à l'aide [des API de jumelage des applications](#).

## Processus de mise à niveau

### Mise à niveau à partir de Windows 10

Pendant la mise à niveau, Windows migre les pilotes, les applications et les packs de profils Bluetooth. Il est toujours possible de vérifier Windows Update pour obtenir un pilote plus récent et de procéder à une installation pendant le processus de mise à niveau. Si Bluetooth ne fonctionne pas ou s'il est manquant après la mise à niveau, consultez les commentaires dans le hub de commentaires avec les détails de ce qui se passe. Les utilisateurs devront peut-être consulter le site Web de leur fabricant ou de leur matériel OEM pour installer les pilotes compatibles avec Windows 10.

### Mise à niveau à partir de Windows 7, Windows 8 ou Windows 8.1

Pendant la mise à niveau, Windows 10 ne migre pas les pilotes, applications et packs de profils Bluetooth existants. Pendant le processus de mise à niveau, le programme d'installation de Windows recherchera Windows Update télécharger et installer un pilote de filtre Bluetooth Windows 10 pour réactiver la fonctionnalité radio Bluetooth avec la prise en charge de profil de boîte de réception indiquée dans le tableau ci-dessus. Si vous le souhaitez, les utilisateurs devront consulter le site Web du fabricant de leur matériel ou de l'OEM pour obtenir les packs de profils mis à jour.

## Instructions conservées à partir de Windows 8.1

Cette section traite des instructions de Windows 8.1 qui sont conservées pour Windows 10.

### Matériel

Si elles sont implémentées, les contrôleurs Bluetooth doivent prendre en charge la spécification Bluetooth 4.0 + LE, conformément au tarif de base (BR) et à l'énergie faible (LE).

Le tableau suivant récapitule les bus périphériques pris en charge et la prise en charge des pilotes.

| BUS (HCI) | PRISE EN CHARGE DES PILOTES | SUPPORT SCO                                           |
|-----------|-----------------------------|-------------------------------------------------------|
| Non-USB   | Exemple WDK                 | Bande passante I2S/PCM uniquement (contournement HCI) |
| USB       | Dans la zone                | Intrabande (SCO sur HCI)                              |

L' [exemple de pilote de bus de série HCI Bluetooth WDK](#) est basé sur la norme UART (H4) comme défini dans la spécification Bluetooth SIG. Un fournisseur sera tenu d'adopter et d'améliorer l'exemple pour toute configuration d'appareil spécifique au fournisseur concernant l'initialisation et/ou la gestion de l'alimentation des appareils. Si vous le souhaitez, le fournisseur peut adopter l'exemple et développer pour une interface non-UART, c'est-à-dire : les contrôleurs non-UART seront également pris en charge par la pile Bluetooth (à partir d'un pilote approprié fourni par le fournisseur).

Un pilote de contrôleur série fourni par le fournisseur est nécessaire pour les contrôleurs UART. Pour les

fonctionnalités spécifiques au UART, voir [bus périphérique simple \(SPB\)](#).

#### NOTE

Un contrôleur Bluetooth connecté non USB doit utiliser une chaîne de bande passante pour les applications SCO, par exemple : SCO sur l'interface I2S/PCM. SCO sur HCI (intra bande) n'est pas pris en charge pour les contrôleurs non-USB.

### Pilote de bus de transport

L'exemple Windows Driver Kit (WDK) est disponible pour le transport UART (H4). Un fournisseur peut l'améliorer pour toute fonctionnalité spécifique au fournisseur, y compris pour les transports non-UART. Il n'y aura aucune limite quant à la capacité de la pile à prendre en charge un transport particulier.

Aucune modification n'est apportée au pilote USB Bluetooth existant. Nous vous recommandons d'utiliser UART (H4) comme interface de connectivité, car l'exemple WDK sera basé sur UART et en raison de la consommation d'énergie inférieure du UART. La prise en charge de la voix (SCO) doit traverser un canal audio « bande passante » pour les contrôleurs non-USB, comme une interface I2S/PCM.

### Initialisation et gestion de l'alimentation

Pour les contrôleurs Bluetooth non basés sur USB qui nécessitent une initialisation, consultez le [pilote de bus de transport pour les instructions de gestion de l'alimentation Bluetooth](#).

### Gestion radio

Le plug-in de gestion radio Bluetooth tiers n'est pas pris en charge, car la prise en charge de la gestion radio Bluetooth est désormais fournie. Les pilotes de transport doivent répondre à D3 en éteignant l'alimentation.

### Mécanique

Nous déconseillons un commutateur externe pour contrôler l'état activé/désactivé de la radio Bluetooth.

### Logiciel Bluetooth tiers

des logiciels tiers peuvent être ajoutés aux PC Windows x86/x64 pour fournir des fonctionnalités de profil Bluetooth supplémentaires qui ne sont pas fournies en mode natif dans Windows. Pour éviter d'avoir un impact sur l'expérience utilisateur Windows, ce qui entraîne des incompatibilités avec les autres PC Windows et la création de problèmes de service sur la mise à niveau, Windows recommande ce qui suit :

- Rendez-les installables par INF pour qu'ils puissent être facilement pris en charge pour la prise en charge de Windows en tant que service.
- Ne pas remplacer les profils de boîte de réception, les icônes ou les interfaces utilisateur.
- Lorsque vous ajoutez des profils et/ou d'autres logiciels, utilisez les API Windows natives.
- Utilisez Wi-Fi directe pour les scénarios d'égal à égal à bande passante élevée au lieu de la haute vitesse Bluetooth (HS).
- Encombrement optimal des applications pour réduire l'impact sur la durée de la fabrication.
- Performances optimales des applications pour réduire l'impact sur les transitions (démarrage, reprise à partir de S3/S4) et l'efficacité énergétique.

## Rubriques connexes

[API de publicité](#)

[Support technique en arrière-plan](#)

[GattCharacteristicNotificationTrigger](#)

[RfcommConnectionTrigger](#)

[Déchargement matériel \(HCI\)](#)

Mode double, LE Privacy 1,1 (mises à jour de la spécification Bluetooth Core)

Améliorations audio Bluetooth-codec audio aptX®

# Pré-appariement Bluetooth

09/05/2021 • 3 minutes to read

Windows 10 prend en charge les périphériques Bluetooth automatiquement associés à un seul ordinateur, une fois que tous les appareils ont été approvisionnés et activés pendant le processus de fabrication. Les utilisateurs n'ont pas besoin de conserver le couple des appareils et de s'y connecter une fois que le PC hôte et les appareils regroupés sont alimentés pour la première fois. Ces périphériques peuvent toujours être utilisés comme périphériques Bluetooth standard et maintenir des fonctionnalités complètes lorsqu'ils sont hors limites du PC hôte. Toutefois, si les périphériques ne sont pas couplés et qu'ils se trouvent dans la plage du PC hôte, ils sont automatiquement réaffectés et connectés.

Quand un périphérique LE prenant en charge cette fonctionnalité est alimenté pour la première fois, il envoie des données propriétaires définies par Microsoft dans une publication non directe. Cette publication est ensuite récupérée par le PC hôte. Si l'appareil est à portée et que sa publication correspond à un modèle qui est préconfiguré sur le PC hôte pendant la fabrication, l'appareil est apparié. Cela s'effectue par le biais d'une association hors bande qui utilise une clé OOB de secret distincte qui a également été préconfigurée. La distance entre le PC hôte dans lequel le périphérique est couplé est déterminée par une autre valeur RSSI minimale préapprovisionnée, représentée en dB, les plages peuvent donc varier. Toutes les données préapprovisionnées doivent être stockées dans UEFI pour préserver cette fonctionnalité lors de nouvelles installations et restaurations du système.

Quand un appareil groupé est non couplé dans la plage définie par la valeur RSSI, le périphérique Bluetooth se réassocie automatiquement à Windows. Les utilisateurs doivent sortir de la plage du PC hôte pour pouvoir associer leur appareil à d'autres PC compatibles Bluetooth.

Les OEM doivent déterminer sur leur propre manière de fabriquer ces appareils. Ils doivent également garantir la sécurité et être tous dans la même zone lorsqu'ils sont expédiés aux clients.

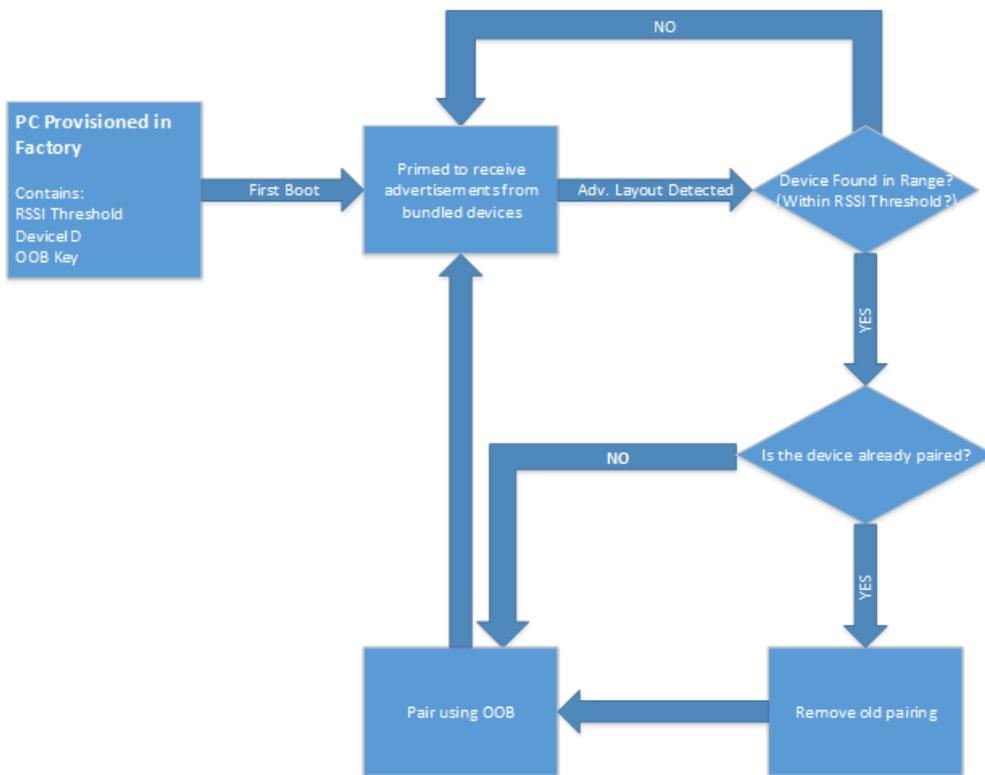
## Exigences concernant les fonctionnalités

### PC

- Mise à jour anniversaire Windows 10
- Variables UEFI stockées
- [Commandes Bluetooth HCI définies par Microsoft pour une](#) durée de vie optimisée de la batterie.

### Périphérique

- Bluetooth LE
- Stocker pour l'ID d'appareil (haché à partir de l'adresse Bluetooth) & valeur TK
- Publication personnalisée (définie ci-dessous)



## UEFI sur PC hôte

Cette fonctionnalité dépend du stockage d'informations pour faciliter le processus de jumelage dans UEFI. Cette fonctionnalité permet de conserver cette fonctionnalité lors de la récupération du système et des installations propres. Une fois les variables UEFI définies, elles doivent être verrouillées en lecture seule.

Pour chaque appareil prenant en charge le couplage automatique, le PC hôte doit programmer les informations OOB suivantes dans sa NVRAM :

- Seuil RSSI : définit un seuil de distance dans dB pour les périphériques « hors limites du PC hôte »
  - Définir comme force de signal minimale avant que le jumelage ait lieu
  - L'OEM doit définir le seuil approprié
- DeviceID : identifie de façon unique un périphérique de prise en charge et doit avoir une longueur de 8 octets pour éviter les conflits de périphérique.
  - Doit être aussi unique que l'adresse MAC de Bluetooth
  - Non lié au profil d'ID d'appareil. Utilisé uniquement pour représenter des périphériques uniques.
  - Clé OOB : la valeur de 16 octets SMP TK est partagée entre le PC hôte et l'appareil BTH le.

### NOTE

Si l'ID d'appareil n'est pas unique par périphérique, ou au moins par lot, il y aura des conflits si plusieurs périphériques sont dans la même plage. Paire de périphériques avec des PC imprévus.

## Représentation du pseudocode des informations OOB

```

const unsigned long BTH_LE_DEVICE_ID_SIZE = 8;
#pragma pack(push,1)
typedef struct
{
 CHAR RssiThreshold;
 UCHAR DeviceId[BTHLE_PREPAIRING_DEVICE_ID_SIZE];
 UCHAR SmpTK[16]; // TK Max Size
} BTHLE_PREPAIRING_ENTRY;
#pragma pack(pop)

```

## Définition d'interface NVRAM publique UEFI

```

static const LPWSTR BTH_LE_PREPAIRING_NVRAM_VAR_NAME = L"BluetoothPairingInfo";
static const LPWSTR BTH_LE_PREPAIRING_NVRAM_VAR_GUID = L"{3C901928-0243-4778-8ADC-BC2D3C6E6B0E}";

```

## Disposition des publications des périphériques

| TYPE DE SECTION [1 OCTET]        | FABRICANT [2 OCTETS] | MSFTSECTIONTYPE [4 OCTETS]  | IDENTIFICATEUR DE L'APPAREIL [8 OCTETS] |
|----------------------------------|----------------------|-----------------------------|-----------------------------------------|
| 0xFF (spécifique au fournisseur) | 0x0006 (MSFT)        | 0x00000004 (préappariement) | <i>identificateur de l'appareil</i>     |

## Problèmes de sécurité

### Lors de la fabrication

Si les données d'approvisionnement sont obtenues, les attaques de l'intercepteur sont susceptibles de se faire au centre. Le fait de maintenir la sécurité des données dépend de l'OEM.

### Une fois que le client a acheté l'appareil

Il est possible que les valeurs stockées dans UEFI soient lues, puis usurpées sur un autre appareil. Cela peut permettre à un utilisateur malveillant d'accéder au système. Pour atténuer ce risque, nous avons également créé la stratégie MDM [Bluetooth/AllowPrepairing](#). Cette stratégie permettra aux déploiements Enterprise et Pro de désactiver cette fonctionnalité.

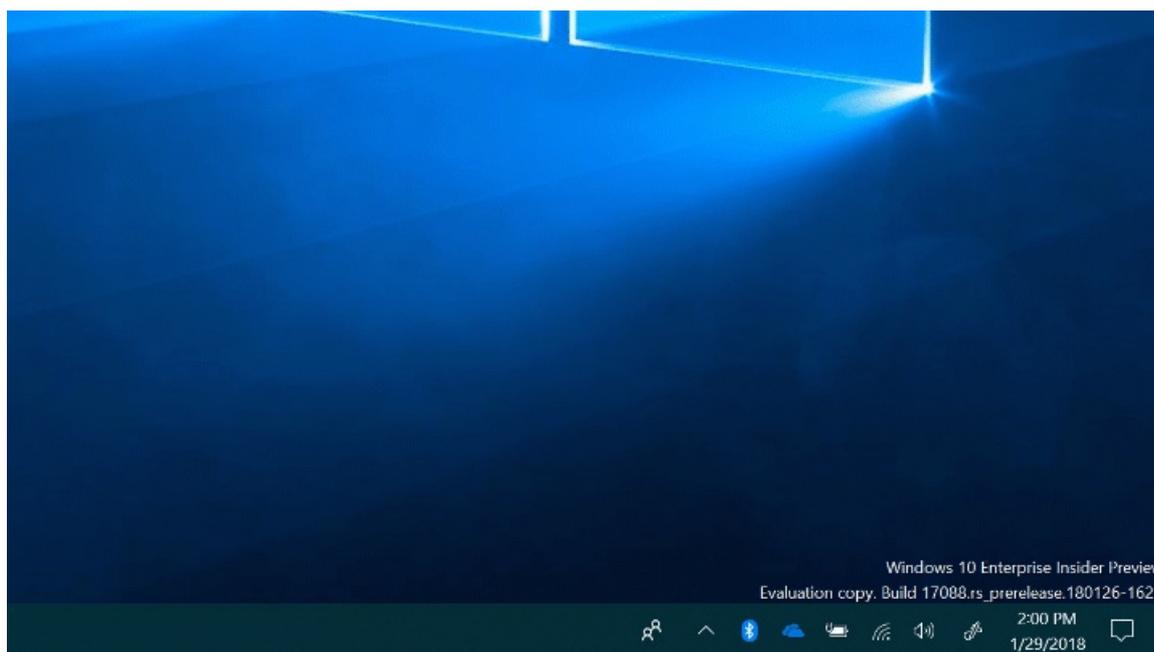
# Paire SWIFT

09/05/2021 • 11 minutes to read

Introduite dans Windows 10, version 1803, la paire SWIFT est la dernière façon de coupler vos périphériques Bluetooth aux PC Windows 10. Cette rubrique décrit la fonctionnalité et la configuration requise pour la prise en charge de la paire SWIFT, les questions fréquemment posées sur le fonctionnement de cette fonctionnalité rapide et pratique.

Lors de la prochaine évolution du couplage, les utilisateurs n'ont plus besoin de naviguer dans l'application des paramètres et de trouver leur périphérique à pair. Windows peut à présent le faire pour eux en affichant une notification lorsqu'un nouveau périphérique est à proximité et prêt. Les étapes à suivre pour utiliser et tirer parti de cette fonctionnalité sont simples :

1. Mise en mode d'appariement du périphérique Bluetooth
2. Lorsque le périphérique est proche de, Windows affiche une notification à l'utilisateur
3. Le fait de sélectionner « connexion » démarre le jumelage du périphérique
4. Lorsque le périphérique n'est plus en mode de couplage ou n'est plus à proximité, Windows supprime la notification du centre de maintenance



Si, à tout moment, un utilisateur souhaite activer ou désactiver la paire SWIFT, il peut le faire dans la page « Bluetooth & autres appareils ». Les entreprises pourront également contrôler cette fonctionnalité par le biais du [Bluetooth\AllowPromptedProximalConnections](#) dans le CSP de la stratégie et avec toute solution existante de gestion des appareils mobiles.

## Création d'un périphérique de paire SWIFT

Il existe deux ensembles d'exigences pour garantir le bon fonctionnement de votre périphérique avec la paire SWIFT.

- Comportement du périphérique
- La structure et les valeurs d'une section publication de fournisseur définie par Microsoft.

Voici l'ensemble des conditions requises :

## Comportement du périphérique (obligatoire)

La détection des périphériques à paire Swift se fait via le protocole Bluetooth Low Energy (LE) et **requiert l'utilisation des publications**. Windows utilise cette publication pour identifier un périphérique en tant que paire SWIFT. Cette publication doit contenir **une des sections de fournisseur définies par Microsoft** (illustrée à la figure 2-4) **dans la publication en mode de couplage**.

Pour que Windows identifie un périphérique peu de temps après son passage en mode de jumelage, les **périphériques doivent être signalés pour une paire SWIFT plus rapide que la vitesse normale pour la découverte rapide**. Plus la vitesse de publication des périphériques est élevée, le délai d'écoute des fenêtres est plus faible. Cela permet de & Bluetooth Wi-Fi coexistence sur la même radio. Après un bref laps de temps, le périphérique peut revenir à une cadence de publicité inférieure mais cohérente.

- Pour la découverte la plus rapide : les balises sont constamment toutes les 30 ms pendant les  $\geq 30$  secondes, puis reviennent à une cadence normale.
- Pour une cadence normale : les balises sont toujours toutes les 100 ms ou 152,5 ms pendant une session de paire SWIFT.
- Pour que cette expérience soit prévisible pour nos utilisateurs, l'utilisateur n'a pas besoin d'essayer de s'associer à un périphérique qui n'est plus disponible. **Supprimez la section vendor > 30 secondes avant de quitter le mode de couplage**.

Si le périphérique ne dispose pas d'une paire de paires, **supprimez-le le plus longtemps depuis la dernière connexion**.

## Informations sur les périphériques sur la notification par paire SWIFT

Les utilisateurs doivent identifier facilement le périphérique auquel ils tentent de se coupler. Les périphériques doivent définir **une classe définie de périphérique (COD) ou le nom du périphérique**, qui doit être **inclus dans la même publication** que la charge utile de la paire SWIFT. Windows n'est pas une analyse active en raison de problèmes d'alimentation et de confidentialité. Par conséquent, les **informations sur les périphériques de paire SWIFT ne peuvent pas être stockées dans une réponse d'analyse**.

**Pour les périphériques le seul (Fig 2), la section Bluetooth SIG le peut être analysée pour définir une classe d'appareil**. Windows analysera cette section si elle est incluse dans la même publication que la paire SWIFT et la mappe à l'icône correcte à afficher dans la notification. **Pour les périphériques en mode double, la classe de l'appareil est déjà couverte dans les charges utiles des paires SWIFT (Fig 3, 4)**. Il s'agit de [la valeur principale/secondaire de 3 octets définie par le SIG Bluetooth](#).

Si une DCO est détectée, l'icône affichée est la même que l'icône affichée dans paramètres.

Si aucun CoD n'est détecté, Windows utilise par défaut le logo Bluetooth à afficher sur la notification.

Pour afficher un nom, **il est recommandé d'utiliser une section de nom convivial Bluetooth**, mais si cela n'est pas possible, il existe **une méthode facultative dans la charge utile de paire SWIFT** pour utiliser le champ « **nom d'affichage** ». Ce champ n'est pas limité en taille, mais **Microsoft ne localise pas cette chaîne et doit fonctionner sur tous les marchés**. En tant que telles, des marques, des marques commerciales ou des numéros de modèles sont recommandés pour répondre aux exigences du marché des régions.

Si un nom est détecté, « New [nom du périphérique] trouvé » s'affiche.

Si un nom n'est pas détecté, une chaîne générique est affichée comme défini par la classe de l'appareil, par exemple : « nouvelle souris Bluetooth détectée », « nouveau casque Bluetooth trouvé », « nouveau casque Bluetooth trouvé »

# Caractéristiques des spécifications requises pour la paire SWIFT

Si un périphérique est doté de balises pour une paire SWIFT sans action explicite de l'utilisateur, prenez en charge la confidentialité. Les utilisateurs ne doivent pas être suivis en raison de la nature personnelle de ces appareils. Si la confidentialité est prise en charge, le périphérique doit interrompre la rotation de l'adresse Bluetooth le au cours de la session de paire SWIFT. L'adresse pivotée est reçue en tant que nouvelle demande de périphérique par Windows et affiche deux notifications pour un seul périphérique.

Si un périphérique en mode double souhaite être couplé sur BR/EDR et le, le périphérique doit prendre en charge des connexions sécurisées pour les deux protocoles. Windows paire sur LE premier et dérive les clés BR/EDR à l'aide de connexions sécurisées. Le couplage à la fois à et à BR/EDR avec la paire SWIFT sans l'utilisation de connexions sécurisées n'est pas pris en charge.

## Expériences recommandées

Pour une bonne expérience, entrez le mode de jumelage la première fois que le périphérique est mis sous tension. Ne pas baliser la paire SWIFT indéfiniment. Windows effectue le suivi des périphériques tentant d'effectuer une paire SWIFT et n'affiche qu'une seule notification par session.

Les périphériques en mode double peuvent économiser de l'espace de charge utile s'ils sont couplés à la fois sur Bluetooth et sur BR/EDR avec des connexions sécurisées.

## Structures de charge utile

Bluetooth LE est requis, les autres périphériques BR/EDR peuvent bénéficier de la paire SWIFT. Il existe trois charges utiles qui déclenchent une paire SWIFT. un pour les périphériques Bluetooth LE et deux pour les périphériques en mode double. Les charges utiles en mode double vous aident à déterminer si les périphériques sont connectés à la fois sur Bluetooth et sur BR/EDR à l'aide de connexions sécurisées ou s'ils tirent parti de cette publication Bluetooth LE pour le couplage sur BR/EDR uniquement.

| Octet       | 0      | 1                   | 2                   | 3                   | 4                   | 5                             | 6                  | 7            |  | ??   |
|-------------|--------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------------------------------|--------------------|--------------|--|------|
| Value       | 0x??   | 0xff                | 0x06                | 0x00                | 0x03                | 0x00                          | 0x80               | 0x??         |  | 0x?? |
| Description | Length | Vendor Defined Flag | Microsoft Vendor ID | Microsoft Vendor ID | Microsoft Beacon ID | Microsoft Beacon Sub Scenario | Reserved RSSI Byte | Display Name |  |      |

Figure 2 : appariement au Bluetooth LE seul

| Octet       | 0      | 1                   | 2                   | 3                   | 4                   | 5                             | 6                  | 7                              | 8    | 9    | 10           |  | ??   |
|-------------|--------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------------------------------|--------------------|--------------------------------|------|------|--------------|--|------|
| Value       | 0x??   | 0xff                | 0x06                | 0x00                | 0x03                | 0x02                          | 0x80               | 0x??                           | 0x?? | 0x?? | 0x??         |  | 0x?? |
| Description | Length | Vendor Defined Flag | Microsoft Vendor ID | Microsoft Vendor ID | Microsoft Beacon ID | Microsoft Beacon Sub Scenario | Reserved RSSI Byte | Classic Device Icon appearance |      |      | Display Name |  |      |

Figure 3 : Géocouplage sur Bluetooth LE et BR/EDR avec des connexions sécurisées

| Octet       | 0      | 1                   | 2                   | 3                   | 4                   | 5                             | 6                  | 7                        | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13                             | 14   | 15   | 16           | ??   |
|-------------|--------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------------------------------|--------------------|--------------------------|------|------|------|------|------|--------------------------------|------|------|--------------|------|
| Value       | 0x??   | 0xff                | 0x06                | 0x00                | 0x03                | 0x01                          | 0x80               | 0x??                     | 0x?? | 0x?? | 0x?? | 0x?? | 0x?? | 0x??                           | 0x?? | 0x?? | 0x??         | 0x?? |
| Description | Length | Vendor Defined Flag | Microsoft Vendor ID | Microsoft Vendor ID | Microsoft Beacon ID | Microsoft Beacon Sub Scenario | Reserved RSSI Byte | Bluetooth BR/EDR Address |      |      |      |      |      | Classic Device Icon appearance |      |      | Display Name |      |

Figure 4 : appariement à BR/EDR uniquement, à l'aide de Bluetooth LE pour la détection

## En-tête de section

- Il s'agit d'une section de fournisseur de signature Bluetooth définie
- L'en-tête se compose de la longueur, de l'indicateur défini par le fournisseur et de l'ID de fournisseur Microsoft 0x0006

## Contenu de la charge utile

ID de balise Microsoft & sous-scénario

- L'ID de balise Microsoft vous aide à identifier que la publication est destinée à cette expérience et détaille la façon dont le périphérique est couplé, chaque ID unique ayant une charge utile unique.

Octet RSSI réservé

- Réservez cet octet et affectez-lui la valeur 0x80. Cela permet de maintenir une compatibilité ascendante et descendante.

Nom d'affichage

- Ce champ de taille variable peut permettre aux périphériques à charge utile d'afficher le nom du périphérique sur la notification. Ce nom ne sera pas localisé et devra fonctionner sur tous les marchés.
- Ce champ n'est pas obligatoire et n'est qu'un mécanisme de secours si un fabricant souhaite le tirer parti.

## Paires BR/EDR classiques

Pour l'apparence des icônes de périphérique BR/EDR

- Il est identique à la classe principale et à la classe mineure du mappage de périphérique (CoD) fourni par le SIG Bluetooth

Adresse BR/EDR

- Si un périphérique est couplé sur BR/EDR uniquement, l'adresse BR/EDR au format **Little endian** doit être incluse dans le paquet de publication principal.
- La prise en charge des connexions sécurisées et le couplage sur Bluetooth et BR/EDR suppriment cette exigence

## Activation par défaut de la paire SWIFT

Paire SWIFT publiée à partir de Windows 10 version 1803 mais qui n'a pas été activée automatiquement pour les utilisateurs. Cette décision a été prise lorsque nous avons appris à surveiller en permanence les publications Bluetooth Low Energy (LE) ayant entraîné des radios à gérer de manière incorrecte Wi-Fi activité sur la même radio. La paire SWIFT est la première des nombreuses fonctionnalités Windows planifiées, dans lesquelles le système surveille en permanence les publications Bluetooth. Pour y remédier, nous avons maintenant une méthode permettant aux radios de signaler qu'elles peuvent gérer ces scénarios simultanés.

La diversité matérielle dans l'écosystème nous empêche de tester tous les PC, donc Windows doit s'appuyer sur chaque radio pour déclarer la prise en charge de la surveillance continue. La déclaration de la prise en charge implique que la radio a été testée pour réduire au minimum les baisses de performances de Wi-Fi lors de la surveillance continue des publications. Les radios qui permettent d'effectuer correctement des activités de Wi-Fi lors de la surveillance simultanée des publications Bluetooth peuvent déclarer la prise en charge en définissant la valeur appropriée dans les [commandes de HCI\\_VS\\_MSFT\\_Read\\_Supported\\_Features](#).

La surveillance générale des publications Bluetooth LE (pas continue) est une condition préalable à la prise en charge de la surveillance continue. La plupart des radios certifiées Windows prennent déjà en charge la commande spécifique au fournisseur pour la surveillance générale. L'analyse générale (0x8) active la paire SWIFT dans les paramètres, mais n'active pas automatiquement la paire SWIFT. Un utilisateur doit trouver le paramètre et l'activer sur lui-même.

Si la radio prend en charge la surveillance continue des publications du, la radio peut déclarer la prise en charge via le bit 0x20 dans la commande fonctionnalités HCI prises en charge. Une fois ce bit défini, la paire SWIFT est automatiquement activée et un utilisateur n'a plus besoin d'accéder à la page Paramètres pour le faire.

Si vous essayez d'activer la paire SWIFT automatiquement sur toute autre fonctionnalité de surveillance continue, consultez les considérations relatives aux tests pour les scénarios simultanés de Wi-Fi et Bluetooth ci-dessous.

### Considérations relatives aux tests

- Débit Wi-Fi, instabilité et latence
  - Mesurez le débit, l'instabilité et la latence dans des conditions RSSI fortes, moyennes et faibles.
  - Mesurez avec plusieurs appareils clients connectés au point d'accès pour simuler l'utilisation courante de la vie réelle.
  - Nous vous recommandons également d'exécuter vos tests d'interopérabilité et de connectivité Wi-Fi et Miracast avec la fonctionnalité de paire SWIFT activée et désactivée.
- Autonomie de la batterie
  - Les mesures de performance pour la durée de vie de la batterie doivent être évaluées par le biais des tests de puissance et de batterie propriétaires du fournisseur de matériel.
- Fiabilité des connexions Wi-Fi et Miracast
  - Les mesures de performances peuvent être évaluées après le vol des pilotes Windows.
- Temps d'itinérance du point d'accès Wi-Fi
  - Les mesures de performances peuvent être évaluées après le vol des pilotes Windows.
- Qualité du flux Miracast
  - Les mesures de performances peuvent être évaluées après le vol des pilotes Windows.

## Forum Aux Questions

Je mets mon périphérique SWIFT avec paire en mode de couplage, et rien ne se passe. Que dois-je faire ?

Dans Windows, version 1803, vous devez activer la paire SWIFT. Dans **paramètres**, recherchez **Bluetooth & autres appareils**. Cochez la case **afficher les notifications pour se connecter à l'aide d'une paire SWIFT**.

Show notifications to connect using Swift Pair

When selected, you can connect to supported Bluetooth devices quickly when they're close by and in pairing mode.

Cela signifie-t-il que les expériences similaires sur d'autres plateformes fonctionnent sur

## Windows ?

À ce stade, seuls certains périphériques compatibles peuvent déclencher une paire SWIFT. Revenez ultérieurement pour des mises à jour.

**Je ne peux pas recevoir de notification pour afficher, et je n'ai pas d'option dans paramètres. Que se passe-t-il?**

Si l'option **afficher les notifications pour se connecter à l'aide de la paire SWIFT** n'est pas affichée, cela signifie que la radio Bluetooth de votre appareil Windows ne dispose pas de la prise en charge matérielle requise. Faites-le nous savoir via le [Hub de commentaires](#).

**Comment Windows détecte-t-il si un périphérique se trouve dans l'intervalle ?**

Windows, version 1803 introduit également un service de proximité Bluetooth qui lit la puissance du signal à partir d'un périphérique pour déterminer sa proximité pour Windows. Lorsque le périphérique est pris en compte dans la plage, la notification est affichée dans **paramètres**.

Étant donné que la puissance du signal varie entre les ordinateurs hôtes et les périphériques, nous cherchons toujours à augmenter la précision du service pour rendre la détection de proximité plus précise. Cette fonctionnalité est basée sur l'octet de force de signal reçu (RSSI) réservé dans la charge utile.

**Comment Windows écoute-t-il ces périphériques sans drainer la puissance ?**

Le modèle de recherche Windows est déchargé sur la radio via le [déchargement matériel](#). Le modèle déchargé écoute une correspondance avec la section Vendor sans réveiller le système ou l'analyse active. Si la radio ne prend pas en charge le [déchargement matériel](#), la fonctionnalité n'est pas prise en charge, et cela est représenté en ne montrant pas **afficher les notifications pour se connecter à l'aide de la paire SWIFT** dans les **paramètres**.

**Comment Windows détecte et affiche-t-il les informations relatives aux périphériques Bluetooth ?**

Le nom et le type de périphérique doivent se trouver dans la même publication que la section Vendor. Windows n'effectue pas de recherche pour cette fonctionnalité, et toutes les informations sur les périphériques doivent être incluses dans cette publication unique. Si la section nom convivial ne peut pas être contenue dans cette publication, un mécanisme de secours est fourni à la fin de la charge utile pour afficher le nom du périphérique.

**Comment une paire d'activation OEM peut-elle être activée par défaut lorsque la radio ne déclare pas la prise en charge ?**

Un OEM peut activer la paire SWIFT par défaut en utilisant la sous-clé de Registre ci-dessous si la validation recommandée dans les [considérations de test](#) est terminée. Cela peut être nécessaire si le fabricant de la radio n'a pas déclaré la prise en charge des [commandes HCI\\_VS\\_MSFT\\_Read\\_Supported\\_Features](#) dans le microprogramme radio.

```
Subkey: HKEY_LOCAL_MACHINE\Software\Policies\Microsoft\Windows\SwiftPair
Value: SwiftPairDefault
Type: REG_DWORD
Data: 1
```

# Affichage

09/05/2021 • 6 minutes to read

## Mise à l'échelle

- Système de mise à l'échelle unifié. La mise à l'échelle a été unifiée entre la plupart des frameworks et entre les références SKU. Les facteurs d'échelle Windows 10 sont : 100%, 125%, 150%, 200%, 250%, 300%, 400% et 500%. Les éléments suivants utilisent ces facteurs d'échelle :
  - Applications universelles Windows 10 (UAPs)
  - Applications Win32 compatibles DPI (qualité des ressources dépendantes de l'application)
  - Interface utilisateur système sur les références SKU mobiles et de bureau
  - Contenu Edge et Internet Explorer (l'utilisateur peut remplacer dans l'application)
- Système de mise à l'échelle développé pour les appareils de 4 Ko et 8 Ko (jusqu'à 500%)
- Les applications de plateforme Windows universelle (UWP) avec leur mise à l'échelle optimale par moniteur sont des applications de bureau de première classe.
- Résolution minimale inférieure pour les appareils très bas exécutant SKU de bureau
- Plus d'interfaces utilisateur de bureau mises à l'échelle par moniteur

## Fréquence d'actualisation

### Changement de fréquence d'actualisation dynamique pour le contenu multimédia

Sur le matériel pris en charge, Windows 10 bascule automatiquement et de façon transparente la fréquence d'actualisation pour mieux correspondre à la fréquence d'images des vidéos plein écran en cours de diffusion. Par exemple, lors de la diffusion d'une vidéo 24fps (film), Windows 10 passe à 24 Hz ou 48 Hz. Lors de la diffusion d'une vidéo 30fps (NTSC TV), Windows 10 passe à 30 Hz. Cette fonctionnalité offre deux avantages clés à l'utilisateur :

1. Pour le contenu du film (24fps), en définissant la fréquence d'actualisation sur un entier multiple de la fréquence d'images vidéo, vous n'avez plus besoin d'effectuer la conversion 3:2. Chaque image vidéo sera affichée pour une 41.7 ms – 3:2 exactement, ce qui est nécessaire à 60 Hz (étant donné qu'il s'agit d'une fréquence d'images de 2,5 x), le résultat est un modèle de 33,3 ms, 50 ms, 33,3 ms, 50 ms,..., provoquant « film Judder ».
2. Étant donné que la fréquence d'actualisation optimale peut être inférieure à la norme 60 Hz, l'exécution à ces fréquences d'actualisation améliore en fait la durée de vie de la batterie de lecture vidéo pour les utilisateurs. En s'exécutant à 48 Hz pour une vidéo de 24 images, vous améliorez la durée de vie de la batterie système sur 5%, tandis que l'exécution à 24 Hz offre une économie supplémentaire de 10% par rapport à 48 Hz.

Étant donné que les économies d'autonomie de la batterie lors de l'exécution à 24 Hz sont tellement importantes (mesurées en heures), nous recommandons que tous les facteurs de forme portables utilisent des affichages qualifiés pour les taux d'actualisation 24 Hz et 30 Hz lorsque cela est possible. En général, cela implique l'utilisation de panneaux d'affichage basés sur le processus d'indium-gallium-zinc-oxide (IGZO). Les panneaux basés sur le silicium amorphe (a-si) sont généralement uniquement capables de prendre en charge les taux d'actualisation de 48 Hz et de 50 Hz (qui sont toujours précieux).

Windows 10 passe aux taux de rafraîchissement suivants en fonction du contenu sous-jacent par ordre de priorité (les taux d'actualisation les plus faibles sont toujours une priorité plus élevée, car les économies d'énergie sont plus importantes).

|                                                    |                     |
|----------------------------------------------------|---------------------|
| 24 i/s (film NTSC)                                 | 24 Hz, 48 Hz, 60 Hz |
| 25 i/s (film PAL)                                  | 25 Hz, 50 Hz, 60 Hz |
| 29,97 fps (TV NTSC)                                | 30 Hz               |
| 48 fps (très rare, quelques films filmés à 48 FPS) | 48 Hz               |
| 50 fps (TV PAL)                                    | 50 Hz               |
| 59,94 fps (TV NTSC)                                | 60 Hz               |

Cette fonctionnalité est conçue de manière à ce que les taux de rafraîchissement les plus faibles soient déclenchés automatiquement et déclenchés sans qu'aucun artefact visible ne soit normalement associé à un commutateur de mode.

Pour que cette fonctionnalité soit engagée par Windows 10 à un taux de rafraîchissement particulier, le système doit signaler la prise en charge de la vitesse par le biais de son microprogramme. En reportant la prise en charge d'une fréquence de rafraîchissement particulière, le système garantit que le panneau d'affichage peut s'exécuter à la fréquence d'actualisation correspondante sans aucun effet néfaste (tel que le scintillement).

### Synchronisation adaptative pour les jeux

Sur du matériel pris en charge, Windows 10 (version 1903 et ultérieure) prend en charge la synchronisation automatique de la fréquence d'actualisation avec la vitesse de présentation des jeux en plein écran.

## Plage dynamique élevée (HDR) et gamme de couleurs larges (WCG)

Sur du matériel pris en charge, Windows 10 prend en charge les affichages HDR (High dynamique Range) qui peuvent éventuellement avoir une gamme de couleurs plus large que sRGB. C'est ce que l'on appelle la couleur Windows avancé. Quand la couleur avancée est active sur un écran, Windows 10 gère automatiquement les couleurs de toutes les applications afin de garantir la précision et la cohérence des couleurs.

Windows requiert que les affichages HDR soient conformes à un ensemble d'instructions minimales :

| APPLICABILITÉ                     | CONDITION REQUISE                                         |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Pour tous les affichages          | <a href="#">Certification VESA DisplayHDR 1,1</a> requise |
| Pour les écrans LCD               | VESA DisplayHDR 600 ou mieux recommandé                   |
| Pour les écrans OLED ou micro-del | VESA DisplayHDR 500 noir ou plus recommandé               |

Microsoft recommande d'utiliser un tableau de zones à deux dimensions plutôt que des zones horizontales ou verticales pour les affichages à cristaux liquides avec plusieurs zones de gradation de rétroéclairage (fortement recommandé pour les écrans LCD).

## Afficher les descripteurs

La pile d'affichage Windows repose sur des informations précises signalées dans le descripteur matériel d'un affichage. Windows prend en charge les descripteurs EDID (Extended Display identifier) VESA, ainsi que la prise en charge limitée des descripteurs DisplayID.

Pour tous les descripteurs, Windows dépend des éléments d'information suivants (lecture directe à partir du descripteur) :

| FONCTIONNALITÉ DU DESCRIPTEUR                                              | CONDITION REQUISE                     | NOTES                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Taille physique                                                            | Obligatoire                           | Utilisé pour les calculs de mise à l'échelle DPI. Les projecteurs peuvent définir la taille physique sur zéro.    |
| Résolution native                                                          | Obligatoire                           | Utilisé pour les calculs de mise à l'échelle DPI et la sélection du mode par défaut                               |
| Numéro de série unique par appareil                                        | Obligatoire                           | Utilisé pour effectuer le suivi des préférences utilisateur pour des affichages individuels                       |
| Nom de modèle unique                                                       | Obligatoire                           | Permet d'identifier les modèles pour fournir des noms conviviaux, surveiller les pilotes et les remplacements OEM |
| Données de colorimétrie (par exemple, points blancs et couleurs primaires) | Requis pour les affichages HDR et WCG | La tolérance est censée avoir $\Delta E < 5$                                                                      |
| Données de mappage de la luminance et du ton statique HDR                  | Requis pour les affichages HDR et WCG |                                                                                                                   |

Windows prend en charge spécifiquement les formats de descripteurs d'affichage suivants pour les fonctionnalités ci-dessus :

| FORMAT DU DESCRIPTEUR                               | SUPPORT                    | CONDITION REQUISE                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bloc de base EDID 1,4                               | Prise en charge            | Requis pour les affichages avec un EDID                                                                               |
| Blocs d'extension CEA-861                           | Prise en charge            |                                                                                                                       |
| CTA-861,3-une extension de métadonnées statique HDR | Prise en charge            | Requis pour les affichages HDR avec un EDID                                                                           |
| DisplayID 1,3 (en tant que bloc d'extension EDID)   | Non pris en charge, ignoré | Les pilotes graphiques peuvent prendre en charge des informations de temporisation étendues                           |
| DisplayID 2,0 (dans un bloc autonome)               | Prise en charge            | Ignoré si un EDID est présent, les pilotes graphiques peuvent prendre en charge les informations de minutage étendues |
| DisplayID 2,0 (en tant que bloc d'extension EDID)   | Non pris en charge, ignoré | Les pilotes graphiques peuvent prendre en charge des informations de temporisation étendues                           |

#### NOTE

Étant donné que Windows ne prend pas encore en charge DisplayID 2,0 en tant que bloc d'extension EDID, les affichages HDR doivent utiliser un EDID avec une extension de métadonnées statiques en HDR CTA-861,3-A, ou un bloc DisplayID 2,0 autonome sans EDID.

## Rubriques connexes

[GetSystemMetrics](#)

[Programme de compatibilité matérielle Windows](#)

[Paramètres d'installation sans assistance \(Windows 8.1\)](#)

# Affichages tactiles

09/05/2021 • 9 minutes to read

## Instructions pour Windows 10

Cette rubrique décrit les instructions relatives aux composants tactiles de Windows 10.

### Exigences tactiles

Le tableau suivant répertorie les fonctionnalités de Windows 10 relatives à Touch.

|                                                                          |                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Desktop et mobile utilisent la même plateforme d'entrée                  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Vous n'avez pas besoin de gérer des pilotes distincts par facteur de forme</li><li>• Les solutions de microprogramme fonctionnent toujours, toujours à jour</li></ul> |
| Expérience tactile considérablement améliorée                            | <ul style="list-style-type: none"><li>• Le bureau est plus tactile que jamais</li><li>• Le ciblage tactile a été mis sur mobile</li></ul>                                                                     |
| Exigences plus basses qui complètent les expériences tactiles Windows 10 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Procurez-vous toujours des composants de haute qualité pour garantir une expérience utilisateur optimale</li></ul>                                                    |

Le tableau suivant répertorie les exigences relatives aux attributs tactiles :

| ATTRIBUT                     | CONFIGURATION REQUISE POUR WINDOWS 10                                                                                       |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Conformité HID               | Obligatoire                                                                                                                 |
| Points fantômes              | Aucun contact fantôme n'est signalé                                                                                         |
| Précision                    | $\leq \pm 1\text{mm}$ (en dehors de 3,5 mm des bords)<br>$\leq \pm 2\text{mm}$ (dans un délai de 3,5 mm sur tous les bords) |
| Latence de déplacement       | Pour $< 7''$ , $\leq 35\text{ms}$<br>Pour $\geq 7''$ , $\leq 25\text{ms}$                                                   |
| Latence inférieure (active)  | $\leq 35\text{ms}$                                                                                                          |
| Latence faible (inactive)    | $\leq 150\text{ms}$                                                                                                         |
| Latence du démarrage à froid | Réponse immédiate Lorsque l'affichage est actif                                                                             |
| Résolution                   | $\geq$ Résolution d'affichage native ou supérieure                                                                          |

| ATTRIBUT                              | CONFIGURATION REQUISE POUR WINDOWS 10                                                                                |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Linéarité (bougé mobile)              | <p>&lt;= +/-1mm (en dehors de 3,5 mm des bords)</p> <p>&lt;= +/-2mm (dans un délai de 3,5 mm sur tous les bords)</p> |
| Instabilité stationnaire              | <= 0,5 mm                                                                                                            |
| Séparation des doigts                 | <= 8mm [bord à Edge]                                                                                                 |
| Nombre minimal de contacts simultanés | >= 5                                                                                                                 |
| des réponses                          | >= 100 millions de données                                                                                           |
| Taux de rapport                       | <p>&gt;= Fréquence d'actualisation de l'affichage</p> <p>&lt;= 250Hz</p>                                             |
| Mouvements personnalisés              | Les gestes personnalisés conçus pour fonctionner avec les éléments d'interface utilisateur sont interdites           |
| Pilotes tiers                         | <p>Ordinateur de bureau : pilotes tiers interdits</p> <p>Mobile : pilotes tiers autorisés</p>                        |

## Implémentation tactile

### Pilotes

- Les pilotes conçus pour Windows 8.1 Téléphone et bureau continuent de fonctionner sur la plateforme tactile mise à jour
- Les solutions basées sur les microprogrammes et les pilotes garantissent que les écrans tactiles fonctionnent toujours
- Ces solutions seront mises à niveau en toute transparence vers Windows 10

### Compatibilité

- Les appareils tactiles de bureau précédemment certifiés pour Windows 8 et Windows 8.1 sont entièrement compatibles
- Les appareils mobiles qui remplissent les recommandations du châssis doivent être testés à nouveau
- Les solutions tactiles sont associées à un programme de compatibilité matérielle qui garantit une bonne expérience

### TEST DE JIGS POUR TOUCH HLK

La plupart des tests tactiles sont identiques au test existant pour Windows 8.1, avec les paramètres mis à niveau :

- Les outils de test existants de Windows 8 et Windows 8.1 sont toujours utilisés pour les tests tactiles :
  - Outil de test de précision tactile (PT3)
  - Outil de rotation acoustique (RA)
- Jigs accessoire Windows 10 pour activer les tests tactiles :
  - 7mm
  - Slug 16 mm

# Instructions conservées à partir de Windows 8.1

## Surface d'affichage

Les instructions suivantes sont fournies pour créer une expérience tactile réussie sur les écrans tactiles.

- Utilisez des revêtements en verre ou en verre conçus pour réduire les empreintes digitales.
- Envisagez les matériaux anti-reflets et l'éclairage à base de LED pour garantir la lisibilité de l'écran dans les environnements intérieurs et éclairés.
- Choisissez un matériau anti-reflet avec les caractéristiques suivantes :
  - Valeur de trouble faible ( $< = 6\%$ ) pour réduire la clarté de l'affichage et le contraste tout en offrant un frottement minimal.
  - Plus fine que le pas de sous-pixel pour empêcher la mousse.
- Frottement de surface minimal (rugosité de surface de 100-500 nm (RMS)). Le frottement sur une surface élevée provoque l'ignorance du doigt sur la surface, ce qui rompt le contact tactile.

## Couverture de l'appareil

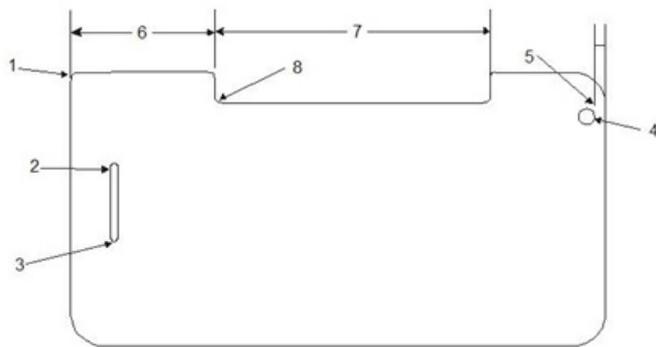
Cette section définit les attributs fonctionnels de la couverture de l'appareil qui offre à l'utilisateur une expérience tactile de haute qualité digne de la réputation de Microsoft. Les attributs incluent ceux qui préservent et protègent la surface, l'apparence et l'appareil, et améliorent l'expérience tactile.

## Couverture des applications discrètes

Les applications de couverture discrètes utilisent la vitre comme couverture de protection par-dessus la couche de détection tactile, mais pas en tant que support physique ou substrat pour la couche de détection tactile (ITO, etc.) elle-même. Vous devez exécuter tous les tests et les mesures à la suite des conditions décrites dans test et mesures de couverture.

Pour une résistance optimale contre les dommages :

- Le verre de couverture doit être renforcé chimiquement avec une amplitude minimale et une profondeur de couche (objet supprimé) de la contrainte de compression comme suit. Dans tous les cas, les lunettes doivent présenter un comportement non frangible. Le comportement de frangible est lorsque la vitre s'arrête sur un grand nombre de petits fragments lorsqu'elle est atteinte avec la force suffisante :
  - 0,55 mm :  $\geq 700$  MPa CS et  $> 35$  microns objet supprimé
  - 0,7 mm :  $\geq 750$  MPa CS et  $> 40$  microns objet supprimé
  - 1,0 mm :  $\geq 750$  MPa CS et  $> 45$  microns objet supprimé
- recommandations relatives aux performances du test de pliage à 4 points (force du périmètre) :
  - 0,55 mm : contrainte de pic moyenne = 600 MPa
  - 0,7 mm : contrainte de pic moyenne = 620 MPa
  - 1,0 mm : contrainte de pic moyenne = 620 MPa
- Recommandations relatives aux performances de test en anneau à anneau (force de surface) abrasif :
  - 0,55 mm : charge moyenne-échec = 30 kgf
  - 0,7 mm : charge moyenne-échec = 55 kgf
  - 1,0 mm : charge moyenne-échec = 100 kgf
- Les recommandations de conception générales suivantes doivent s'appliquer aux parties de couverture de couverture usinées :



| # | COMPOSANT                | MEASURE | INSTRUCTIONS            |
|---|--------------------------|---------|-------------------------|
| 1 | Coin externe             | Radius  | > 1,0 mm                |
| 2 | Rayon de l'emplacement   | Radius  | > 1,5 mm                |
| 3 | Largeur de l'emplacement | Largeur | > 1,5 mm                |
| 4 | min. diamètre du trou    | Compris | > 1,5 mm                |
| 5 | Distance de trou à bord  | Compris | > 4,0 mm                |
| 6 | Largeur de protrusion    | Largeur | Profondeur de largeur > |
| 7 | Largeur de l'emplacement | Largeur | Profondeur de largeur > |
| 8 | Rayon interne            | Radius  | > 1,0 mm                |

**Remarque** Tests effectués à l'aide d'un verre 1mm standard.

- Le seuil de mise en retrait mesuré avec un retrait Vickers doit être  $\geq 5 * \text{kgf}$ .
- La charge de travail Knoop sur les fissures latérales doit être de  $\geq 4 * \text{N}$ .

Recommandations relatives à l'expérience tactile High-Quality :

- La constante diélectrique minimale est 7,0.
- Le module de Young du verre doit être  $71.5 \pm 5 \text{ GPa}$ .
- Le coefficient de dilatation thermique (CTE) doit être de  $80 \pm 4 \times 10^{-7}$  par degré C.
- L'absorption d'eau doit être conforme à la classe de résistance hydrolytique 2 ou supérieure.

High-Quality l'affichage des recommandations d'expérience :

- La transmission optique mesurée jusqu'à 1,0 mm de couverture épaisse est de  $> 91\%$  de la transmission nominale sur le spectre de longueur d'onde 390-760 nm (visible), avec une variation ne dépassant pas  $\pm 1\%$ .

### Couverture des applications tactiles intégrées

Les applications tactiles tactiles intégrées sont des couvertures qui servent de couverture de protection et de support physique ou de substrat pour la couche de détection tactile (ITO, etc.) elle-même. Les applications tactiles tactiles intégrées sont également appelées solutions à un seul verre (OGS). Vous devez exécuter tous les tests et les mesures à la suite des conditions décrites dans test et mesures de couverture.

Recommandations optimales en matière de résistance aux dommages :

- Le verre de couverture doit être renforcé chimiquement avec une amplitude minimale et une profondeur

de couche (objet supprimé) de la contrainte de compression (CS) comme suit. Dans tous les cas, les lunettes doivent présenter un comportement non frangible. Le comportement de frangible est lorsque la vitre s'arrête sur un grand nombre de petits fragments lorsqu'elle est atteinte avec la force suffisante :

- 0,55 mm :  $\geq 500$  MPa CS et  $> 25$  microns objet supprimé
- 0,7 mm :  $\geq 550$  MPa CS et  $> 37$  MICRONS objet supprimé
- 1,0 mm :  $\geq 550$  MPa CS et  $> 55$  microns objet supprimé
- recommandations relatives aux performances du test de pliage à 4 points (force du périmètre) :
  - 0,55 mm : contrainte de pic moyenne = 600 MPa, B10  $> 450$ MPa
  - 0,7 mm : contrainte de pic moyenne = 620 MPa, B10  $> 500$ MPa
  - 1,0 mm : contrainte maximale moyenne = 620 MPa  $> 500$ MPa
- Recommandations relatives aux performances de test en anneau à anneau (force de surface) abrasif :
  - 0,55 mm : charge moyenne-échec = 13 kgf
  - 0,7 mm : charge moyenne-échec = 20 kgf
  - 1,0 mm : moyenne de chargement vers échec = 29 kgf
- Reportez-vous à la figure de la partie couverture de couverture usinée pour obtenir des conseils de conception générale sur les pièces en verre de couverture usinées. Les trous et/ou les emplacements ne sont pas recommandés sur la vitre de couverture utilisée pour les applications tactiles intégrées en raison des compromis en puissance de périphérie.
- Le seuil de mise en retrait mesuré avec un retrait Vickers doit être  $\geq 5$  kgf.
- La charge de travail Knoop sur les fissures latérales doit être de  $\geq 4$  N.

Instructions relatives à l'expérience tactile High-Quality :

- La constante diélectrique minimale est 7,0.
- Le module de Young du verre doit être  $71.5 \pm 5$  GPa.
- Le coefficient de dilatation thermique (CTE) doit être de  $80 \pm 4 \times 10^{-7}$  par ° C.
- L'absorption d'eau doit être conforme à la classe de résistance hydrolytique 2 ou supérieure.

Instructions d'expérience d'affichage High-Quality :

- La transmission optique recommandée, mesurée jusqu'à 1,0 mm de cache épais  $>$  , est de 91% de la transmission nominale sur le spectre de longueur d'onde 390-760 nm (visible), avec une variation ne dépassant pas  $\pm 1\%$ .

### Tests de couverture et mesures

- Effectuez toutes les mesures sur le nu sans revêtements, films ou autres types de traitements de surface appliqués.
- Exécutez tous les tests dans un environnement contrôlé ( $23 \pm 2$  ° C,  $50 \pm 5\%$  RH).

- Pli à 4 points

Effectuez des tests de flexion horizontales à l'aide d'étendues de chargement 18mm, et la prise en charge de 36mm s'étend sur l'application d'un taux crosshead nominal de 5mm/min. L'exemple de géométrie préféré est 44mmx60mm. La contrainte de rupture est signalée en fonction de la C158 ASTM. Les exemples de géométries au-delà de la géométrie préférée peuvent nécessiter une consultation par repérées sur la sélection d'étendue.

- Anneau de sonnerie (AROR) abrasif

Abrasion avec le carbure de silicium 90-gruau @ 5psi, 5 secondes, 1/4 "Mask ; force de retenue mesurée par sonnerie sur l'anneau, 1/2 « sonnerie de chargement, 1 ». Taux crosshead nominal de 1,2 mm/min.

Centrez l'abrasion sur l'échantillon de verre et placez-le au centre de l'anneau de chargement pour le test. Le chargement en rupture est signalé. L'exemple de géométrie préféré est 50mmx50mm. Vous pouvez utiliser ASTM C1499 comme référence pour certains aspects de la procédure Ring on Ring.

- Retrait

Un retrait Vickers effectue une série de retraits dans un échantillon de verre, pas à pas détaillé dans une plage de charges répétées et maintenues pendant 10 secondes, les échantillons sont inspectés pour évaluer la charge, où > 50% des retraits présentent la preuve des fissures radiales après une période fixe après la création des retraits. Taux de chargement/déchargement = 0,2 mm/min.

- Seuil de travail

Un retrait Knoop place une série de rayures 10mm dans un exemple. Les éraflures répétées sont effectuées sur une plage de charges, les échantillons sont inspectés pour évaluer la charge où > 50% des éraflures présentent des fissures latérales après une période fixe une fois les éraflures créées.

## Rubriques connexes

[Guide de conception des appareils de saisie humaine](#)

[Programme de compatibilité matérielle Windows](#)

[HID sur I2C](#)

[Paramètres d'installation sans assistance \(Windows 8.1\)](#)

# Ethernet

09/05/2021 • 2 minutes to read

## Matériel

Cette rubrique traite des recommandations relatives à Ethernet dans Windows 10. En raison des éventuelles limitations de conception mécanique, un Ethernet est considéré comme facultatif sur un facteur de forme de tablette. Toutefois, si elle est implémentée, la plateforme doit fournir une option de passerelle d'alimentation pour réduire la consommation d'énergie de la puce Ethernet intégrée.

## Wake-on-LAN (WOL)

Le comportement d'arrêt par défaut place le système en mode d' [arrêt hybride \(S4\)](#) et tous les périphériques dans l'état d'alimentation le plus faible ([D3](#)). Dans un arrêt hybride, les sessions utilisateur sont arrêtées lorsque le contenu des sessions du noyau est écrit sur le disque, ce qui permet un démarrage plus rapide.

WOL sort le PC d'un état d'alimentation faible lorsqu'une carte réseau détecte un événement WOL (en général, un paquet Ethernet spécialement construit). L'éveil à distance à partir de l'arrêt hybride (S4) ou de l'arrêt classique (S5) n'est pas pris en charge, car les cartes d'interface réseau (NIC) ne sont pas explicitement armées pour la sortie de veille dans les cas classiques (S5) et d'arrêt hybride (S4). Les utilisateurs s'attendent à une consommation d'énergie nulle et à la charge de batterie dans les deux États d'arrêt. Ce comportement supprime le risque de réveils erronés lorsque l'arrêt explicite a été demandé.

En résumé :

- L'éveil par appel réseau (Wake on LAN) est pris en charge uniquement à partir des États de veille (S3) ou de veille prolongée (S4).
- L'éveil par appel réseau (Wake on LAN) n'est pas pris en charge par les États d'arrêt classique (S5) ou d'arrêt hybride (S4).

## Rubriques connexes

[Actions d'alimentation du système](#)

[Périphériques NDIS distants USB et Windows](#)

## Instructions pour Windows 10

Cette rubrique décrit les instructions relatives aux graphiques dans Windows 10.

### Prise en charge de Windows 10 pour ultra-haute définition (UHD)

Windows prend en charge 4 Ko UHD et 8 Ko UHD, mais UHD est plus qu'une résolution plus élevée. Ces facteurs affectent la manière dont les utilisateurs perçoivent les images, par ordre d'importance :

- Plage dynamique, qui est la différence entre le noir le plus foncé et le blanc le plus blanc, et les étapes entre les deux. La plage dynamique UHD permet aux utilisateurs d'afficher les détails dans les parties claires et sombres d'une image.
- La gamme de couleurs, qui est la plage des couleurs qui peuvent être recréées de façon fidèle. UHD a une gamme de couleurs et une profondeur de couleur beaucoup plus étendues.
- Fréquence d'images, qui est le nombre d'images par seconde. Une fréquence d'images supérieure (50/60fps) rend le mouvement plus lisse, en particulier pour les événements sportifs.
- Résolution, qui est le nombre de pixels. la résolution 4K (2160p) a 4 fois plus de pixels que 1080p.

Dans un sens, les fabricants d'écrans sont recommandés pour investir dans des panneaux plus clairs, à des gammes de couleurs plus larges, à des résolutions plus élevées et à des résolutions plus élevées.

### UHD investissements dans Windows 10

- Décodeur HEVC avec déchargement matériel
- Encodeur HEVC avec déchargement matériel
- DRM matériel pour PlayReady
- Prise en charge d'une gamme de couleurs plus large
- Prise en charge d'une plus grande précision (précision des couleurs)

### Codage vidéo à haut rendement (HEVC)

HEVC (également appelé H. 265) est une norme MPEG/ITU commune. Il n'est pas propriétaire et le successeur du codage vidéo avancé (AVC, également appelé H. 264). Étant donné qu'elle offre une meilleure compression, HEVC peut consommer jusqu'à 30-50% de bande passante et de stockage par rapport à AVC. Il permet la transmission d'une vidéo de haute qualité sur des connexions à faible bande passante.

### Protection du contenu

Full 1080p, y compris UHD 4K, exige une barre supérieure à celle des Rights Management numériques basés sur des logiciels existants (DRM). Windows 10 prend en charge la protection du contenu basée sur le matériel. La fonction DRM matérielle est requise pour accéder au contenu Premium.

L'infrastructure utilisée pour la protection de contenu basée sur le matériel pour Windows 10 est PlayReady 3,0, qui offre les avantages suivants :

- Racine matérielle de confiance
- Liaison de périphérique et toutes les clés matérielles
- Contenu compressé et non compressé non exposé aux attaques
- Protections de sortie gérées par le matériel

### Proportions

- Les éditions Windows 10 pour postes de travail (édition familial, professionnel, entreprise et éducation) prennent en charge tous les proportions, comme dans Windows 8.1
- Windows 10 Mobile prendra en charge tous les ratios d'aspect par Oct 2015
- Certains proportions ont été ciblées pendant la conception :
  - Téléphones : 16:9 ; Petites tablettes 16:10
  - 2-en-1's 3:2 ; Ordinateurs portables/bureaux/téléviseurs 16:9
  - Windows lui-même est redistribué pour prendre en charge un proportions arbitraires
  - Les proportions « carrées » ( < 4:3) peuvent avoir une prise en charge de facteur d'échelle limitée en raison des proportions de 4:3 de la résolution minimale effective (800x600 pour les ordinateurs de bureau, 480x800 pour les appareils mobiles)

## Configuration minimale requise pour les graphiques

Pour plus d'informations sur la configuration minimale requise pour les graphiques, consultez [Configuration matérielle minimale requise](#)

# Keyboard Japan-implémentation de ImeOn/ImeOff

09/05/2021 • 3 minutes to read

## Versions de Windows prises en charge

Les informations contenues dans cette rubrique s'appliquent aux systèmes d'exploitation suivants.

- Windows 10 version 1903 (version du système d'exploitation 18362,1049 ou version ultérieure)
- 1909 (version du système d'exploitation 18363,1049 ou version ultérieure)
- 2004 (version du système d'exploitation 19041,388 ou version ultérieure)
- Versions de Windows 10 ultérieures à 2004

## Clé ImeOn/ImeOff-clavier japonais avec Windows

Cette rubrique s'utilise pour les fabricants de clavier matériel qui envisagent de créer une clé de clé ImeOn/ImeOff ou des développeurs IME (éditeur de méthode d'entrée) qui envisagent de fournir l'expérience avec la clé ImeOn/ImeOff s'exécutant sur Windows.

Cette rubrique fournit une brève vue d'ensemble de la clé ImeOn/ImeOff, des instructions pour l'utilisation du HID, du code d'analyse PS/2 et du code Virtual-Key, ainsi que du comportement de l'éditeur IME Microsoft avec la clé ImeOn/ImeOff sur Windows.

Pour les fabricants de clavier :

- Les fabricants de claviers doivent utiliser l'utilisation HID définie dans HID usage, PS/2 Scan Code et Virtual-Key code pour la section clé de clé ImeOn/ImeOff ci-dessous pour l'utilisation de la clé ImeOn et de la clé ImeOff Send afin que l'utilisation puisse être transférée aux codes Virtual-Key correspondants dans Windows.
- Les fabricants de clavier doivent utiliser la même conception de clé que celle décrite [ci-dessous](#) pour créer une expérience de clavier matérielle cohérente.

Pour les développeurs IME :

- Les développeurs IME doivent définir l'expérience en plus des codes Virtual-Key transférés à partir de l'utilisation HID. la clé ImeOn et l'envoi de la clé ImeOff. Pour plus d' Virtual-Key des valeurs de code, consultez Utilisation du HID, code d'analyse PS/2 et Virtual-Key code pour la section clé de clé ImeOn/ImeOff.
- Les développeurs IME doivent fournir le même comportement de clé ImeOn et de clé ImeOff, comme décrit dans la section comportement de l' [IME Microsoft avec clé ImeOn-ImeOff clé](#) pour une expérience d'entrée en japonais cohérente.

## ImeOn clé ImeOff pour une disposition de clavier japonaise



| COMBINAISON DE TOUCHES             | AUCUNE CHAÎNE D'ENTRÉE/DE CONVERSION            | CHAÎNES D'ENTRÉE UNIQUEMENT                     | CONVERTI EN                                     | LISTE DES CANDIDATS                             | MODIFICATION DE LA LIMITE POS                   | ENTRÉE CHAR DANS LE POS CONVERTI                |
|------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Alt + ImeOn (désactivé par défaut) | Basculer entre l'entrée Kana et l'entrée romaji |
| Ctrl + ImeOn                       | Reconversion                                    | None                                            | None                                            | None                                            | None                                            | None                                            |
| Maj + ImeOn                        | Entrer le mode katakana à pleine chasse         |

- Clé ImeOff

| COMBINAISON DE TOUCHES | AUCUNE CHAÎNE D'ENTRÉE/DE CONVERSION        | CHAÎNES D'ENTRÉE UNIQUEMENT                 | CONVERTI EN                                 | LISTE DES CANDIDATS                         | MODIFICATION DE LA LIMITE POS               | ENTRÉE CHAR DANS LE POS CONVERTI            |
|------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|
| ImeOff                 | Entrer en mode alphanumérique à demi-chasse |
| Ctrl + ImeOff          | Aucun                                       | Activer/désactiver le kana (1)              |
| SHFT + ImeOff          | Aucun                                       | FullAlphanumeric (2)                        |

(1) bascule entre hiragana, katakana pleine chasse et katakana à demi-chasse.

(2) bascule entre les caractères alphanumériques non-majuscules, tous en majuscules et les caractères alphanumériques en caractères majuscules.

## Ressources

[Codes de clé virtuelle](#)

[Utilisation de l'entrée au clavier](#)

[Identificateurs de clavier et éditeurs de méthode d'entrée pour Windows](#)

# Haut débit mobile

09/05/2021 • 4 minutes to read

Cette rubrique traite des recommandations relatives aux composants de haut débit mobile dans les appareils qui exécutent Windows 10.

## Matériel

Windows prend en charge des combinaisons de technologies de haut débit mobile basées sur GSM et CDMA, y compris LTE. La capacité de connectivité minimale pour un appareil haut débit mobile est la connectivité 3G. La connectivité 2G est facultative. Les appareils pour les diverses technologies à large bande doivent respecter les spécifications des corps de normes et être certifiés par l'opérateur mobile préféré.

- [GSM/LTE](#)
- [CDMA](#)

Le tableau suivant récapitule les fonctionnalités matérielles de haut débit mobile recommandées.

| COMPOSANT          | REMARQUES                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bus                | USB-SSIC (USB 3,0)<br><br>USB-HSIC pour les solutions montées en surface<br><br>USB pour les solutions montées sur les connecteurs (l'appareil doit continuer à fonctionner en mode de suspension sélective USB et peut se réveiller sur l'appareil) |
| Puissance inactive | < 10 mW (plateforme en veille connectée)                                                                                                                                                                                                             |
| Connecteur SIM     | Accessible par l'utilisateur                                                                                                                                                                                                                         |

Les solutions de modules incorporées doivent toujours disposer de la fonctionnalité haut débit mobile disponible sans conception de concentrateur USB à l'intérieur du chipset.

La puissance en mode Idle pour les appareils 3GPP couvre les éléments suivants :

- Contexte PDP activé mais sans état du trafic réseau
- État de désactivation du contexte PDP

La puissance en mode Idle pour les appareils 3GPP2 couvre les sujets suivants :

- État connecté sans état du trafic réseau
- État déconnecté

## Microprogramme

Les périphériques USB pour les technologies GSM et CDMA (basés sur des normes 3GPP/3GPP2) doivent être compatibles avec la spécification du modèle d'interface haut débit mobile. Le Forum USB doit certifier la conformité de ces lecteurs (lorsque cette certification est disponible pour les périphériques haut débit mobile).

Le tableau suivant récapitule les fonctionnalités supplémentaires, telles que spécifiées par NDIS, que nous

recommandons pour la prise en charge du microprogramme.

| COMPOSANT                              | REMARQUES                        |
|----------------------------------------|----------------------------------|
| Aucune pause lors de l'interruption    | Support                          |
| Rapport de raisons de la mise en éveil | Support                          |
| SÉCURITÉ USB                           | Prise en charge si basée sur USB |
| Gestion radio                          | Support                          |
| Latence rapide                         | Support                          |

## Pilotes et logiciels

Les périphériques non-USB pour GSM et AMRC utilisent des pilotes de haut débit mobile développés par IHV. Les pilotes doivent être conformes au modèle de pilote haut débit mobile. Les pilotes de fabricants de matériel développés Mo doivent réussir les tests de validation des fonctionnalités de haut débit mobile, telles que les tests du [Kit de laboratoire matériel Windows \(HLK\)](#).

- Les appareils basés sur le bus de périphériques SPI nécessitent la prise en charge du pilote SPI auprès du fournisseur de la plateforme. Le pilote SPI doit se conformer aux fonctionnalités listées dans le [bus périphérique simple \(SPB\)](#).
- Les périphériques USB doivent être conformes à la pile de pilotes USB Microsoft et ne nécessitent pas de IHV ou de pilotes tiers pour la fonctionnalité haut débit mobile.

## Multi-appareil

1. Dans le cas de MB + périphérique multi-fonction GNSS, le pilote GNSS peut être un pilote de fabricant de matériel conforme aux exigences en matière de GNSS et d'alimentation. Pour plus d'informations, consultez conditions requises pour GNSS.
2. Aucun appareil de port série n'est énuméré pour les Diagnostics, la gestion des périphériques ou la mise à niveau du microprogramme, etc. dans l'image de production finale.
3. Le port de commande série/AT, à des fins de certification d'opérateur de réseau mobile (MNO) ou de diagnostic/configuration de fabrique OEM, doit être pris en charge par le biais d'une solution de pile de pilotes IHV uniquement. Les pilotes de port/pile logicielle IHV doivent être supprimés de l'image de livraison.
4. Aucune référence de fonction basée sur un fabricant de matériel ne permet d'énumérer (ou de ne pas énumérer) d'autres fonctions dans le cas de solutions d'appareils multi-fonctions MB.
5. Toutes les fonctions, y compris toutes les fonctions virtuelles (le cas échéant) qui sont énumérées par l'appareil MB, doivent être compatibles avec l'alimentation et respecter les États de veille et d'alimentation connectés et ne peuvent pas utiliser des solutions conviviales, non compatibles ou non compatibles avec le plug-in.

## Gestionnaire de connexions

Nous vous recommandons d'utiliser le gestionnaire de connexions. Aucun autre logiciel de gestionnaire de connexions n'est nécessaire pour le fonctionnement des périphériques haut débit mobile. La valeur : ajouter des gestionnaires de connexions haut débit mobile, si elle est implémentée, doit implémenter l' [API haut débit mobile](#).

Le pilote ou le périphérique haut débit mobile doit implémenter les optimisations de gestion de l'alimentation requises par NDIS.

# Comportement dans ACPI S3

Si la plateforme prend en charge les États d'alimentation du système d'exploitation ACPI S3, les périphériques sans fil ne sont pas retirés du bus lors de la saisie de S3.

## Mécanique

### Carte SIM

Si l'appareil dispose d'une carte SIM, nous vous recommandons d'accéder au socket de la carte SIM pour faciliter le processus d'activation. Si l'appareil possède un pack de batterie amovible, l'emplacement recommandé se trouve dans le compartiment de la batterie.

### Antenne

- Dans n'importe quel sens, le gain d'au moins une antenne attachée à l'appareil doit être meilleur que -15dBi.
- La directive gain dans n'importe quelle direction ne doit pas être supérieure à 6dB.
- L'efficacité de l'antenne doit être supérieure à 50%. L'efficacité de l'antenne comprend les pertes dues à une incompatibilité d'impédance et à l'efficacité du rayonnement.

## Rubriques connexes

[Spécification du modèle d'interface large bande mobile \(MBIM\)](#)

[Espace de noms Windows. Devices. SMS](#)

[Espace de noms Windows. Networking. NetworkOperators](#)

[Guide de conception de la bande passante mobile \(Mo\)](#)

[Référence de haut débit mobile \(Mo\)](#)

[Vue d'ensemble de l'API Windows Runtime haut débit mobile](#)

[Cycle de vie des applications d'appareil](#)

[Programme de compatibilité matérielle Windows](#)

# Communications en champ proche

09/05/2021 • 3 minutes to read

## Fonctionnalités de proximité obligatoires, recommandées et facultatives proches du champ

Cette rubrique traite des recommandations relatives aux communications en champ proche (NFC) dans Windows 10. Le tableau suivant répertorie les fonctionnalités de proximité obligatoires, recommandées et facultatives proches du champ.

| COMPOSANT      | REMARQUES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bus            | <p>Reportez-vous aux configurations matérielles.</p> <p><a href="#">Prise en charge de l'API SPB avec I<sup>2</sup>C, SPI ou UART</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Antenne        | <p>Les dimensions de l'antenne peuvent varier, tant que l'actionnement effectif se connecte à une plage de 0 à 2 cm, est autorisée mais n'est pas obligatoire pour se connecter à une plage de 2 cm à 10 cm, et est interdite pour se connecter à une plage supérieure à 10 cm (obligatoire).</p> <p>Une dimension d'antenne de 40 mm x 60 mm est connue pour atteindre ces résultats, mais d'autres configurations sont acceptables tant qu'elles répondent à la plage des exigences d'activation qui activent les scénarios Windows (recommandé).</p> <p>Une antenne doit être placée en fonction du facteur de forme, ainsi que du Forum NFC N-Mark officiel pour indiquer l'emplacement de l'antenne.</p> |
| Implémentation | <p>Conforme aux recommandations du Guide de <a href="#">conception NFC</a> (obligatoire).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Fiabilité      | <ul style="list-style-type: none"><li>• [NFP] 95% du taux de réussite sans erreurs basées sur 100 tentatives de session consécutives avec des intervalles de 5 secondes (obligatoire).</li><li>• [Lecteur de carte à puce] 95% de taux de réussite sans erreurs basées sur 100 tentatives de connexion consécutives avec des intervalles de 5 secondes (obligatoire).</li><li>• [HCE] 95% de taux de réussite sans erreurs basées sur 100 tentatives de connexion consécutives avec des intervalles de 5 secondes (obligatoire).</li><li>• [UICC] 95% de taux de réussite sans erreurs basées sur 100 tentatives de connexion consécutives avec des intervalles de 5 secondes (obligatoire).</li></ul>        |

| COMPOSANT                     | REMARQUES                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Proximité du champ proche     | Communication en champ proche définie par le Forum NFC (obligatoire). Un fournisseur NFP doit prendre en charge la création de sessions dans un délai de 0,5 secondes à partir du point d'être détecté dans le volume effectif d'exploitation (obligatoire). |
| Lecteur de carte à puce PC/SC | Fonctionnalité requise sur toutes les plateformes.                                                                                                                                                                                                           |
| Gestionnaire radio            | Fonctionnalité requise sur toutes les plateformes. Doit implémenter l'interface pour correspondre aux commandes définies à partir du gestionnaire de radio NFC Microsoft.                                                                                    |
| Émulation de carte hôte (HCE) | Obligatoire sur Windows 10 mobile.                                                                                                                                                                                                                           |
| Élément UICC sécurisé         | Il s'agit d'une fonctionnalité facultative qui est prise en charge uniquement sur Windows 10 mobile.                                                                                                                                                         |

Le matériel doit respecter les exigences de Windows HLK pour la proximité du champ proche, y compris mais sans s'y limiter, la précision, la résolution, le positionnement de l'antenne et la plage de valeurs.

## Microprogramme

Énumérer l'appareil via ACPI.

## Détails du pilote

Les appareils Near Field proximité utilisent des pilotes développés par IHV. Les pilotes doivent respecter les instructions du Guide de [conception des appareils de proximité](#). Les pilotes développés par IHV doivent réussir les tests de validation des fonctionnalités Near Field proximité, telles que les tests HLK Windows.

## Mécanique

Le positionnement des antennes est essentiel pour offrir la meilleure expérience utilisateur et fournir une interaction d'appui cohérente entre les appareils. Ajout de la [marque N du Forum NFC](#) sur l'appareil afin que l'utilisateur sache où appuyer les appareils ensemble aide les utilisateurs à découvrir et aligner l'antenne, en les aidant à compléter les scénarios de la manière prévue. En outre, Windows fournit des commentaires sonores pendant les activités TAP et do.

Le tableau ci-dessous décrit l'emplacement de l'antenne par facteur de forme.

| FACTEUR DE FORME | EMPLACEMENT DE L'ANTENNE ET CONSIDÉRATIONS                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tablette         | Placez l'antenne de boucle NFC près de la surface de l'appareil, et non pas au milieu, avec une protection appropriée pour garantir un volume d'actionnement suffisant (obligatoire).<br><br>Placez dans le quadrant supérieur droit vu par l'utilisateur détenant l'appareil pour prendre en charge l'interaction la plus naturelle (recommandée). |
| Cabriolet        | Utilisez votre meilleure idée de jugement pour les systèmes de style convertibles.                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| FACTEUR DE FORME | EMPLACEMENT DE L'ANTENNE ET CONSIDÉRATIONS                                                                                                                                                                                                              |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Latérale         | Placez l'antenne de la boucle NFC à droite du pavé tactile, sous le pavé tactile ou sous le Rest Palm approprié avec la protection appropriée pour garantir un volume d'activation suffisant (recommandé).                                              |
| Tout-en-un       | Placez l'antenne de la boucle NFC à l'avant de l'appareil (par exemple, la zone du cadre) (recommandé).                                                                                                                                                 |
| Bureau           | Si vous placez l'antenne de boucle NFC sur le châssis d'un ordinateur de bureau, nous vous recommandons de placer la boucle en haut du châssis près du bord. Il est préférable d'inclure la puce NFC dans le clavier ou de fournir une clé USB externe. |

## Rubriques connexes

[Simplification de la détection et de l'appariement des appareils réseau et sans fil](#)

[Conception de systèmes et développement de pilotes pour NFC](#)

[Connexion et partage avec communication en champ proche](#)

[Périphériques de proximité](#)

[Prise en charge de la proximité et du tarudage \(JavaScript\)](#)

[Proximité et tarudage \(C#\)](#)

[Guide de conception des appareils de proximité](#)

[Programme de compatibilité matérielle Windows](#)

[Conditions matérielles minimales requises](#)

[Appareils NFC](#)

# Interface de composant périphérique Express

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cette rubrique fournit des recommandations pour PCI Express (PCIe) dans Windows 10. PCIe est une interface prise en charge pour les facteurs de forme avec des appareils nécessitant une plus grande bande passante d'interconnexion. PCIe est plus susceptible d'être moins économe en énergie pour les facteurs de forme de batterie par rapport à d'autres solutions d'interconnexion mobile. Les fournisseurs de chipsets et les fabricants d'ordinateurs OEM sont invités à prendre en compte l'allocation de réserve d'énergie globale pour l'appareil cible avant de sélectionner PCIe pour connecter une puce de périphérique donnée.

Les ordinateurs qui exécutent Windows Server 2016 doivent prendre en charge PCI Express en mode natif et doivent inclure un adaptateur de stockage et une carte réseau conformes à la spécification de l'architecture PCI Express.

## Rubriques connexes

[Conditions matérielles minimales requises](#)

# Bus de périphérique simple (SPB)

09/05/2021 • 8 minutes to read

Cette rubrique décrit les recommandations relatives au bus périphérique simple dans Windows 10. Windows inclut la prise en charge des bus simples et de faible puissance, tels que le circuit inter-intégré (I<sup>2</sup>C) et l'interface périphérique simple (SPI), à l'aide des extensions d'infrastructure de l'architecture KMDF (kernel mode Driver Framework). Les pilotes de contrôleur ne sont pas fournis dans la zone. Les fournisseurs de chipsets, les fabricants d'ordinateurs OEM ou les IHV doivent développer un pilote de contrôleur implémenté dans KMDF. L'architecture fournit des topologies de configuration d'appareil flexibles qui prennent en charge l'utilisation simultanée de bus pour les transactions de contrôle et de données, ainsi qu'GPIO pour la signalisation et les interruptions. La définition complète de l'appareil est définie par le biais de l'interface ACPI (Advanced Configuration and Power Interface).

Dans Windows, les bus sont pris en charge via les pilotes de contrôleur KMDF. Avec l'aide de la plateforme KMDF, le pilote de contrôleur est principalement utilisé pour définir les interfaces spécifiques au matériel nécessaires à l'activation de la fonction de contrôleur.

L'infrastructure Windows prend en charge les appareils qui partagent des bus, les bus qui sont multiplexés sur la même ligne et la configuration de l'appareil par le biais d'ACPI. Windows utilise ACPI comme moyen principal pour l'identification, la configuration et le contrôle des appareils.

Le tableau suivant résume la prise en charge du bus périphérique simple.

| BUS              | PRISE EN CHARGE DES BOÎTES DE RÉCEPTION | EXTENSION DE FRAMEWORK FOURNIE | TIERS AUTORISÉ                                   | INFORMATIONS SUPPLÉMENTAIRES SUR LA PRISE EN CHARGE                                                                      |
|------------------|-----------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I <sup>2</sup> C | Non                                     | Oui                            | Oui, à l'aide de l'extension de Framework SPB    | Maître uniquement<br>"L'appel général " n'est pas pris en charge<br>Accès direct à la mémoire (DMA) pris en charge       |
| SPI              | Non                                     | Oui                            | Oui, à l'aide de l'extension de Framework SPB    | Maître uniquement, l' " appel général " n'est pas pris en charge<br>Duplex intégral pris en charge<br>DMA pris en charge |
| MIPI-HSI         | Non                                     | Non                            | Oui, à l'aide de Windows Driver Foundation (WDF) |                                                                                                                          |

| BUS          | PRISE EN CHARGE DES BOÎTES DE RÉCEPTION | EXTENSION DE FRAMEWORK FOURNIE | TIERS AUTORISÉ                                           | INFORMATIONS SUPPLÉMENTAIRES SUR LA PRISE EN CHARGE                                   |
|--------------|-----------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| MIPI-SLIMbus | Non                                     | Non                            | Oui, à l'aide de WDF                                     |                                                                                       |
| MIPI-CSI     | Non                                     | Non                            | Oui, à l'aide de WDF                                     |                                                                                       |
| UART         | Non                                     | Oui                            | Oui, à l'aide de l'extension de Framework série (SerCx2) | DMA pris en charge<br><br>Modes de transfert personnalisés pris en charge avec SerCx2 |

## Considérations relatives à la conception pour SPB

Voici quelques considérations génériques pour SPB :

- SPB n'est pas un bus Plug-and-Play. Les appareils périphériques ont généralement des connexions fixes à un SPB et ne peuvent pas être supprimés. Les fabricants de systèmes doivent garantir des informations précises dans ACPI pour énumérer les périphériques connectés à SPB pour le gestionnaire de Plug-and-Play, et spécifie les ressources matérielles dédiées à chaque périphérique.
- Il n'existe aucune prise en charge des interruptions intrabande pour SPB. La plupart des périphériques prennent en charge la signalisation des appareils via une interruption distincte (souvent basée sur GPIO) et sont mappées avec précision dans ACPI.
- Windows prend en charge l'extension de classe SPB (spbcx.sys) dans Windows 8 et les versions ultérieures. Les partenaires SoC sont responsables du développement et de la redistribution du pilote de contrôleur SPB approprié.
- Les pilotes de périphériques pour les appareils SPB sont généralement fournis par les partenaires de l'appareil SPB. Microsoft fournit un pilote de classe pour les appareils SPB pour HID sur I<sup>2</sup>C (hidi2c.sys).
- Les classes d'appareils peuvent fournir des exigences HLK ou des conseils WEG autour des rubriques suivantes relatives à I<sup>2</sup>C :
  - Partage du contrôleur I<sup>2</sup>C avec d'autres appareils
  - Vitesse de signalisation de I<sup>2</sup>C préférée
  - Scénarios de gestion de l'alimentation et de mise en éveil sur I<sup>2</sup>C et GPIO.
- Circuit inter-intégré (I<sup>2</sup>C) : I<sup>2</sup>C est le bus principal qui est validé dans le cadre du SPB et est fortement recommandé sur les systèmes SoC.

Microsoft fournit la configuration requise pour le programme de compatibilité matérielle Windows [pour I<sup>2</sup>C](#). Utilisez le [Kit de laboratoire matériel Windows \(HLK\)](#) pour tester les appareils en fonction de ces exigences.

- Simple interface périphérique (SPI) : la prise en charge de SPI est facultative et jusqu'au partenaire SoC. Le programme de compatibilité matérielle Windows ne contient aucune exigence spécifique au bus SPI.

## Prise en charge de SPB sur plusieurs systèmes

Microsoft prend en charge SPB sur les systèmes ARM et les plateformes x86/x64 (s'exécutant dans des

configurations S3). Microsoft prend en charge SPB sur les plateformes qui s'exécutent dans les configurations de veille connectée (CS) et S3.

Contactez votre fournisseur de plateforme pour obtenir les pilotes et le support.

Il existe un certain nombre de scénarios d'appareil qui tirent parti du SPB pour la connectivité. I<sup>2</sup>C est disponible sur le modèle d'alimentation traditionnel CS et S3. SOC moderne avec un capteur SoC les cœurs d'énergie faible peuvent implémenter des solutions non-I<sup>2</sup>C si nécessaire.

Les appareils sur les stations d'accueil/ports amovibles doivent également suivre les instructions relatives aux scénarios d'ancrage, également inclus dans WEG. Certains de ces appareils peuvent avoir plus de sens sur les bus comme USB plutôt que sur I<sup>2</sup>C.

## Extension du Framework SPB

La bibliothèque d'extensions de l'infrastructure SPB étend l'infrastructure des pilotes Windows pour prendre en charge les pilotes SPB. L'infrastructure SPB simplifie le développement d'un pilote de contrôleur SPB et améliore la compatibilité entre les pilotes de périphériques et le pilote de contrôleur en fournissant une implémentation courante de la « moitié supérieure » du pilote qui traite les demandes d'e/s (par rapport à la moitié inférieure, qui est déterminée par la moitié supérieure et contrôle le matériel). L'extension du Framework SPB est une bibliothèque d'extensions KMDF. Il gère le traitement initial de la demande SPB et l'ordre dans lequel ils sont transmis au pilote de contrôleur. L'extension SPB Framework est conçue pour prendre en charge les bus I<sup>2</sup>C et SPI, et peut convenir pour d'autres bus avec une sémantique similaire.

## Extension du Framework série

La bibliothèque d'extensions du Framework série étend l'infrastructure des pilotes Windows pour prendre en charge les pilotes de contrôleur série. À l'instar de l'infrastructure SPB, l'infrastructure série simplifie le développement d'un pilote de contrôleur série et améliore la compatibilité entre les pilotes de périphériques et le pilote de contrôleur en fournissant une implémentation commune de la « moitié supérieure » du pilote qui traite les demandes d'e/s. L'extension de l'infrastructure série est une bibliothèque d'extensions KMDF. Il gère le traitement initial des appels aux API série et l'ordre dans lequel ils sont transmis au pilote de contrôleur. L'extension de l'infrastructure série est conçue pour prendre en charge les contrôleurs UART modernes et simplifier l'implémentation et le diagnostic des pilotes de contrôleur.

## Configuration requise pour I<sup>2</sup>C et UART HLK

Il existe des exigences de programme de compatibilité matérielle pour les contrôleurs UART C et UART . La configuration requise pour SPI est également prise en compte pour l'avenir. Les exigences de logo sont principalement destinées aux fournisseurs de silicium SoC pour le matériel d'interface de bus et les pilotes de contrôleur associés. Les fabricants d'ordinateurs OEM et les ODM ne sont pas tenus de revalider le pilote du matériel ou du contrôleur, mais d'exécuter les tests si vous le souhaitez. Des étapes de configuration spéciales sont nécessaires pour valider ces exigences. Le programme d'installation comprend les éléments suivants :

- Un système ouvert avec des broches/ports/UART-I<sup>2</sup> accessibles
- Modifications dans ACPI pour exposer l'appareil de test I<sup>2</sup>C/UART au logiciel
- Un périphérique de test spécifique (involontaire) attaché au système en cours de validation

Pour obtenir des informations supplémentaires sur la configuration, consultez la [documentation du kit de laboratoire matériel \(HLK\)](#).

## Pilotes de périphériques

Les périphériques sont énumérés par ACPI et sont généralement statiques. Les pilotes de fonction périphérique déterminent leurs ressources de bus appropriées en interagissant avec les extensions de Framework. Les

périphériques et les contrôleurs ne sont pas hiérarchiques, et les périphériques peuvent utiliser plusieurs bus SPB, GPIO, série et autres. Les pilotes de périphériques qui accèdent à des appareils intégrés, tels que des capteurs, des périphériques d'entrée, des modems et des radios, peuvent être écrits en mode noyau ou en mode utilisateur. Ces pilotes peuvent être portables dans différentes configurations de carte ODM ou OEM, à condition qu'ACPI soit mis à jour de manière appropriée.

## Microprogramme

Les paramètres ACPI du contrôleur et les paramètres de bus sont spécifiques au fournisseur et dépendent du contrôleur particulier. Le tableau suivant récapitule les paramètres ACPI pour le contrôleur et le bus périphérique.

| BUS              | PARAMÈTRES ACPI DU CONTRÔLEUR                                                    | PARAMÈTRES ACPI DU PÉRIPHÉRIQUE                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I <sup>2</sup> C | Adresses de contrôleur<br>Configuration du code confidentiel                     | Adresse du bus<br>Fréquence d'horloge<br>Mode esclave<br>Mode d'adressage                                                                                                                                                                                                                  |
| SPI              | Adresses de contrôleur<br>Configuration du code confidentiel                     | Ligne de sélection de puce<br>Fréquence d'horloge<br>Polarité de l'horloge<br>Phase horloge<br>Mode câble<br>Sélection de l'appareil<br>Polarité de la sélection de l'appareil<br>Mode esclave                                                                                             |
| UART             | Adresse/code pin du contrôleur<br>Configurer la vitesse de transmission initiale | Vitesse de transmission initiale<br>Parité<br>Bit de début et longueur en bits d'arrêt<br>Méthode de contrôle de Flow (matériel/logiciel/aucun)<br>Lignes en cours d'utilisation<br>Taille de la mémoire tampon de réception<br>Taille de la mémoire tampon de transmission<br>De l'endian |

Pour obtenir un exemple d'ACPI, consultez [obtention des paramètres de connexion pour un appareil](#). Pour plus d'informations sur la façon d'intégrer des appareils sur des bus à faible puissance, consultez [accès à des appareils GPIO, I2C et UART](#).

## Références techniques et outils

| TITRE DE LA RESSOURCE                                                              | TYPE DE CONTENU | DESCRIPTION                                                                                                                                                                                                     | LIEN                    |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Utilisation de l'infrastructure de pilotes Windows pour créer de meilleurs pilotes | Vidéo           | Explique comment le WDF peut améliorer la fiabilité des pilotes et comment améliorer les économies d'énergie et déployer des pilotes sur plusieurs versions de Windows.                                         | <a href="#">Canal 9</a> |
| Fonctionnement des bus Low-Power                                                   | Vidéo           | Montre comment intégrer un appareil sur les nouveaux bus et créer un pilote. Vous allez apprendre à écrire ACPI pour énumérer votre périphérique et à commencer à écrire et à tester un pilote de périphérique. | <a href="#">Canal 9</a> |
| Guide de conception de l'infrastructure de pilotes Kernel-Mode                     | Article         | Présente Kernel-Mode Framework Driver Framework (KMDF).                                                                                                                                                         | <a href="#">MSDN</a>    |
| Guide de conception UMDF 1. x                                                      | Article         | Présente User-Mode Framework Driver Framework (UMDF).                                                                                                                                                           | <a href="#">MSDN</a>    |
| Programme de compatibilité matérielle Windows                                      | Article         | Fournit des informations sur le programme de certification Windows.                                                                                                                                             | <a href="#">MSDN</a>    |

# Module de plateforme sécurisée

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cette rubrique fournit des recommandations concernant la technologie de module de plateforme sécurisée (TPM) pour Windows 10.

- Configuration minimale requise pour le module de plateforme sécurisée-voir [Configuration matérielle minimale requise](#)
- [Recommandations du module de plateforme sécurisée \(TechNET\)](#)

# Périphériques d'entrée de classe Windows digitaliseur

08/05/2021 • 2 minutes to read

Les interfaces tactiles sont aujourd'hui disponibles sur une multitude d'appareils allant des téléphones mobiles aux tablettes, aux bornes, à des affichages horizontaux/verticaux de 30 pouces. Cette section présente les guides d'implémentation et de validation pour les différentes technologies tactiles Windows.

## Contenu de cette section

| RUBRIQUE                                            | DESCRIPTION                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#">Appareils PEN</a>                       | Cette section fournit des informations sur la façon d'implémenter et de valider un appareil PEN Windows intégré pour les systèmes d'exploitation Windows 10 et versions ultérieures.               |
| <a href="#">Périphériques tactiles de précision</a> | Cette section fournit des informations sur la façon d'implémenter et de valider un appareil du pavé tactile Windows Precision pour les systèmes d'exploitation Windows 10 et versions ultérieures. |
| <a href="#">Appareils tactiles</a>                  | Cette section fournit des informations sur la façon d'implémenter et de valider un appareil Windows à écran tactile intégré pour les systèmes d'exploitation Windows 10 et versions ultérieures.   |

# Appareils PEN

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cette section fournit des informations sur la façon d'implémenter et de valider un appareil PEN Windows intégré pour les systèmes d'exploitation Windows 10 et versions ultérieures.

## Contenu de cette section

| RUBRIQUE                                         | DESCRIPTION                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#">Guide d'implémentation du stylet</a> | Cette section est un guide d'implémentation pour un appareil stylet intégré, pour les systèmes d'exploitation Windows 10 et versions ultérieures.                         |
| <a href="#">Guide de validation du stylet</a>    | Cette section est un guide de validation pour un appareil stylet intégré (un stylet Windows active), pour les systèmes d'exploitation Windows 10 et versions ultérieures. |

# Guide d'implémentation du stylet

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cette section est un guide d'implémentation pour un appareil stylet intégré, pour les systèmes d'exploitation Windows 10 et versions ultérieures.

Les informations incluent des conseils sur l'utilisation du protocole HID (Human Interface Device) pour communiquer avec un hôte Windows.

## Contenu de cette section

| RUBRIQUE                                          | DESCRIPTION                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#">Conceptions de stylet Windows</a>     | Cette rubrique présente des informations sur les appareils Pen qui sont compatibles avec Windows 10.                                                                                                           |
| <a href="#">Connectivité du bus de l'appareil</a> | Cette rubrique décrit les méthodes de connectivité de bus pour un appareil Windows Pen.                                                                                                                        |
| <a href="#">Gestion de l'alimentation</a>         | Cette rubrique fournit des informations sur la gestion de l'alimentation du stylet et présente les exigences en matière de consommation énergétique.                                                           |
| <a href="#">Implémentation du protocole PEN</a>   | Cette section fournit des instructions pour l'implémentation du protocole Pen. Les appareils Windows PEN intégrés sont censés utiliser le protocole HID (Human Interface Device) pour communiquer avec l'hôte. |

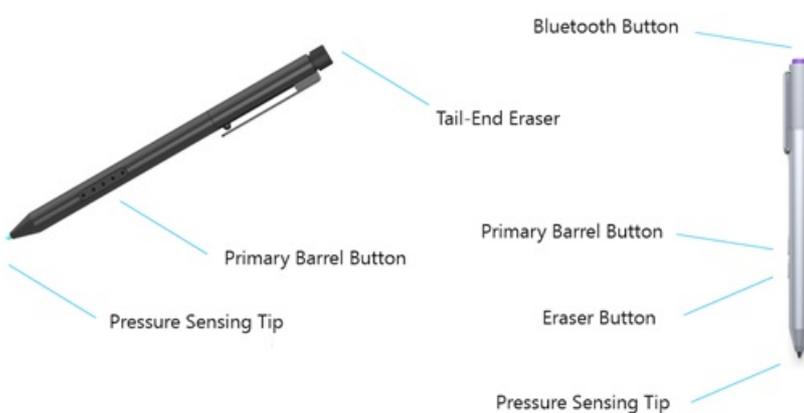
# Conceptions de stylet Windows

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cette rubrique présente des informations sur les appareils Pen qui sont compatibles avec Windows 10.

## Conception physique

Le périphérique PEN physique avec lequel l'utilisateur interagit peut avoir de nombreuses conceptions industrielles. Toutefois, tous les périphériques PEN Windows 10 intégrés compatibles ont une info-bulle sensible à la pression et un dispositif *d'effacement*. L'effacement peut être mis en œuvre en tant que bouton physique sur le stylet ou en tant que gomme fin (similaire à un crayon traditionnel). L'image suivante illustre ces implémentations potentielles. stylet avec un gomme fin à gauche et un stylet avec un bouton gomme à droite.



Pour plus d'informations sur l'effacement, le bouton en barillet facultatif et la façon de signaler la pression, consultez [États du stylet Windows](#).

## Positionnement du bouton

Si vous implémentez un bouton Bluetooth pour prendre en charge les fonctionnalités de lancement rapide de l'espace de travail Windows Ink, vérifiez que le bouton est placé à la fin du périphérique Pen, comme illustré dans la figure ci-dessus.

### NOTE

Les boutons Bluetooth ne doivent pas être placés sur le côté du Canon, et les boutons de la sélection ne doivent pas être surchargés et la fonctionnalité qui dépend de la position/de l'état du stylet entraîne généralement une expérience utilisateur subpar.

## Bouton Bluetooth implimentation

Pour implémenter un bouton Bluetooth fin, l'appareil signale 3 combinaisons de touches distinctes correspondant à 3 actions de bouton distinctes via un périphérique clavier Bluetooth HID LE plus exposé à l'ordinateur hôte. Les actions et les combinaisons de touches correspondantes sont présentées ci-dessous :

| ACTION DU BOUTON BLUETOOTH   | COMBINAISON DE TOUCHES À SIGNALER |
|------------------------------|-----------------------------------|
| Effectuez un clic simple sur | WIN + F20                         |

| ACTION DU BOUTON BLUETOOTH   | COMBINAISON DE TOUCHES À SIGNALER |
|------------------------------|-----------------------------------|
| Double-clic                  | WIN + touche F19                  |
| Appuyer de manière prolongée | WIN + F18                         |

## Arrimage du stylet

À compter de Windows 10, version 1903, Windows prend en charge les notifications pour les appareils incorporant l'arrimage de stylet compatible. Le mécanisme s'appuie sur le matériel qui détecte que le stylet est supprimé ou remplacé et génère un rapport de clavier HID correspondant pour une paire de combinaisons de raccourcis. Pour signaler une ancre (le stylet doit être remplacé), signaler **Win + CTRL + F20** et signaler une déconnexion (Pen supprimée de l'arrimage), signaler **Win + CTRL + touche F19**. Cela peut être implémenté avec un microprogramme ou un pilote.

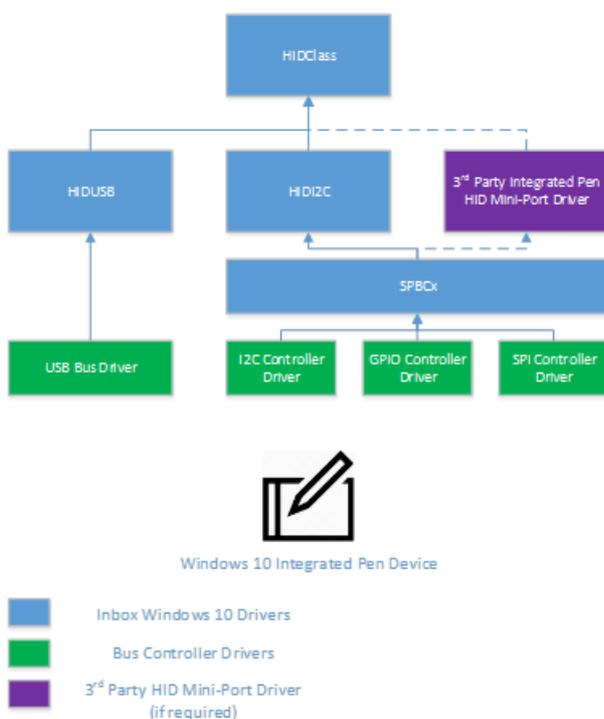
Ces événements d'annulation/d'ancrage s'affichent/déferment le menu de l'espace de travail d'entrée de l'environnement. À compter de Windows 10, la version 2004 Office réagit également à ces événements à l'aide d'une [API de plateforme](#) qui permet à tout développeur d'étendre son application en vue d'être conscient des événements d'arrimage. Il n'existe aucune prise en charge pour demander si le stylet est présent dans le Dock, si les applications sont uniquement notifiées des événements de suppression et de retour s'ils se trouvent au premier plan.

# Connectivité du bus des appareils (Pen-Device-bus-Connectivity)

09/05/2021 • 5 minutes to read

Cette rubrique décrit les méthodes de connectivité de bus pour un appareil Windows Pen.

Un appareil Windows PEN intégré peut utiliser les pilotes fournis par Microsoft pour se connecter à son hôte Windows, à l'aide d'HID sur USB ou d'HID sur I<sup>2</sup>C. Toutefois, vous pouvez utiliser n'importe quel autre bus que vous souhaitez, à condition de fournir le pilote mini-port HID tiers compatible Windows requis pour le périphérique Pen. Le diagramme suivant montre la pile de pilotes Windows 10 pour un appareil Windows Pen.



Pour une compatibilité complète avec Windows 10 pour les éditions Desktop (édition familiale, professionnel, entreprise et éducation), nous vous recommandons d'utiliser les pilotes fournis par Microsoft. Si vous décidez d'utiliser un pilote mini-port tiers, vous devez ajouter ce pilote tiers aux images appropriées de la restauration du système et de l'OEM, puis rendre ces images disponibles en téléchargement sur Windows Update.

Les sections suivantes présentent quelques exemples de configurations d'appareils.

## Appareils I<sup>2</sup>C

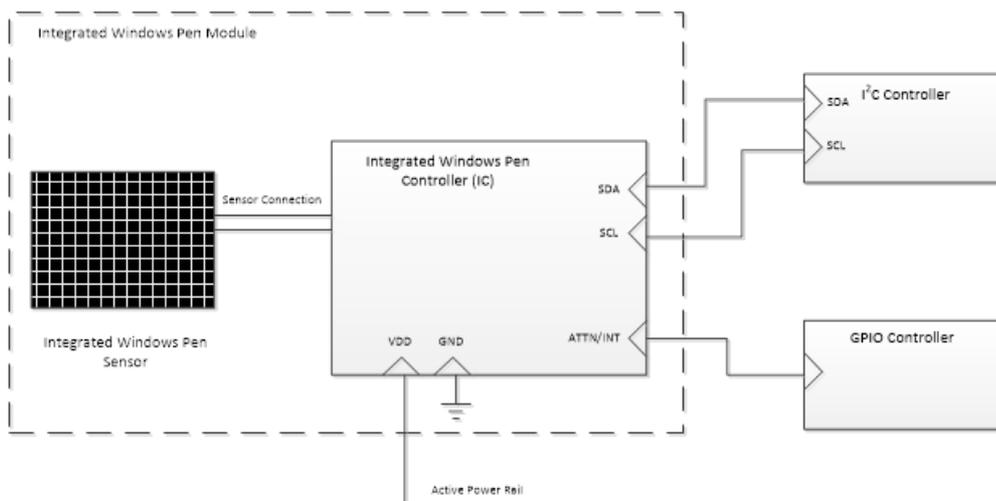
Un module de stylet Windows intégré est défini comme la combinaison d'un circuit intégré de contrôleur et d'un capteur.

Un module de stylet Windows qui se connecte à son hôte Windows via le bus I<sup>2</sup>C doit, au minimum, exposer les cinq broches de connexion suivantes :

- Une ligne de données (SDA)
- Une ligne d'horloge (SCL)
- Une ligne d'interruption
- Une ligne d'alimentation

- Une connexion au sol (GND)

Vous trouverez ci-dessous un diagramme des lignes de connexion entre un appareil Windows Pen et son hôte Windows.



Lors de la connexion à un contrôleur I<sup>2</sup>C, il est important de comprendre les besoins en bande passante de tous les composants qui partagent ce contrôleur. Une fréquence d'horloge minimale de 1 à 400 KHz est recommandée pour un stylet Windows intégré. Il est fortement recommandé que les contrôleurs de stylet Windows intégrés ne partagent pas le même contrôleur I<sup>2</sup>C avec des composants avec une utilisation de bande passante élevée.

Nous vous recommandons de connecter la ligne d'interruption (également appelée ligne ATTN) à un contrôleur GPIO sur SoC ou à un IOAPIC. La ressource GPIO ou IOAPIC à laquelle la ligne d'interruption est connectée doit pouvoir (et configurée pour) sortir le SoC. La fonction de mise en éveil permet au stylet Windows intégré de sortir le système du système dans différents scénarios.

Si vous décidez d'utiliser la fonctionnalité de mise en éveil, la ligne d'alimentation qui est connectée au périphérique PEN Windows intégré ne doit pas être partagée avec d'autres périphériques qui ne sont pas en mode veille. Pour que les scénarios de mise en éveil fonctionnent correctement, la ligne électrique utilisée doit être alimentée pendant les conditions de veille/S3 connectées.

### Entrées de la table ACPI

Un périphérique PEN Windows connecté via I<sup>2</sup>C doit définir une entrée dans la table ACPI (Advanced Configuration and Power Interface) de l'hôte, pour que l'appareil soit reconnu par l'ordinateur hôte. Pour plus d'informations sur ACPI, consultez [spécification avancée de la configuration et de l'interface Power](#).

L'entrée de table ACPI doit spécifier les informations suivantes :

| ENTRÉE                               | DESCRIPTION                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nom de l'entrée du périphérique ACPI | Identification à 4 caractères propre à la table ACPI, pour référencer l'appareil. Par exemple, « WPEN ».                                                          |
| ID matériel ACPI                     | Un ID de matériel ACPI à 4 caractères + 4 chiffres, pour référencer l'appareil. Cela est exposé dans le gestionnaire de périphériques. Par exemple, « MSFT0001 ». |
| ID compatible                        | Il doit toujours s'agir de « PNP0C50 » pour indiquer que l'appareil est compatible avec l'HID I <sup>2</sup> C.                                                   |

| ENTRÉE                                 | DESCRIPTION                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Contrôleur I <sup>2</sup> C            | Spécifie un contrôleur I <sup>2</sup> C sur l'hôte Windows. Ce contrôleur est utilisé pour connecter le stylet à l'hôte Windows et permet au stylet et à l'hôte de communiquer. Par exemple, « I2C3 » : pour indiquer I <sup>2</sup> C <sup>2</sup> #.                                        |
| Adresse esclave I <sup>2</sup> C       | Spécifie l'adresse esclave I <sup>2</sup> C pour l'appareil. L'hôte utilise cette adresse pour déconnecter le périphérique PEN sur le bus I <sup>2</sup> C pour la communication. Par exemple, « 0x6F ».                                                                                      |
| Vitesse C <sup>2</sup>                 | Spécifie la vitesse maximale prise en charge par l'appareil et le contrôleur I <sup>2</sup> C. La spécification de la vitesse dans la table ACPI garantit une communication fiable. Cette vitesse ne doit pas être inférieure à 400KHz (0x61A80).                                             |
| Contrôleur GPIO                        | Contrôleur GPIO auquel la ligne d'interruption du stylet est connectée. Cela indique à l'hôte où « écouter » les signaux d'interruption. Par exemple, « GPIO0 » : pour indiquer le contrôleur GPIO # 0.                                                                                       |
| Ressource/code PIN GPIO                | Code confidentiel du contrôleur GPIO auquel la ligne d'interruption du stylet est connectée. L'hôte associe ensuite ce pin GPIO à des signaux d'interruption du stylet. Par exemple, « {35} », pour indiquer le code confidentiel 35.                                                         |
| Type de ressource GPIO                 | Définit les contraintes autour de la ressource GPIO. Cette entrée pour la table ACPI doit avoir la valeur « exclusive », sauf si vous souhaitez sélectionner le réveil de la SoC. Si vous décidez de sélectionner SoC Wake, définissez cette entrée sur « ExclusiveAndWake ».                 |
| Type d'assertion d'interruption GPIO   | Définit le type de déclenchement que le stylet doit fournir pour ses interruptions. Il peut s'agir d'un « déclenchement par le côté » ou d'un « déclenchement de niveau ». Les appareils HID I <sup>2</sup> C compatibles C doivent utiliser des interruptions « déclenchées par un niveau ». |
| Niveau d'assertion d'interruption GPIO | Définit le niveau de tension sur la ligne d'interruption, lorsque l'interruption est déclarée par l'appareil. Cela peut être spécifié sous la forme « ActiveLow » ou « ActiveHigh ».                                                                                                          |

## Périphériques USB

Un module de stylo Windows intégré à vitesse rapide et à vitesse élevée connecté via USB 2,0 doit exposer les pins nécessaires à la connectivité de l'hôte.

La connexion à l'hôte peut prendre de nombreuses formes et est à la discrétion de l'intégrateur.

Notez que, lors de la connexion à un concentrateur USB, il est important de comprendre les besoins en bande passante de tous les composants qui partagent le concentrateur. Il est fortement recommandé que les périphériques à bande passante élevée et les contrôleurs de stylet Windows intégrés ne partagent pas le même concentrateur USB, car cela peut entraîner des demandes de bande passante qui dépassent la capacité de bus.

### Périphériques de pont USB (I<sup>2</sup>C- > USB)

Si vous utilisez un pont USB pour connecter un stylet intégré de Windows I<sup>2</sup>C à l'hôte, le pont doit exposer le stylet Windows intégré en tant que nœud d'appareil distinct, avec les attributs uniques de l'appareil (wVendorID,

wProductID, wVersionID).

# Gestion de l'alimentation (Pen-Power-Management)

09/05/2021 • 4 minutes to read

Cette rubrique fournit des informations sur la gestion de l'alimentation du stylet et présente les exigences en matière de consommation énergétique.

## Consommation énergétique

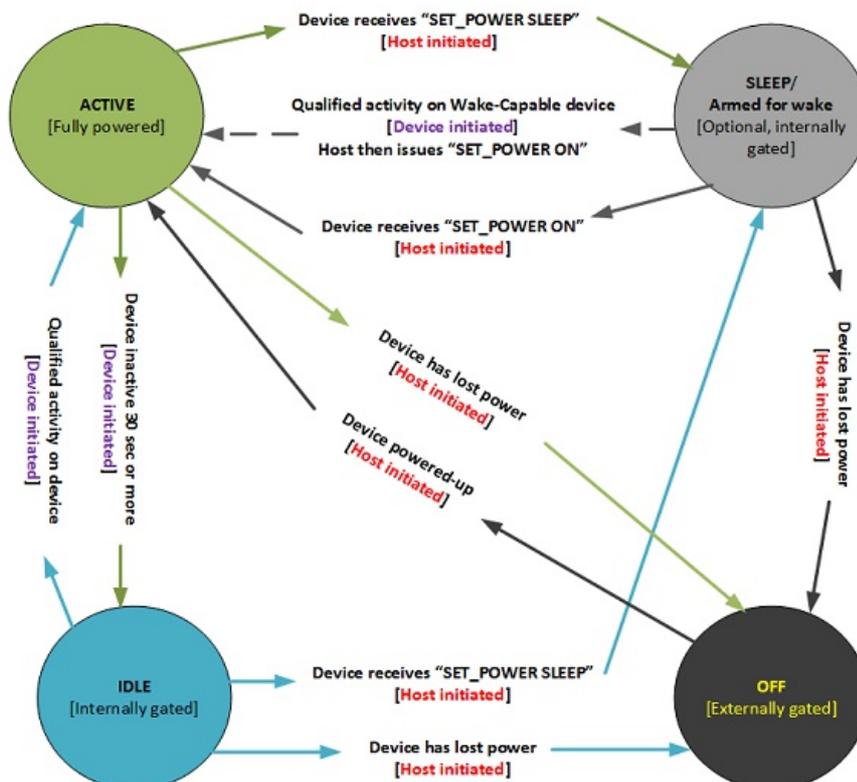
Les exigences en matière de consommation électrique pour les différents modes d'alimentation d'un stylet Windows intégré sont à la discrétion de l'OEM ou du générateur de système. Toutefois, Windows fournit des fonctionnalités pour équilibrer l'efficacité énergétique et la latence des réponses.

## Appareils I<sup>2</sup>C

Les appareils Windows PEN intégrés connectés via I<sup>2</sup>C peuvent implémenter la prise en charge d'un maximum de quatre États d'alimentation distincts :

- Actif
- Idle
- En veille ou armé pour l'éveil (à la fois)
- Désactivé

Les quatre États d'alimentation sont présentés dans le diagramme suivant, avec les activités d'appareil qui entraînent des transitions d'un État à un autre.



État actif

L'état **actif** est défini en tant que mode de fonctionnement de l'appareil dans lequel le stylet est dans la plage de la surface d'écran, ou le mode de fonctionnement dans lequel l'activité a été déterminées au cours des 30 dernières secondes. Lorsque l'alimentation est appliquée à un appareil Pen, une fois le démarrage de l'appareil terminé, l'appareil doit être prêt et en état d'alimentation **actif** .

### État inactif

L'état **inactif** est défini comme mode de fonctionnement de l'appareil dans lequel aucune activité n'a eu lieu au cours des 30 dernières secondes.

Un appareil peut choisir de réduire son taux d'analyse dans ce mode, afin de réduire la consommation d'énergie tout en respectant les exigences de latence inactive pour ce mode. Une fois que l'appareil a détecté une activité, il doit passer à l'état **actif** .

### État de veille (armé)

L'état de **veille** est défini comme le mode d'opération que l'appareil entre, après que l'hôte a envoyé une commande HID I<sup>2</sup>C « Set \_ Power Sleep » à l'appareil.

Un appareil peut choisir de réduire considérablement son taux d'analyse dans ce mode, afin de réduire la consommation d'énergie tout en étant en mesure de déclarer une interruption pour réveiller le système, en réponse à une activité qualifiée. Un appareil de stylet Windows intégré doit garantir que les interruptions ne sont pas déclarées pour les autres contacts, car ces derniers aboutissent à un réveil du système involontaire. Il n'existe aucune exigence de latence insuffisante pour ce mode.

L'appareil doit passer à l'état **actif** après avoir reçu une commande HID I<sup>2</sup>C « mettre sous \_ tension » de l'hôte.

### État désactivé

L'état **désactivé** est défini en tant que mode d'opération dans lequel l'alimentation de l'appareil a été entièrement supprimée. Lorsque l'alimentation est appliquée à l'appareil, une fois le démarrage de l'appareil terminé, l'appareil doit être prêt et se trouver dans l'état d'alimentation **actif** . Le démarrage de l'appareil doit se terminer avant que l'affichage de l'ordinateur ne soit initialisé et activé.

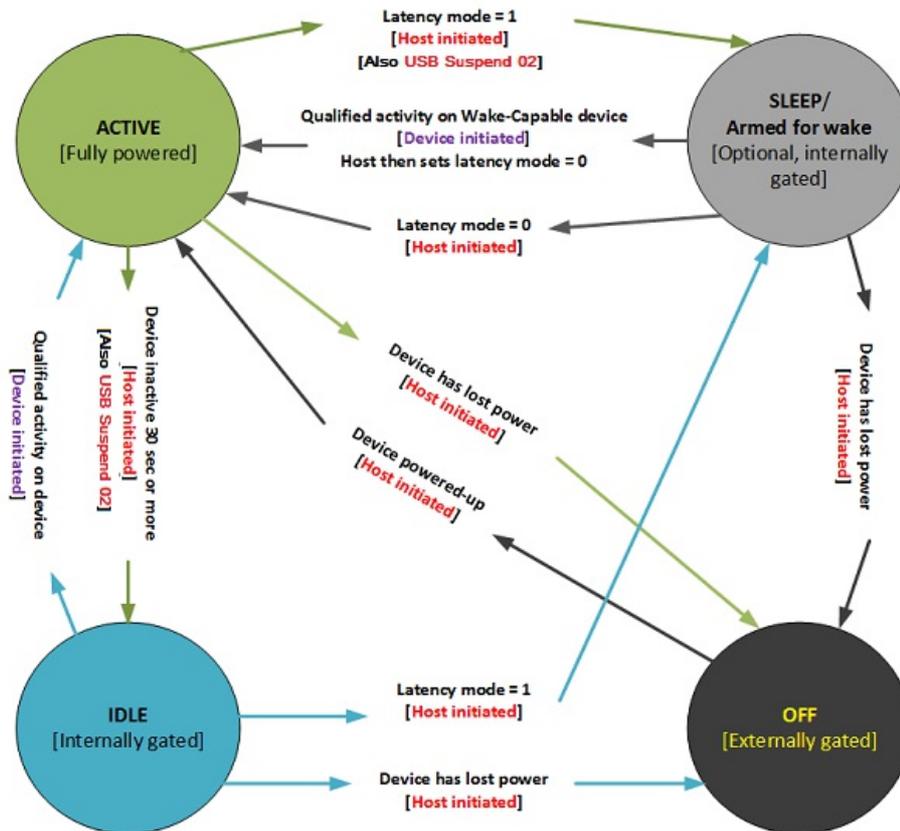
À l'état **désactivé** , un appareil ne doit pas consommer d'alimentation.

## Périphériques USB

Les appareils Windows PEN intégrés qui se connectent à l'hôte via USB peuvent implémenter la prise en charge d'un maximum de quatre États d'alimentation distincts :

- Actif
- Idle
- En veille ou armé pour l'éveil (à la fois)
- Désactivé

Les quatre États d'alimentation sont présentés dans le diagramme suivant, avec les activités d'appareil qui entraînent des transitions d'un État à un autre.



### État actif

L'état **actif** est défini en tant que mode de fonctionnement de l'appareil dans lequel l'hôte n'a pas suspendu l'appareil. Lorsque l'alimentation est appliquée à un appareil Pen, une fois le démarrage de l'appareil terminé, l'appareil doit être prêt et l'état d'alimentation **actif**.

Un appareil doit respecter la latence de contact et répondre aux exigences de latence de déplacement pour ce mode.

### État inactif

L'état **inactif** est défini comme le mode de fonctionnement de l'appareil dans lequel aucune activité de contact ou de bouton n'est survenue au cours d'une période définie par l'hôte, et l'appareil a donc été interrompu. On parle alors de «*suspension sélective USB*».

Tous les appareils PEN Windows intégrés qui sont connectés à leur hôte via USB doivent prendre en charge la suspension sélective. Ces appareils doivent signaler cette fonctionnalité via un [descripteur de système d'exploitation Microsoft](#).

Un appareil PEN peut choisir de réduire son taux d'analyse dans ce mode, afin de réduire la consommation d'énergie tout en respectant les exigences de latence ininterrompue pour ce mode.

Une fois que l'appareil a détecté une activité qualifiée, il doit signaler une éveil à distance. À partir du moment de la détection de l'activité, l'appareil doit mettre en mémoire tampon au moins 100 millions de rapports, pour s'assurer qu'une petite ou aucune entrée n'est perdue pendant la reprise du contrôleur hôte USB.

### État de veille (armé)

L'état de **veille** est défini comme le mode de fonctionnement de l'appareil dans lequel l'hôte est passé à S3 ou à la *veille connectée*. Cela est indiqué au périphérique PEN via le rapport de fonctionnalité du mode de latence,

avec la valeur « 1 » indiquant que la latence maximale est autorisée. L'appareil doit quitter ce mode à latence élevée lors de la détection de l'activité, et également en réponse à « reprise de l'hôte ».

Un appareil peut choisir de réduire considérablement son taux d'analyse dans ce mode, afin de réduire la consommation d'énergie tout en étant en mesure de signaler un éveil à distance (en réponse à une activité qualifiée) pour réveiller le système. Un stylet Windows intégré doit garantir que l'éveil à distance n'est pas signalé en réponse à des contacts parasites, ce qui entraînerait un éveil du système involontaire. Il n'existe aucune exigence de latence de contact pour ce mode.

### **État désactivé**

L'état **désactivé** est défini en tant que mode de fonctionnement de l'appareil dans lequel son alimentation a été entièrement supprimée. Lorsque l'alimentation est appliquée à l'appareil, une fois le démarrage de l'appareil terminé, l'appareil doit être prêt et se trouver dans l'état d'alimentation **actif**. Le démarrage de l'appareil doit se terminer avant que l'affichage de l'ordinateur ne soit initialisé et activé.

Dans l'état **désactivé**, un appareil stylo ne doit pas consommer d'alimentation.

# Implémentation de protocole (Pen-Protocol-Implementation)

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cette section fournit des instructions pour l'implémentation du protocole Pen. Les appareils Windows PEN intégrés sont censés utiliser le protocole HID (Human Interface Device) pour communiquer avec l'hôte.

Une bonne compréhension du protocole HID est nécessaire pour pouvoir comprendre les informations présentées ici. Pour plus d'informations sur le protocole HID, consultez les ressources suivantes :

- [Définition de classe de périphérique pour les appareils d'interface utilisateur \(HID\) version 1,11](#)
- [Tables d'utilisation HID version 1,12](#)
- [HID sur spécification de protocole I2C version 1,0](#)

Windows comprend un pilote de classe HID et les pilotes de miniport HID I<sup>2</sup>C, HID USB et HID. Il n'est donc pas nécessaire de développer des pilotes tiers pour les appareils Windows PEN intégrés qui utilisent l'un de ces bus. En fait, le kit de laboratoire matériel de Windows 10 (HLK) n'autorise même pas le test de pilotes tiers pour les appareils Windows Pen qui se connectent via l'un des bus mentionnés précédemment. Toutefois, si vous souhaitez utiliser un contrôleur de bus tiers ou développer le vôtre pour l'utiliser avec votre appareil Windows Pen, vous pouvez le faire.

Si vous souhaitez que votre appareil PEN se connecte par le biais d'un bus de remplacement, un pilote mini-port HID tiers peut être requis et est autorisé conformément aux exigences de Windows 10 HLK. Vous devez uniquement signaler les utilisations décrites dans cette rubrique, dans le microprogramme de votre appareil PEN Windows intégré. Windows utilise votre microprogramme et ses propres pilotes HID pour activer les fonctionnalités de stylet et d'encrage pour votre appareil, ainsi que pour permettre aux applications Windows d'accéder à votre appareil.

Un exemple de descripteur est fourni dans la rubrique [exemples de descripteurs de rapports](#).

## Contenu de cette section

| RUBRIQUE                                                  | DESCRIPTION                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#">Descripteurs HID requis</a>                   | Cette rubrique présente les descripteurs HID requis (et les attributs d'appareil) pour un périphérique PEN Windows dans les systèmes d'exploitation Windows 10 et versions ultérieures.         |
| <a href="#">Collections de Top-Level HID obligatoires</a> | Cette rubrique décrit les collections de niveau supérieur HID nécessaires utilisées pour la création de rapports de stylet dans les systèmes d'exploitation Windows 10 et versions ultérieures. |
| <a href="#">États du stylet Windows</a>                   | Cette rubrique décrit les États de stylet pour un appareil Windows PEN dans les systèmes d'exploitation Windows 10 et versions ultérieures.                                                     |

| RUBRIQUE                                            | DESCRIPTION                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#">Exemples de descripteurs de rapport</a> | Cette rubrique présente un exemple de descripteur de rapport et d'exemples d'extraits de descripteur pour un appareil Windows Pen. |

# Descripteurs HID obligatoires (obligatoires-descripteurs)

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cette rubrique présente les descripteurs HID requis (et les attributs d'appareil) pour un périphérique PEN Windows dans les systèmes d'exploitation Windows 10 et versions ultérieures.

## Descripteur HID USB requis

Le tableau suivant indique le descripteur HID USB requis. Pour plus d'informations, consultez la [section 6.2.1](#) dans [définition de la classe de périphérique pour les appareils d'interface utilisateur \(HID\) version 1,11](#).

| MEMBRE            | TAILLE EN OCTETS | DESCRIPTION             |
|-------------------|------------------|-------------------------|
| bLength           | 1                | Taille du descripteur   |
| bDescriptorType   | 1                | Type de descripteur     |
| bcdHID            | 2                | Numéro de version HID   |
| bCountryCode      | 1                | Indicatif du pays       |
| bNumDescriptors   | 1                | Nombre de descripteurs  |
| bDescriptorType   | 1                | Type de descripteur     |
| bDescriptorLength | 2                | Longueur du descripteur |

## Descripteur HID C<sup>2</sup> requis

Le tableau suivant présente le descripteur HID I<sup>2</sup>C requis.

| MEMBRE              | TAILLE EN OCTETS | DESCRIPTION                                                                       |
|---------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| wHIDDescLength      | 2                | Longueur du descripteur HID complet (en octets).                                  |
| bcdVersion          | 2                | Numéro de version au format de nombre décimal codé binaire (BCD).                 |
| wReportDescLength   | 2                | Longueur du descripteur de rapport (en octets).                                   |
| wReportDescRegister | 2                | Index de registre contenant le descripteur de rapport.                            |
| wInputRegister      | 2                | Numéro de Registre permettant de lire le rapport d'entrée (en octets non signés). |

| MEMBRE           | TAILLE EN OCTETS | DESCRIPTION                                                                                        |
|------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| wMaxInputLength  | 2                | Longueur du plus grand rapport d'entrée à lire à partir du registre d'entrée.                      |
| wOutputRegister  | 2                | Numéro de Registre pour envoyer la sortie (en octets non signés).                                  |
| wMaxOutputLength | 2                | Longueur du rapport de sortie le plus grand à envoyer.                                             |
| wCommandRegister | 2                | Numéro de Registre pour envoyer des demandes de commande (en octets non signés).                   |
| wDataRegister    | 2                | Numéro de Registre pour échanger des données avec les demandes de commande (en octets non signés). |
| wVendorID        | 2                | USB : si l'ID de fournisseur est attribué.                                                         |
| wDeviceID        | 2                | ID de périphérique.                                                                                |
| wVersionID       | 2                | Numéro de version du microprogramme.                                                               |

## Attributs d'appareil requis

Les propriétés HID suivantes doivent être fournies dans les attributs de l'appareil. La création de rapports de ces attributs d'appareil est spécifique au bus. Consultez les conseils spécifiques à HID pour votre choix de bus.

| MEMBRE     | DESCRIPTION                         | USB                                               | I <sup>2</sup> C                                                                |
|------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| wVendorID  | ID de fournisseur                   | idVendor dans le descripteur de périphérique USB  | wVendorID dans le descripteur HID I <sup>2</sup> C (voir le tableau précédent). |
| wProduct   | Product ID                          | idProduct dans le descripteur de périphérique USB | wDeviceID dans le descripteur HID I <sup>2</sup> C (voir le tableau précédent). |
| wVersionID | Numéro de version du microprogramme | bcdDevice dans le descripteur de périphérique USB | descripteur HID wVersionID I <sup>2</sup> C (voir le tableau précédent).        |

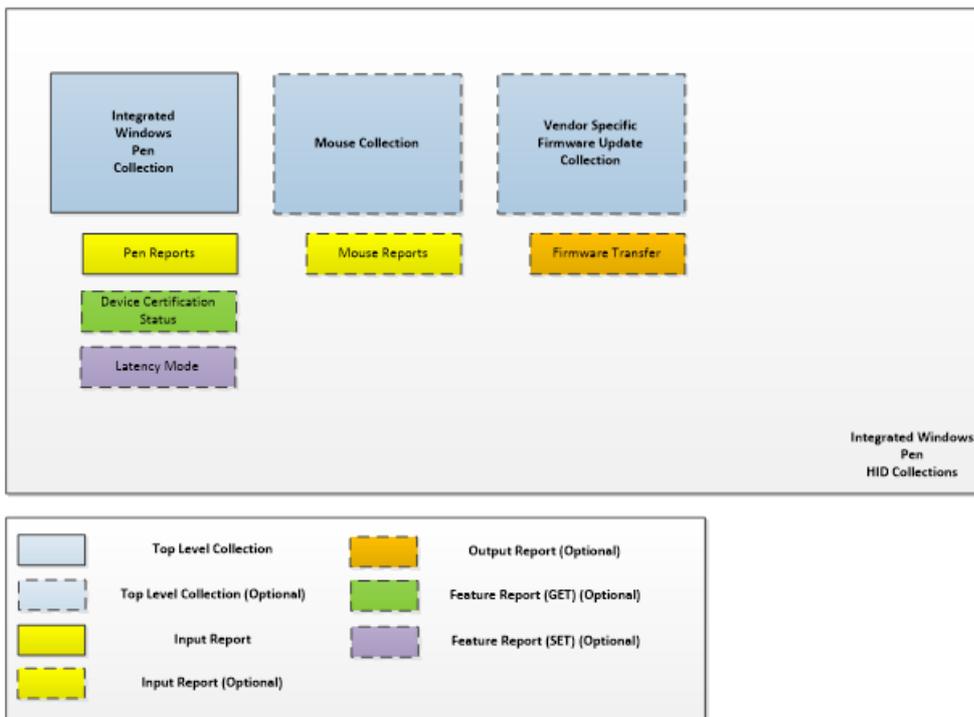
# Collections de Top-Level HID obligatoires (required-HID-Top-Level-Collections)

09/06/2021 • 12 minutes to read

Cette rubrique décrit les collections de niveau supérieur HID nécessaires utilisées pour la création de rapports de stylet dans les systèmes d'exploitation Windows 10 et versions ultérieures.

Un périphérique PEN Windows intégré doit exposer au minimum la collection de niveau supérieur obligatoire unique pour la création de rapports de stylet. Une collection facultative (mais recommandée) pour les mises à jour de microprogramme peut également être implémentée. Sur les systèmes d'exploitation antérieurs à Windows 10, il est également possible d'implémenter une collection de souris facultative (factice) pour la prise en charge des curseurs de stylet.

Le diagramme suivant montre les collections HID pour un appareil Windows PEN intégré.



## Collection de la souris (factice)

Un appareil Windows PEN intégré peut utiliser le protocole HID pour fournir une collection de niveau supérieur qui s'affiche sous la forme d'un bureau/d'une souris générique (page 0x01, utilisation 0x02).

La collection de souris (factice) d'un appareil PEN Windows intégré sert à fournir à l'hôte un dispositif de souris HID, afin d'afficher un curseur sur les systèmes d'exploitation antérieurs à Windows 10. Aucune création de rapports de souris réelle n'est requise à partir de cette collection ; seule la présence de la collection de la souris dans le descripteur. Si vous n'avez pas besoin de prendre en charge des systèmes d'exploitation antérieurs à Windows 10, cette collection peut être omise.

## Collection de stylet Windows intégrée

Un appareil de stylet Windows intégré doit utiliser le protocole HID sur un système Windows 10, de telle sorte que l'appareil fournit une collection de niveau supérieur qui s'affiche sous la forme d'un digitaliseur ou d'un stylet intégré (page 0x0D, usage 0x02).

La collection de stylet intégrée Windows permet de fournir des fonctionnalités de contact, de pression, d'effacement et de bouton à l'hôte. Le regroupement peut éventuellement prendre en charge un rapport de fonctionnalité pour obtenir l'état de certification de l'appareil. Le rapport d'entrée obligatoire est spécifié dans les détails de la section des *rapports d'entrée de stylet Windows intégrés* de cette rubrique. Un rapport de fonctionnalité facultatif (mais fortement recommandé) peut être implémenté pour obtenir des indications sur le mode de latence de l'hôte. Cette fonctionnalité facultative peut aider à atteindre une consommation énergétique minimale sur les périphériques USB qui sont armés pour le réveil en mode veille.

### **Rapport sur les fonctionnalités de l'état de certification des appareils**

Si vous implémentez le rapport de fonctionnalité état de certification de l'appareil, l'hôte du périphérique PEN Windows intégré peut l'utiliser pour récupérer l'objet blob de 256 octets de l'appareil.

Les 256 octets doivent être spécifiés par le biais d'une utilisation HID spécifique au fournisseur, dans une page d'utilisation définie par le fournisseur (page 0xFF, usage 0xC5) dans le rapport de fonctionnalité de l'état de certification de l'appareil.

Avant qu'un appareil ne reçoive un objet blob de 256 octets qui indique son état de certification, il doit implémenter un objet BLOB par défaut comme suit :

0xFC, 0x28, 0xFE, 0x84, 0x40, 0xcb, 0x9a, 0x87, 0x0D, 0xBE, 0x57, 0x3C, 0xB6, 0x70, 0x09, 0x88, 0x07, 0x97, 0x2D, 0x2B, 0xe3, 0x38, 0x34, 0xB6, 0x6C, 0xED, 0xb0, 0xf7, 0xE5, 0x9C, 0xF6, 0xC2, 0x2E, 0x84, 0x1B, 0xe8, 0xB4, 0x51, 0x78, 0x43, 0x1F, 0x28, 0x4B, 0x7C, 0x2D, 0x53, 0xaf, 0xFC, -0x47, 0x70, 0x1B, 0x59, 0x6F, 0x74, 0x43, 0xC4 , 0xf3, 0x47, 0x18, 0x53, 0x1A, 0xA2, 0xa1, 0x71, 0xC7, 0x95, 0x0E, 0x31, 0x55, 0x21, 0xD3, 0xb5, 0x1E, 0xE9, 0x0C, 0xba, 0xec, 0xB8, 0x89, 0x19, 0x3E, 0xb3, 0xaf, 0x75, 0x81, 0x9d, 0x53, 0xb9, 0x41 vers, 0x57, 0xf4, 0x6d, 0x39, 0x25, 0x29, 0x7C, 0x87, 0xD9, 0xB4, 0x98, 0x45, 0x7d, 0xa7, égale 0x26, 0x9C, 0x65, 0x3B, 0x85, 0x68, 0x89, 0xd7, 0x3B , 0xBD, 0xFF, 0x14, 0x67, 0xf2, 0x2B, 0xF0, 0x2A, 0x41 vers, 0x54, 0xF0, 0xFD, 0x2c, 0x66, 0x7C, 0xf8, 0xC0, 0x8F, 0x33, 0x13, 0x03, 0xf1, 0xD3, 0xC1, 0x0B, 0x89, 0xD9, 0x1B, 0x62, 0xCD, 0x51, 0xB7, 0x80, 0xB8, 0xaf, 0x3A, 0x10, 0xC1, 0x8A, 0x5B, 0xe8, 0x8A, 0x56, 0xF0, 0x8C, 0xAA, 0xfa, 0x35, 0xE9, 0x42, 0xC4, 0xd8, 0x55, 0xc3, 0x38, 0xcc , 0x2B, 0x53, 0x5c, 0x69, 0x52, 0xd5, 0xC8, 0x73, 0x02, 0x38, 0x7C, 0x73, 0xB6, 0x41 vers, 0xE7, 0xFF, 0x05, 0xd8, 0x2B, 0x79, 0x9a, 0xe2, 0x34, 0x60, 0x8F, 0xa3, 0x32, 0x1F, 0x09, 0x78, 0x62, 0xBC, 0x80, 0xe3, 0x0F, 0xBD, 0x65, 0x20, 0x08, 0x13, 0xC1, 0xe2, 0xEE, 0x53, 0x2D, 0x86, 0x7E, 0xa7, 0x5A, 0xC5, 0xD3, 0x7d, 0x98, 0xBE, 0x31, 0x48 , 0x1F, 0xFB, 0xDA, 0xaf, 0xA2, 0xA8, 0x6A, 0x89, 0xd6, 0xbf, 0xf2, 0xD3, 0x32, 0x2A, 0x9a, 0xe4, 0xcf, 0x17, 0xB7, 0xB8, 0xf4, 0xe1, 0x33, 0x08, 0x24, 0x8b, 0xC4, 0x43, 0xa5, 0xE5, 0x24, 0xC2

L'hôte peut demander le rapport d'état de la certification de l'appareil d'un appareil PEN Windows intégré à tout moment, après avoir lu le descripteur de rapport.

### **Rapport de fonctionnalité du mode de latence**

**Remarque** Windows 10, version 1511 et les systèmes d'exploitation antérieurs n'émettent pas actuellement ce rapport de fonctionnalités HID pour les appareils PEN ou écrans tactiles qui prennent en charge cette fonctionnalité. Toutefois, l'ajout de la prise en charge du *rapport de fonctionnalité du mode de latence* à un appareil permet de s'assurer que l'appareil est prêt pour la prochaine date lorsque Windows le prend en charge sur les appareils Pen et écran tactile.

Le rapport de fonctionnalité du mode de latence est envoyé par l'hôte à un appareil PEN Windows intégré, pour indiquer quand une latence élevée est souhaitable pour les économies d'énergie et à l'inverse, lorsque la latence normale est souhaitée pour le fonctionnement. Dans le cas d'un périphérique PEN Windows intégré connecté à USB, cela permet à l'appareil de faire la différence entre l'interruption de l'inactivité (Runtime inactif) et son interruption, car le système entre en mode S3 ou en veille connectée.

Le mode de latence doit être indiqué à l'aide de la valeur de l'utilisation du mode de latence (page 0x0D, usage

0x60) dans le rapport de fonctionnalité du mode de latence.

| VALEUR DU MODE DE LATENCE | MODE DE LATENCE |
|---------------------------|-----------------|
| 0                         | Normal          |
| 1                         | Élevé           |

### Rapports d'entrée de stylet Windows intégrés

Les utilisations du tableau suivant sont utilisées par l'hôte pour extraire les données de stylet d'un rapport d'entrée, via la collection de stylet intégrée Windows. Le tableau suivant montre toutes les utilisations obligatoires et les utilisations facultatives prises en charge par Windows pour la création de rapports sur le stylet.

| MEMBRE                  | DESCRIPTION                                                        | PAGE | ID   | OBLIGATOIRE/FACULTATIF | REQUIS POUR HLK |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------|------|------|------------------------|-----------------|
| X                       | Coordonnée X de la position du contact                             | 0x01 | 0x30 | Obligatoire            | Oui             |
| Y                       | Coordonnée Y de la position de contact                             | 0x01 | 0x31 | Obligatoire            | Oui             |
| Conseil                 | Définir si le stylet se trouve sur la surface du digitaliseur      | 0x0D | 0x42 | Obligatoire            | Oui             |
| In-Range                | Indique si le stylet est dans la plage du digitaliseur             | 0x0D | 0x32 | Obligatoire            | Oui             |
| Bouton en barillet      | État du bouton situé sur le côté du stylet                         | 0x0D | 0x44 | Obligatoire            | Oui             |
| Inverser :              | Indique que l'orientation du stylet implique l'intention d'effacer | 0x0D | 0x3C | Facultatif             | Oui             |
| Gomme                   | Indique que le stylet est effacé                                   | 0x0D | 0x45 | Facultatif             | Oui             |
| Pression des pourboires | Pression exercée sur la pointe du stylet                           | 0x0D | 0x30 | Facultatif             | Oui             |
| Heure de l'analyse      | Durée d'analyse relative par frame                                 | 0x0D | 0x56 | Facultatif             | Non             |

| MEMBRE        | DESCRIPTION                                      | PAGE | ID   | OBLIGATOIRE/FACULTATIF | REQUIS POUR HLK |
|---------------|--------------------------------------------------|------|------|------------------------|-----------------|
| Inclinaison X | Angle d'inclinaison du stylet le long de l'axe x | 0x0D | 0x3D | Facultatif             | Non             |
| Inclinaison Y | Angle d'inclinaison du stylet le long de l'axe y | 0x0D | 0x3E | Facultatif             | Non             |
| Vrille        | Rotation dans le sens des aiguilles d'une montre | 0x0D | 0x41 | Facultatif             | Non             |

Le tableau suivant présente les utilisations obligatoires au niveau du rapport pour les rapports d'entrée Windows PEN intégrés.

| MEMBRE        | DESCRIPTION                             | PAGE | ID   | OBLIGATOIRE/FACULTATIF |
|---------------|-----------------------------------------|------|------|------------------------|
| ID du rapport | ID de rapport du stylet Windows intégré | 0x0D | 0x02 | Obligatoire            |

### Utilisations facultatives obligatoires et prises en charge par Windows

Tout appareil qui ne signale pas toutes les utilisations obligatoires au niveau du contact ou du rapport ne fonctionnera pas en tant qu'appareil PEN Windows intégré. Les utilisations obligatoires sont strictement appliquées par l'hôte Windows. Lorsqu'une valeur maximale logique n'a pas été définie, la valeur peut être optimisée pour réduire la taille du descripteur.

Les sections suivantes fournissent plus de détails sur le obligatoire et les utilisations facultatives prises en charge par Windows qui ont été présentées dans un tableau précédent.

### X, Y

$X$  et  $Y$  signalent les coordonnées du stylet intégré. Les éléments globaux suivants doivent être spécifiés pour les utilisations  $X$  et  $Y$ :

- Minimum physique & physique maximal
- Exposant unité &
- & logique maximum logique (garantie d'une résolution d'entrée  $\geq 150$ DPI)

**Remarque** L'intégralité de la plage de coordonnées logiques doit être signalable sur l'axe des  $X$  et  $Y$ .

### Pointe du stylet

Utilisé pour indiquer quand l'info-bulle du stylet se trouve sur l'aire ou a quitté la surface du digitaliseur. Cela est indiqué par un élément principal dont la taille de rapport est 1 bit. Lors de la transmission d'un rapport d'entrée, le bit doit être défini quand le stylet se trouve sur la surface du digitaliseur, et effacé lorsque le stylet a quitté l'aire.

Quand un stylet est signalé pour la première fois dans un flux de rapport avec le commutateur de pointe Clear, l'emplacement  $X/Y$  faisant l'objet d'un rapport doit être identique à la dernière position signalée avec l'ensemble de commutateurs Tip.

## **In-Range**

Utilisé pour indiquer quand l'info-bulle du stylet (ou gomme fin) est dans la plage du digitaliseur. Cela est indiqué par un élément principal dont la taille de rapport est 1 bit. Lors de la transmission d'un rapport d'entrée, le bit doit être défini lorsque l'info-bulle du stylet (ou gomme de fin) se trouve sur la surface du digitaliseur ou dans la plage détectable du digitaliseur, et désactivée lorsque le stylet n'est plus détectable. Il convient de noter que In-Range ne doivent être signalés que lorsque l'emplacement X/Y du stylet peut être signalé de manière fiable et dans les paramètres définis par les spécifications PEN HLK pour Windows 10.

Quand un stylet est signalé avec le commutateur introuvable, l'emplacement X/Y indiqué doit être le même que la dernière position signalée lors de la définition du commutateur in-range.

## **Bouton en barillet**

Utilisé pour indiquer quand le bouton sur le côté du stylet est enfoncé. Cela est indiqué par un élément principal dont la taille de rapport est 1 bit. Lors de la distribution d'un rapport d'entrée, le bit doit être défini lorsque ce bouton est enfoncé et effacé lorsque le bouton est relâché.

## **Inverser :**

Utilisé pour indiquer quand l'orientation du stylet implique l'intention d'effacer. Cela est indiqué par un élément principal dont la taille de rapport est 1 bit. Voici quelques instructions de création de rapports d'entrée pour les différentes implémentations de gomme :

- Implémentations de la gomme fin

Lors de la transmission d'un rapport d'entrée, le bit doit être défini chaque fois que le stylet est inversé et effacé lorsque le stylet n'est pas inversé.

- Implémentations du bouton gomme

Lors de la transmission d'un rapport d'entrée, le bit doit être défini chaque fois que le bouton gomme est enfoncé et que le stylet est dans la plage du digitaliseur et effacé dans le cas contraire.

## **Gomme**

Utilisé pour indiquer le moment où le stylet efface. Cela est indiqué par un élément principal dont la taille de rapport est 1 bit. Voici quelques instructions de création de rapports d'entrée pour les différentes implémentations de gomme :

- Implémentations de la gomme fin

Lors de la transmission d'un rapport d'entrée, le bit doit être défini chaque fois que le stylet est inversé et en contact avec l'écran, et effacé dans le cas contraire.

- Implémentations du bouton gomme

Lors de la transmission d'un rapport d'entrée, le bit doit être défini chaque fois que le bouton gomme est enfoncé et que l'info-bulle est en contact avec l'écran, et désactivée dans le cas contraire.

Pour éviter d'activer ou d'annuler accidentellement la fonctionnalité d'effacement dans cette implémentation, il est fortement recommandé qu'une fois que l'info-bulle est en contact avec l'écran, la décompression ou le relâchement du bouton Effacer ne doit pas avoir d'impact sur la création de rapports du bit de la gomme.

Lorsqu'un stylet est signalé pour la première fois dans un flux de rapport avec le commutateur effacer désactivé, l'emplacement X/Y faisant l'objet d'un rapport doit être identique à la dernière position signalée lors de la définition du commutateur d'effacement.

## **Heure de l'analyse**

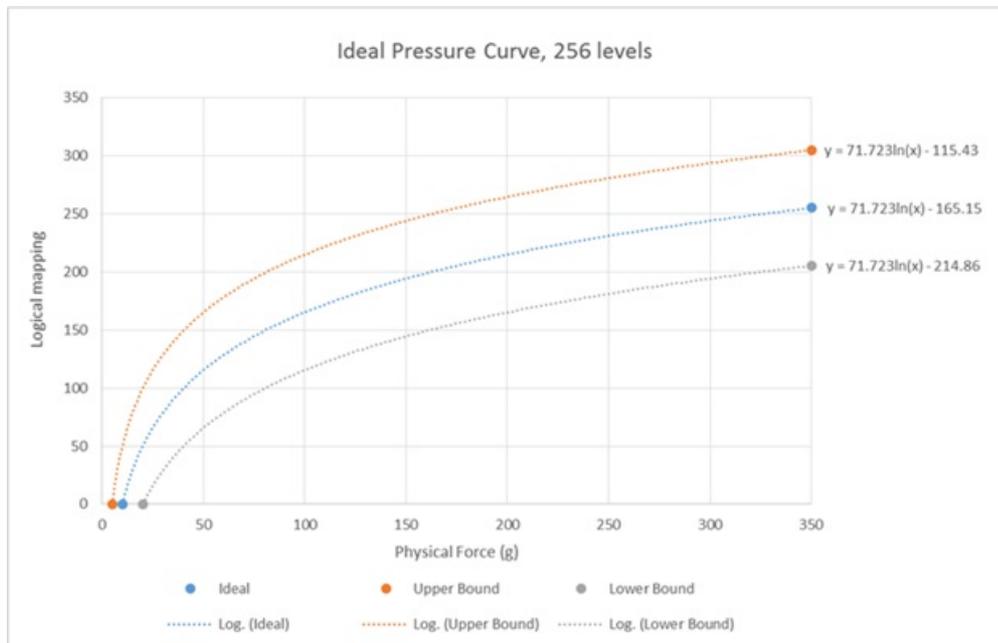
Heure de l'analyse indique la durée du digitaliseur relative en unités de 100  $\mu$ s. Lorsqu'un appareil commence à générer des rapports de données après une période d'inactivité, l'heure de l'analyse représente l'intervalle de

temps de la première trame qui a été signalée jusqu'à l'heure du rapport. La première heure d'analyse reçue est traitée comme une heure de base pour les heures signalées suivantes. Le temps écoulé entre les temps d'analyse signalés doit refléter la fréquence d'analyse du digitaliseur. Il est important de noter que contrairement à d'autres utilisations, l'hôte n'autorise pas la flexibilité de l'unité pour l'utilisation du temps d'analyse, si elle est implémentée. Elle doit être en unités de 100  $\mu$ s. La valeur est censée être restaurée, car seuls 2 octets sont alloués au compteur.

### Pression des pourboires

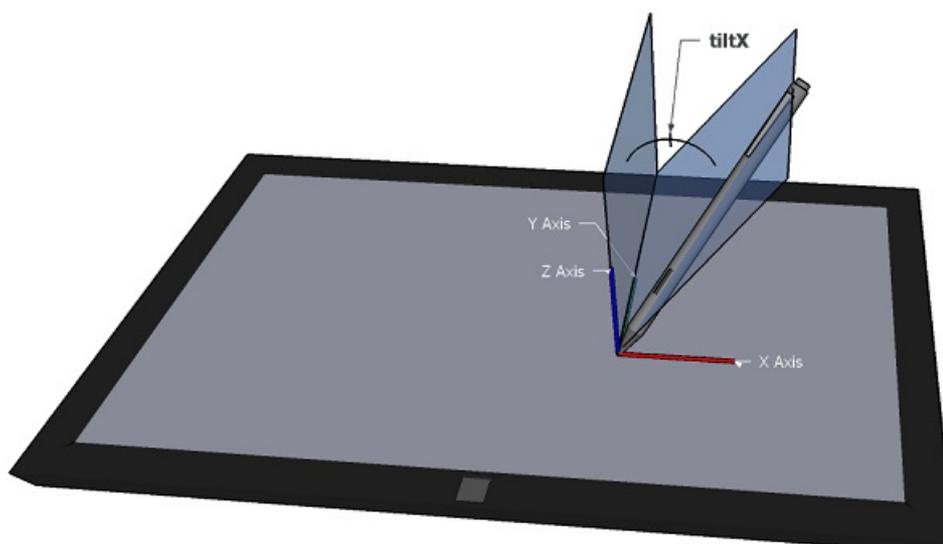
Utilisé pour indiquer la pression appliquée à l'extrémité du stylet. Cela est indiqué par un élément principal avec une taille de rapport d'au moins 8 bits, pour prendre en charge un minimum de 256 niveaux de pression distincts. Pour signaler une granularité supplémentaire, vous devez utiliser une taille de rapport plus grande.

Les valeurs logiques de la pression signalée doivent être aussi proches que possible de la courbe logarithmique idéale indiquée dans le diagramme suivant. Les tests de pression fournis par la suite de tests PEN HLK pour Windows 10 sont conçus pour s'assurer que la courbe de pression signalée se trouve dans les limites supérieure et inférieure indiquées dans le diagramme. Alors que la courbe idéale dans le diagramme, et ses équations associées, sont présentées pour un appareil signalant des niveaux 256, ils peuvent être mis à l'échelle pour prendre en charge un nombre quelconque de niveaux discrets.



### Inclinaison X

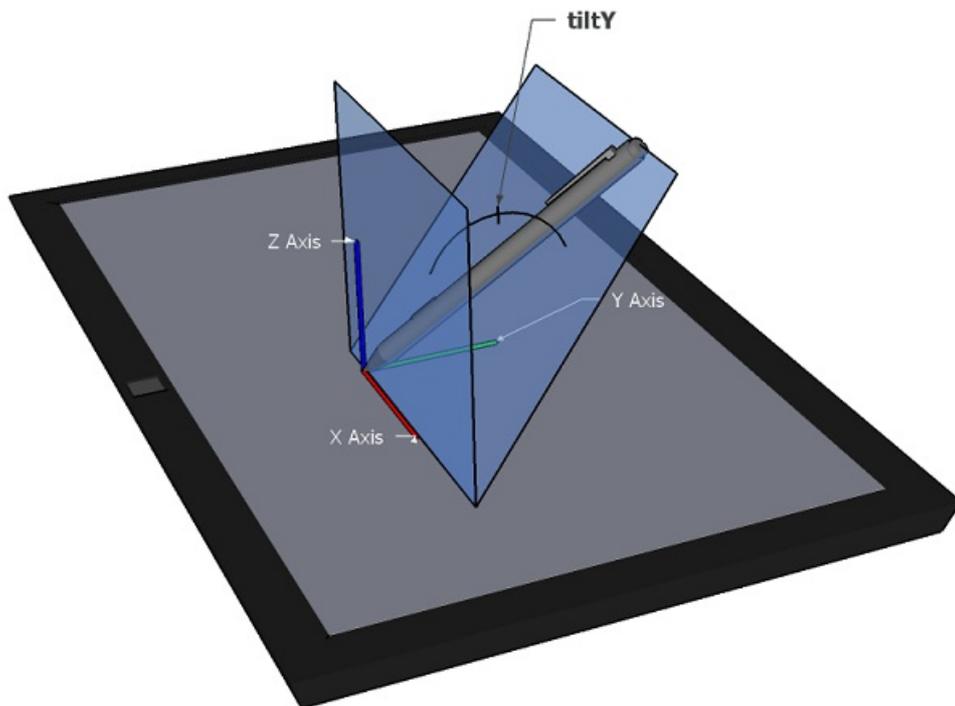
X-Tilt représente l'angle du plan entre le plan Y-Z, le plan contenant l'axe du transducteur du stylet et l'axe Y.



La plage physique et la plage logique doivent être spécifiées. La plage physique peut être comprise entre -90 et 90 °, mais la valeur minimale/maximale physique indiquée dans le descripteur doit correspondre à la valeur réelle minimale/maximale réalisable X-Tilt du stylet, dans l'unité appropriée (0x14, degrees). La plage logique doit être suffisamment grande pour fournir des données précises à au moins deux décimales. Les radians peuvent également être utilisés pour la plage physique. X-Tilt est positif à droite de l'utilisateur dans l'orientation native du digitaliseur.

### **Inclinaison Y**

L'inclinaison Y représente l'angle du plan entre le plan X-Z, le plan contenant l'axe du transducteur du stylet et l'axe des Y.



La plage physique et la plage logique doivent être spécifiées. La plage physique peut être comprise entre -90 et 90 °, mais la valeur minimale/maximale physique indiquée dans le descripteur doit correspondre à la valeur réelle minimale/maximale réalisable de l'inclinaison Y du stylet dans l'unité correcte (0x14, degrees). La plage logique doit être suffisamment grande pour fournir des données précises à au moins deux décimales. Les radians peuvent également être utilisés pour la plage physique. L'inclinaison Y est positive pour l'utilisateur dans l'orientation native du digitaliseur.

### **Vrille**

Torsion spécifie la rotation dans le sens des aiguilles d'une montre autour de son propre axe principal.

La plage physique et la plage logique doivent être spécifiées. La plage physique doit être comprise entre 0 et 360. La plage logique doit être suffisamment grande pour fournir des données précises à au moins deux décimales. Les radians peuvent également être utilisés pour la plage physique. Dans ce cas, la plage logique doit être suffisamment grande pour signaler des valeurs précises à au moins quatre décimales.

# États du stylet Windows

09/05/2021 • 11 minutes to read

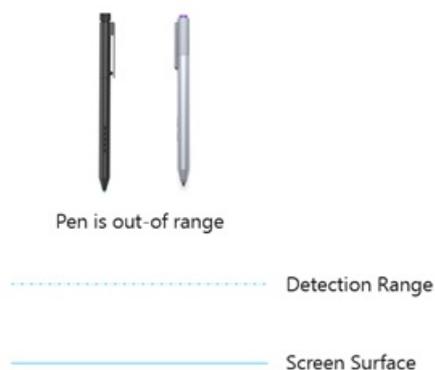
Cette rubrique décrit les États de stylet pour un appareil Windows PEN dans les systèmes d'exploitation Windows 10 et versions ultérieures.

## Les principaux États

Il est important de comprendre les différentes positions physiques, ou orientations dans lesquelles le stylet peut être, les scénarios associés à ces positions et la façon dont les transitions de la position à la position doivent être signalées.

### Hors limites

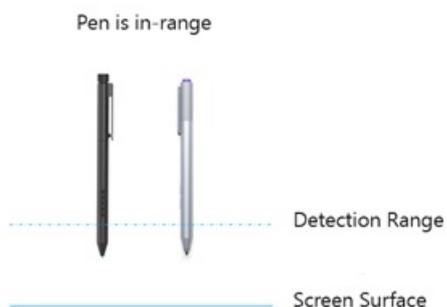
Il s'agit du scénario le plus simple pour un stylet Windows. il se produit lorsque l'utilisateur maintient le stylet hors de la plage de détection du digitaliseur.



Dans cet État (indiqué dans le diagramme précédent), aucun rapport d'entrée n'est remis au système d'exploitation.

### Dans la plage

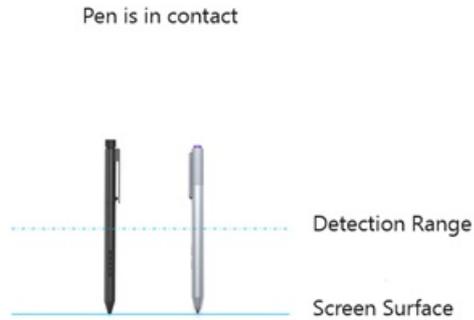
Il s'agit d'un scénario courant pour un stylet Windows. il se produit lorsque l'utilisateur maintient le stylet dans la plage de détection du digitaliseur.



Dans cet État (indiqué dans le diagramme précédent), les rapports d'entrée sont remis en permanence au système d'exploitation avec l'emplacement du stylet et le commutateur dans la plage. Le système d'exploitation et les applications peuvent afficher un curseur ou d'autres commentaires en réponse à la portée du stylet.

### Dans le contact

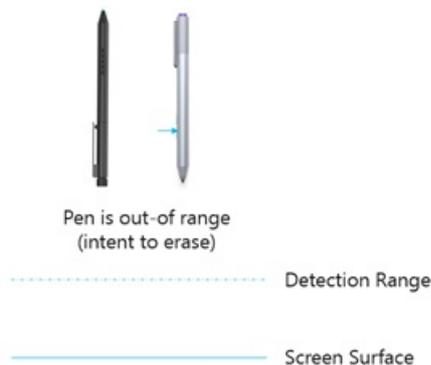
Il s'agit du scénario le plus courant pour un stylet Windows. il se produit quand l'utilisateur appuie sur le stylet sur la surface de l'écran.



Dans cet État (illustré dans le diagramme précédent), les rapports d'entrée sont remis en permanence au système d'exploitation avec l'emplacement du stylet, le jeu de commutateurs de la plage, le commutateur Tip et la pression sur la pointe correspondante. Le système d'exploitation et les applications peuvent présenter de l'encre ou effectuer d'autres actions en réponse au stylet en contact avec la surface de l'écran.

### Hors limites (intention d'effacer)

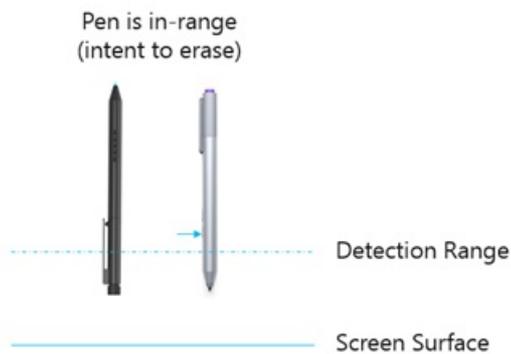
Dans ce scénario de stylet Windows, l'utilisateur a activé la fonctionnalité d'effacement du stylet, soit en l'inversant, soit en appuyant (et en maintenant) le bouton d'effacement pendant que le stylet est en dehors de la plage de détection du digitaliseur. La fonctionnalité *d'effacement* du stylet est également appelée « effacement ».



Dans cet État (indiqué dans le diagramme précédent), aucun rapport d'entrée n'est remis au système d'exploitation.

### Dans la plage (intention d'effacer)

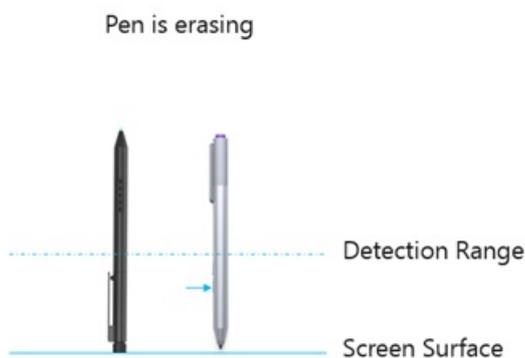
Il s'agit d'un scénario courant pour un stylet Windows. il se produit lorsque l'utilisateur maintient le stylet dans la plage de détection du digitaliseur avec le caractère d'effacement activé, en inversant le stylet ou en appuyant (et en maintenant) le bouton d'effacement.



Dans cet État (indiqué dans le diagramme précédent), les rapports d'entrée sont remis en permanence au système d'exploitation avec l'emplacement du stylet, le commutateur in-range et le commutateur inversé. Le système d'exploitation et les applications peuvent afficher un curseur ou d'autres commentaires en réponse au stylet dans la plage de détection, avec l'intention d'effacer.

### Effacer

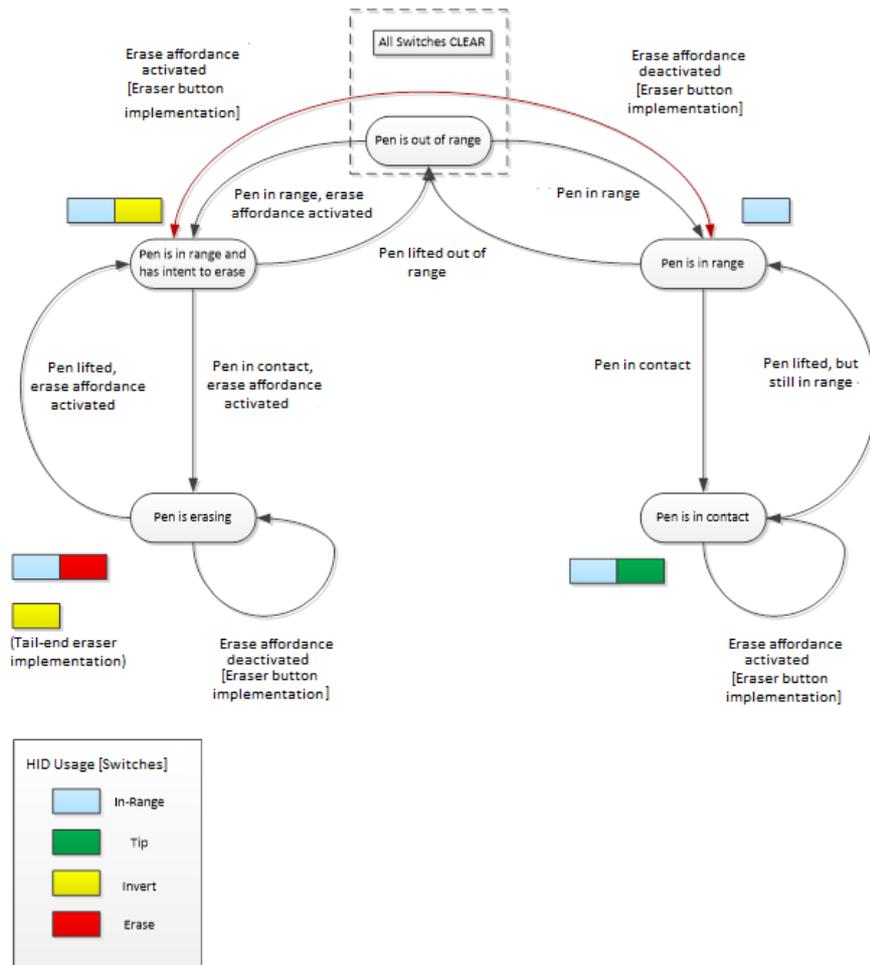
Il s'agit d'un scénario courant pour un stylet Windows. Il se produit quand l'utilisateur appuie sur le stylet sur la surface de l'écran, avec la valeur d'effacement activée en inversant le stylet ou en appuyant (et en maintenant) le bouton d'effacement.



Dans cet État (indiqué dans le diagramme précédent), les rapports d'entrée sont remis en permanence au système d'exploitation avec l'emplacement du stylet, le commutateur in-range et le commutateur de gomme défini. Pour les stylets qui utilisent une mise en œuvre d'effacement fin, le commutateur inverser doit également être défini dans cet État. Le système d'exploitation et les applications peuvent effacer l'encre ou effectuer d'autres actions liées à l'effacement.

## Transitions d'État du stylet Windows

Le diagramme suivant illustre l'ensemble des transitions valides pour un stylet Windows (quelle que soit l'implémentation de l'effaceur). Un seul État est défini pour hors limites (que la fonction d'effacement soit activée ou non), étant donné que le digitaliseur n'enverra pas de rapports au système d'exploitation dans cet État.



### Transitions sans effacement

Si le caractère d'effacement n'est pas activé (quelle que soit l'implémentation de l'effaceur) lorsque le stylet entre dans la plage de détection du digitaliseur, la transition de l'état du stylet qui se produit est indiquée dans le diagramme par l'arc qui passe de « Pen est hors limites » à « Pen est à portée ». Si le stylet se poursuit vers la surface de l'écran et crée un contact, avec l'activation de l'effacement toujours désactivée, le diagramme affiche la transition de l'état du stylet en allant de « Pen est dans la plage » à « Pen is in contact ».

Lorsque le stylet est levé à partir de la surface de l'écran et qu'il se trouve dans la plage de détection du digitaliseur, alors l'arc qui affiche cette transition d'état passe de « Pen is in contact » à « Pen est dans la plage ». Dans le cadre de cette transition, un seul rapport d'entrée doit être remis au système d'exploitation, avec le commutateur Tip effacé et le dernier emplacement où le stylet était en contact avec l'écran. Étant donné que le stylet continue à être levé au-delà de la plage de détection du digitaliseur, alors l'arc qui affiche cette transition d'état passe de « Pen est dans la plage » à « Pen est hors limites ». Dans le cadre de cette transition, un seul rapport d'entrée finale doit être remis au système d'exploitation avec tous les commutateurs effacés et le dernier emplacement où se trouvait le stylet.

### Transitions de gomme

Si le caractère d'effacement est activé (quelle que soit l'implémentation de l'effaceur) lorsque le stylet entre dans la plage de détection du digitaliseur, alors l'arc qui affiche cette transition d'état passe de « Pen est hors limites » à « Pen est dans la plage avec l'intention d'effacer ». Si le stylet se poursuit vers la surface de l'écran et crée un contact, avec la fonction de suppression toujours activée, l'arc qui affiche cette transition d'état passe de « Pen est dans la plage avec l'intention d'effacer » à « le stylet efface ».

Lorsque le stylet est levé à partir de la surface de l'écran et qu'il se trouve dans la plage de détection du

digitaliseur, alors l'arc qui affiche cette transition d'état passe de « le stylet est en cours d'effacement » à « le stylet est dans la plage avec l'intention d'effacer ». Dans le cadre de cette transition, un seul rapport d'entrée doit être remis au système d'exploitation, avec le commutateur de gomme effacé et le dernier emplacement où le stylet était en contact avec l'écran. Étant donné que le stylet continue à être levé au-delà de la plage de détection du digitaliseur, alors l'arc qui affiche cette transition d'état passe de « le stylet est dans la plage avec l'intention d'effacer » à « Pen est hors limites ». Dans le cadre de cette transition, un seul rapport d'entrée final doit être remis au système d'exploitation, avec tous les commutateurs effacés et le dernier emplacement où se trouvait le stylet.

### Remarques spéciales pour les implémentations de bouton gomme

À la différence des implémentations de l'effacement de la fin, les implémentations basées sur des boutons peuvent autoriser physiquement l'utilisateur à activer/désactiver le caractère d'effacement sans que le stylet ne passe à l'état « hors limites ». Toutefois, cela n'est pas pris en charge par le protocole sous-jacent.

Il est fortement recommandé que, lorsqu'un stylet avec un bouton gomme soit en contact avec l'écran, l'état du commutateur de gomme soit conservé jusqu'à ce que le stylet soit levé, que le bouton soit enfoncé ou relâché. Le bouton d'effacement accidentel appuie sur l'État « Pen est en contact », et les libérations accidentelles du bouton gomme lors de l'effacement du stylet, sont des occurrences courantes pour les utilisateurs, et les transitions résultantes par le biais de l'État « stylet hors limites » peuvent entraîner une expérience utilisateur très transférez.

Tandis que le stylet est dans la plage de détection du digitaliseur, mais pas en contact avec l'écran, l'activation/la désactivation de la fonction d'effacement doit être respectée. Toutefois, les transitions directes entre le « stylet est dans la plage » et l'état « le stylet est dans la plage avec l'intention d'effacer » ne sont pas prises en charge, et dans ce scénario, les États de stylet doivent toujours passer par « Pen est hors limites ».

Par exemple, si le bouton Effacer est enfoncé alors que le stylet est dans la plage de détection du digitaliseur, mais pas en contact avec l'écran, un rapport d'entrée unique doit être remis avec tous les commutateurs effacés et le dernier emplacement où le stylet était dans la plage, suivi de rapports continus dans lesquels le commutateur inverser est défini.

Dans un exemple inverse, si le bouton d'effacement est relâché alors que le stylet est dans la plage de détection du digitaliseur, mais pas dans le contact avec l'écran, un rapport d'entrée unique doit être remis avec tous les commutateurs effacés et le dernier emplacement où le stylet est dans la plage, avec le commutateur inversé défini. Elle doit ensuite être suivie de rapports continus dans lesquels le commutateur inverser est dégagé et le commutateur in-range est défini.

## Collection de mises à jour de microprogramme (facultatif)

Un périphérique PEN Windows intégré peut utiliser le protocole HID dans Windows 10, afin de fournir un regroupement de niveau supérieur spécifique au fournisseur pour l'exécution des mises à jour des microprogrammes et des configurations des fournisseurs.

La collection de mises à jour du microprogramme spécifique au fournisseur peut fournir un rapport de sortie pour transférer la charge utile du microprogramme de l'hôte vers l'appareil. Cela est très avantageux, car il permet d'effectuer des mises à jour de microprogramme sans nécessiter de pilote sur l'ordinateur hôte.

Il est obligatoire pour que le membre du descripteur C HID I<sup>2</sup>, *wVersionID*, soit incrémenté après une mise à niveau du microprogramme.

Les appareils Windows PEN intégrés doivent être en mesure de récupérer à partir d'une mise à jour de microprogramme qui a échoué en raison d'une perte d'alimentation (ou d'une autre erreur), en supprimant, puis en réappliquant son alimentation. Il est vivement recommandé de disposer de fonctionnalités de base, même après une mise à jour de microprogramme défectueuse.

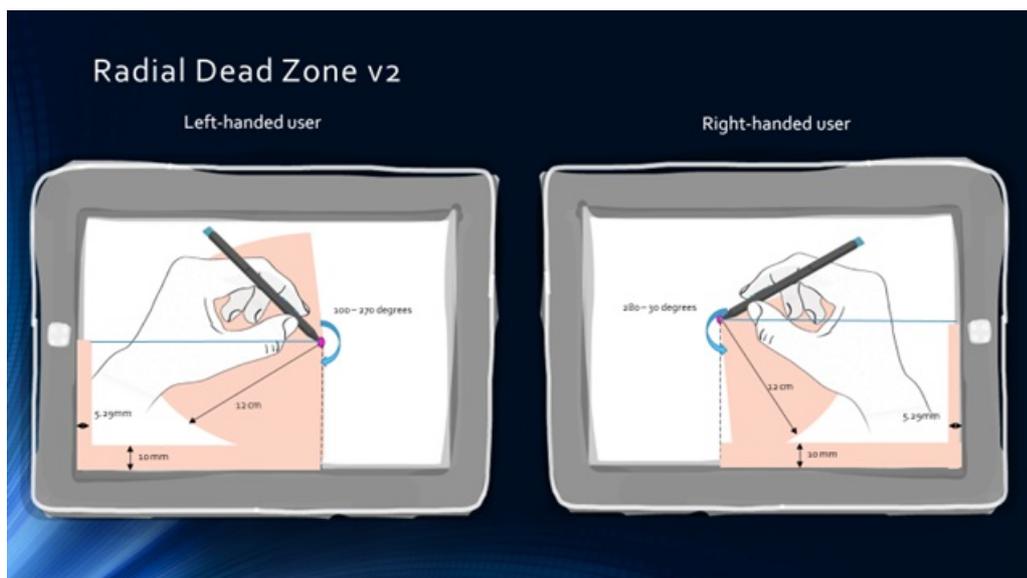
## Rejet de Palm

Avant Windows 10, lors de la réception d'une entrée à partir d'un appareil Pen qui était à la portée ou en contact de l'écran, le système d'exploitation supprimait toutes les entrées tactiles (qu'il s'agisse d'un mode d'écriture manuscrite ou d'un mode d'effacement).

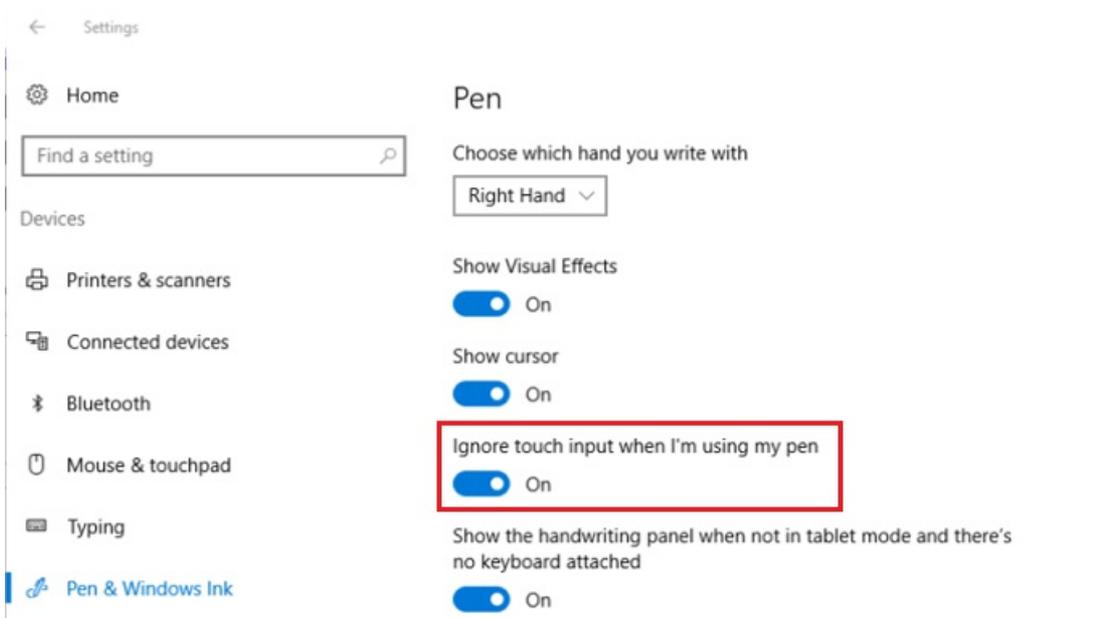
Dans Windows 10, la version 1607, la zone morte est plus compacte pour faciliter l'interaction avec le stylet et l'interaction tactile simultanées. La zone morte modifiée capture presque 95% des touches involontaires, tout en offrant une expérience d'utilisateur final exceptionnelle.

Pour les utilisateurs gauches, les plages de zones mortes sont comprises entre 100 et 270 degrés et s'étendent jusqu'à 12 cm de rayon.

Pour les utilisateurs droitiers, les plages de zones mortes sont comprises entre 280 et 30 degrés et s'étendent jusqu'à 12 cm de rayon.



Le système d'exploitation accepte les interactions tactiles à partir de la gauche ou de la droite de la pointe du stylet, en fonction du paramètre de l'utilisateur pour la main. Pour les utilisateurs droitiers, les interactions tactiles sont acceptées à partir de la gauche de l'info-bulle (comme indiqué dans le diagramme précédent) et vice versa pour les utilisateurs de gauche. Par défaut, le stylet est configuré pour les utilisateurs droitiers, mais peut facilement être modifié en ouvrant **paramètres**, en cliquant sur **appareils**, puis en ouvrant la boîte de dialogue **stylet**, comme indiqué ci-dessous. Toutefois, certains utilisateurs ont une préférence pour le comportement de rejet de Palm trouvé dans Windows 8.1. Pour prendre en charge cette préférence, Windows 10 fournit également un paramètre pour ignorer toutes les entrées tactiles lorsqu'un stylet est dans la plage.



#### NOTE

Bien que les périphériques hérités (particulièrement ceux qui suppriment les entrées tactiles lorsque l'entrée du stylet est remis) fonctionneront dans Windows 10, ces appareils ne fourniront pas les fonctionnalités décrites ci-dessus. En outre, ces appareils ne fourniront pas de fonctionnalités futures qui tirent parti de la création de rapports de stylet et tactile simultanés.

À compter de Windows 10, ce paramètre peut être masqué sur les systèmes qui ne prennent pas en charge la création de rapports de stylet et tactile simultanés à l'aide de la clé de Registre suivante. Si vous affectez la valeur 0 à la clé, les paramètres de l'utilisateur sont affichés, tandis que la valeur 1 est masquée.

| CLÉ DE REGISTRE                                                                  | TYPE  | UNITÉS           |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------|
| HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Pen\HideSPTSettings | DWORD | Boolean (1 ou 0) |

### Interactions tactiles avec le stylet dans la plage

Comme mentionné précédemment, Windows 10 permet à l'utilisateur d'effectuer des interactions tactiles alors que le stylet est dans la plage, sur du matériel qui prend en charge la création simultanée de rapports tactiles/de stylet. Toutefois, une fois que le stylet passe d'un intervalle à un autre en contact avec l'écran, toutes les interactions tactiles sont supprimées. Il s'agit du même comportement que dans les versions précédentes de Windows.

### Zoom différé sur les surfaces d'encrage

La fonctionnalité de rejet de Palm intégrée dans Windows 10 est plus efficace lorsque le stylet est détecté dans la plage du digitaliseur, avant que le Palm n'arrive sur la surface du digitaliseur. Toutefois, en fonction de la vitesse à laquelle le palmier débarque et de la limitation du seuil de détection du digitaliseur de stylet, il est possible que le Palm arrive avant que le stylet ne soit détecté.

L'un des résultats les plus perturbants d'un Palm signalé au système d'exploitation en tant que contacts tactiles multiples, avant l'emplacement du stylo signalé, est qu'une surface d'encrage peut modifier les niveaux de zoom par inadvertance. Windows 10 offre une protection contre ce comportement par défaut en appliquant un délai 250 ms à toutes les interactions de pincement/zoom sur les surfaces d'encrage, afin d'autoriser des temps supplémentaires pour la détection du stylet. Il convient de noter que ce délai sera uniquement présent pour les systèmes dotés d'un stylet intégré.

Cette valeur de délai globale (par défaut 250 ms) est configurable par l'OEM, via le Registre Windows. Pour les numériseurs de stylet qui présentent un seuil de détection réduit, où il est fort probable qu'un Palm arrive avant la détection du stylet, il peut être souhaitable d'augmenter la valeur de délai (jusqu'à 500 ms maximum).

Pour les numériseurs de stylet avec un seuil de détection amélioré et/ou une solution tactile avec rejet de Palm intégré, il peut être souhaitable de réduire cette valeur (à un minimum de 0 ms).

Voici la clé de Registre qui peut être utilisée pour définir la valeur de délai de pincement/zoom.

| CLÉ DE REGISTRE                                                | TYPE  | UNITÉS             |
|----------------------------------------------------------------|-------|--------------------|
| HKLM \ Software \ Microsoft \ Palm \ DelayManipulationDuration | DWORD | Millisecondes (MS) |

Notez que ce paramètre de Registre et le mécanisme de zoom de délai associé ne sont effectifs que sur les systèmes Windows 10 qui exposent un digitaliseur de stylet intégré.

# Exemples de descripteurs de rapport (stylet- exemple-descripteurs de rapport)

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cette rubrique présente un exemple de descripteur de rapport et d'exemples d'extraits de descripteur pour un appareil Windows Pen.

## Exemple de descripteur de rapport

Voici un descripteur de rapport pour une collection de niveau supérieur de stylet Windows intégrée.

```

// Integrated Windows Pen TLC
0x05, 0x0d, // USAGE_PAGE (Digitizers)
0x09, 0x02, // USAGE (Pen)
0xa1, 0x01, // COLLECTION (Application)
0x85, REPORTID_PEN, // REPORT_ID (Pen)
0x09, 0x20, // USAGE (Stylus)
0xa1, 0x00, // COLLECTION (Physical)
0x09, 0x42, // USAGE (Tip Switch)
0x09, 0x44, // USAGE (Barrel Switch)
0x09, 0x3c, // USAGE (Invert)
0x09, 0x45, // USAGE (Eraser Switch)
0x15, 0x00, // LOGICAL_MINIMUM (0)
0x25, 0x01, // LOGICAL_MAXIMUM (1)
0x75, 0x01, // REPORT_SIZE (1)
0x95, 0x04, // REPORT_COUNT (4)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0x81, 0x03, // INPUT (Cnst,Var,Abs)
0x09, 0x32, // USAGE (In Range)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x95, 0x02, // REPORT_COUNT (2)
0x81, 0x03, // INPUT (Cnst,Var,Abs)
0x05, 0x01, // USAGE_PAGE (Generic Desktop)
0x09, 0x30, // USAGE (X)
0x75, 0x10, // REPORT_SIZE (16)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0xa4, // PUSH
0x55, 0x0d, // UNIT_EXPONENT (-3)
0x65, 0x13, // UNIT (Inch,EngLinear)
0x35, 0x00, // PHYSICAL_MINIMUM (0)
0x46, 0x3a, 0x20, // PHYSICAL_MAXIMUM (8250)
0x26, 0xf8, 0x52, // LOGICAL_MAXIMUM (21240)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x09, 0x31, // USAGE (Y)
0x46, 0x2c, 0x18, // PHYSICAL_MAXIMUM (6188)
0x26, 0x6c, 0x3e, // LOGICAL_MAXIMUM (15980)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0xb4, // POP
0x05, 0x0d, // USAGE_PAGE (Digitizers)
0x09, 0x30, // USAGE (Tip Pressure)
0x26, 0xff, 0x00, // LOGICAL_MAXIMUM (255)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x75, 0x08, // REPORT_SIZE (8)
0x09, 0x3d, // USAGE (X Tilt)
0x15, 0x81, // LOGICAL_MINIMUM (-127)
0x25, 0x7f, // LOGICAL_MAXIMUM (127)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x09, 0x3e, // USAGE (Y Tilt)
0x15, 0x81, // LOGICAL_MINIMUM (-127)
0x25, 0x7f, // LOGICAL_MAXIMUM (127)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0xc0, // END_COLLECTION
0xc0 // END_COLLECTION

```

## Exemple d'extrait de descripteur de rapport-(rapport de fonctionnalité du mode de latence)

Voici un extrait du descripteur de rapport à partir de la collection de niveau supérieur du stylet Windows intégrée, pour la prise en charge facultative (mais très recommandée) du rapport de fonctionnalité du mode de latence.

```

0x05, 0x0d, // USAGE_PAGE (Digitizer)
0x85, REPORTID_LATENCY, // REPORT_ID (Latency)
0x09, 0x60, // USAGE(Latency Mode)
0x75, 0x01, // REPORT_SIZE (1)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0x15, 0x00, // LOGICAL_MINIMUM (0)
0x25, 0x01, // LOGICAL_MAXIMUM (1)
0xb1, 0x02, // FEATURE (Data,Var,Abs)
0x95, 0x07, // REPORT_COUNT (7)
0xb1, 0x03, // FEATURE (Cnst,Var,Abs)

```

## Exemple d'extrait de descripteur de rapport-(rapport de fonctionnalité état de certification de l'appareil)

Voici un extrait du descripteur de rapport à partir de la collection de niveau supérieur du stylet Windows intégré, pour la prise en charge facultative (mais très recommandée) du rapport de fonctionnalité d'état de certification de l'appareil.

```

0x06, 0x00, 0xff, // USAGE_PAGE (Vendor Defined)
0x85, REPORTID_PENHQA, // REPORT_ID (PTPHQA)
0x09, 0xC5, // USAGE (Vendor Usage 0xC5)
0x15, 0x00, // LOGICAL_MINIMUM (0)
0x26, 0xff, 0x00, // LOGICAL_MAXIMUM (0xff)
0x75, 0x08, // REPORT_SIZE (8)
0x96, 0x00, 0x01, // REPORT_COUNT (0x100 (256))
0xb1, 0x02, // FEATURE (Data,Var,Abs)

```

# Guide de validation du stylet

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cette section est un guide de validation pour un appareil stylet intégré (un stylet Windows active), pour les systèmes d'exploitation Windows 10 et versions ultérieures.

L'aide fournie ici garantit la conformité au test HLK (Hardware Lab Kit) pour un stylet Windows active.

## Contenu de cette section

| RUBRIQUE                                                                            | DESCRIPTION                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#">Vue d'ensemble de la validation du stylet</a>                           | Cette rubrique présente une brève vue d'ensemble des conditions de test de l'appareil supposées pour la validation du stylet et souligne les exigences critiques avant le test.                                                                                                               |
| <a href="#">Configuration matérielle requise et informations sur le fournisseur</a> | Cette rubrique fournit une liste de l'équipement de test requis pour les tests liés au stylet dans le kit de laboratoire matériel Windows (HLK), ainsi que des informations sur les fournisseurs qui stockent l'équipement répertorié.                                                        |
| <a href="#">Instructions générales de test</a>                                      | Cette rubrique fournit des recommandations générales pour tester un appareil Windows Pen, à l'aide du kit de laboratoire matériel Windows (HLK) pour Windows 10                                                                                                                               |
| <a href="#">Interface de test de stylet</a>                                         | Cette rubrique présente l'interface utilisateur pour les tests de stylet dans le kit de laboratoire matériel Windows (HLK) pour Windows 10                                                                                                                                                    |
| <a href="#">Tests de stylet active</a>                                              | Cette section répertorie les rubriques qui fournissent des détails sur les tests de stylet active dans le kit de laboratoire matériel Windows (HLK) pour Windows 10.                                                                                                                          |
| <a href="#">Validation simultanée du stylet et du toucher</a>                       | Cette section fournit des informations sur la validation de la création de rapports de stylet et tactile simultanés pour Windows 10                                                                                                                                                           |
| <a href="#">Annexe</a>                                                              | L'annexe du Guide de validation du stylet Windows, fournit des informations sur l'exécution manuelle des tests du kit de laboratoire matériel Windows (HLK), certains points à noter (à la suite de la dernière version du contenu) et des réponses à certaines questions fréquemment posées. |

# Vue d'ensemble de la validation du stylet

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cette rubrique présente une brève vue d'ensemble des conditions de test de l'appareil supposées pour la validation du stylet et souligne les exigences critiques avant le test.

Pour vous assurer que tous les tests du kit de laboratoire matériel Windows (HLK) s'exécutent correctement, il est important de suivre le plus fidèlement possible les instructions de ce document.

## Conditions de test de l'appareil

Ce guide de validation du stylet émet les hypothèses suivantes sur les conditions de test de l'appareil :

- Les tests HLK sont exécutés sur un appareil sur lequel Windows 10 est installé.  
  
Seules les éditions Windows 10 pour postes de travail (famille, professionnel, entreprise et éducation) sont prises en charge par les tests HLK à l'heure actuelle. Pour plus d'informations, consultez la section [annexe : Forum aux questions](#) .
- L'appareil en cours de test a une taille d'écran diagonale de 4,5 « -30 ».  
  
Pour plus d'informations, consultez la section [annexe : Forum aux questions](#) .
- L'appareil signale les utilisations HID comme décrit dans le [Guide de mise en œuvre du stylet](#).
- La configuration du test a tous les équipements requis détaillés dans la [Configuration matérielle requise et les informations sur le fournisseur](#).
- Pour chaque test HLK, l'utilisateur suit les [instructions de test générales](#), ainsi que les notes et instructions spécifiques au test, comme indiqué dans les tests de [stylet active](#).

Si votre installation de périphérique ou de test ne répond pas aux critères ci-dessus, vous ne pourrez pas exécuter et passer les tests HLK Windows 10.

## Condition de pré-test critique

**Remarque** Si vous ne suivez pas ces étapes, les tests se bloqueront au lancement ou ne recevront pas d'entrée.

Ces étapes doivent être effectuées sur l'appareil testé avant d'exécuter les tests HLK du stylet.

- Mettez l'appareil en mode développeur :  
  
Pour mettre votre appareil en mode développeur, accédez à la fenêtre de boîte de dialogue **paramètres** de **> mise à jour & sécurité** . Sélectionnez ensuite **pour les développeurs** dans le volet gauche, puis cliquez sur **mode développeur** dans la fenêtre de droite.
- Activer la signature de test :  
  
Pour activer la signature de test, ouvrez une invite de commandes d'administrateur et entrez la commande «**bcdedit/set testsigning on**», puis redémarrez le système.

Les autres rubriques du Guide de validation du stylet, fournissent des informations plus détaillées sur l'installation et d'autres procédures pour effectuer les tests liés au stylet dans le HLK.

# Configuration matérielle requise et informations sur le fournisseur (matériel-exigences et-fournisseur-informations)

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cette rubrique fournit une liste de l'équipement de test requis pour les tests liés au stylet dans le kit de laboratoire matériel Windows (HLK), ainsi que des informations sur les fournisseurs qui stockent l'équipement répertorié.

Voici une liste de tous les équipements de test requis pour effectuer les [tests de stylet actifs](#) dans le HLK. Les images, instructions et exemples des tests de stylet active sont basés sur les outils TRIEX d'origine, mais vous devez pouvoir exécuter tous les tests avec succès sur TRIEX, l'automatisation tactile et les outils ITRI et le matériel.

## Outil de test de précision tactile (PT3)

Vous pouvez utiliser l'un de ces outils pour le test tactile de précision.

- Outil de test TRIEX/tactile avec précision tactile (PT3)
- ITRI Precision Touch Test Tool (PT3)

## Outil rotation et acoustique (RA)

Vous pouvez utiliser l'un de ces outils pour les tests RA.

- Outil RA TRIEX/tactile
- Outil ITRI RA

## Porte-conteneurs et accessoires du stylet

### Toucher

| NUMÉRO DE RÉFÉRENCE | DESCRIPTION DE LA PARTIE                                             | QUANTITÉ REQUISE |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------|
| TR10974-006         | Assembly de rail du stylet, configuration du poids (porte du stylet) | 1                |
| TR10975-001         | Crochet de montage RA                                                | 1                |
| TR10976-001         | Crochet de montage PT3                                               | 1                |
| TR10989-001         | Outil de test de force de stylet                                     | 1                |
| TR10988-001         | Poids empilable, 1 gramme                                            | 2 (facultatif)   |
| TR10988-005         | Poids empilable, 5 gramme                                            | 3                |
| TR10988-020         | Poids empilable, 20 gramme                                           | 3                |

| NUMÉRO DE RÉFÉRENCE | DESCRIPTION DE LA PARTIE    | QUANTITÉ REQUISE |
|---------------------|-----------------------------|------------------|
| TR10988-100         | Poids empilable, 100 gramme | 2                |

## ITRI

| NUMÉRO DE RÉFÉRENCE | DESCRIPTION DE LA PARTIE            | QUANTITÉ REQUISE |
|---------------------|-------------------------------------|------------------|
| TPL-3-PH-01         | Conteneur PEN pour l'outil RA       | 1                |
| HPT-2-PH-01         | Conteneur PEN pour PT3              | 1                |
| LPH-01              | Conteneur PEN pour test de pression | 1                |
| CW-005              | Poids empilable, 25 gramme          | 2                |
| CW-025              | Poids empilable, 50 gramme          | 2                |
| CW-100              | Poids empilable, 100 gramme         | 2                |

## Accessoires supplémentaires

Outre les parties du détenteur du stylet de TRIEX et ITRI, les accessoires suivants sont également requis pour le test.

- Liens zip (pour l'apposition du stylet aux conteneurs TRIEX Pen)

La partie recommandée est disponible à partir de McMaster, partie 7130K12

- Règle/épaisseur (pour mesurer la hauteur du test de la plage de survol)

Tout ce que vous pouvez mesurer en millimètres répondra aux exigences

## Contacts pour tactile et ITRI

- Automatisation tactile, Inc.

Parcs Emery

+ 1 (425) 3108380

emeryp@tactileautomation.com

- Institut de recherche technologique industriel

Yih chou

+ 886 (03) 5743887

senyih@itri.org.tw

# Instructions générales de test (Généralités-test-instructions)

08/05/2021 • 2 minutes to read

Cette rubrique fournit des recommandations générales pour tester un appareil Windows Pen, à l'aide du kit de laboratoire matériel Windows (HLK) pour Windows 10.

- Sauf indication contraire, l'appareil doit toujours avoir une alimentation C.A. lors des tests HLK.
- Sauf indication contraire, tous les nombres figurant dans les messages d'erreur qui signalent la distance ou l'emplacement sont en HIMETRIC (0,01 mm).
- Sauf indication contraire, un poids nominal de 150g doit être appliqué au détenteur de PEN pour tous les tests.
  - Lorsque vous appliquez le 150g de poids, distribuez le poids aussi uniformément que possible sur les deux côtés du détenteur du stylo. Il peut s'agir d'une division 50g/100g ou d'un fractionnement 75g/75g, si un poids suffisant est disponible.
  - À l'exception des tests qui requièrent une application précise des pondérations, il est acceptable que le poids total appliqué à l'extrémité du stylet dépasse 150g en raison du poids du stylet et du détenteur du stylo.
- Sauf indication contraire, le détenteur du stylet doit être maintenu à un angle de 90 degrés, c'est-à-dire placé verticalement sur l'écran.
- Sauf indication contraire, aucune entrée pour le test HLK ne doit être collectée dans les 8 mm du bord de l'écran.
- Avant d'exécuter chaque test, assurez-vous que l'appareil est à l'écran plat sur l'outil PT3 ou RA.
- Avant d'exécuter les tests, assurez-vous que la résolution d'écran est ajustée à la résolution par défaut ou la plus haute de l'appareil.
- Avant d'exécuter les tests, assurez-vous que l'orientation de l'appareil correspond à celle du digitaliseur et que l'application HLK est en mode plein écran.
- Le HLK Windows 10 ne prend en charge que le test d'un seul digitaliseur de stylet à la fois. Si votre appareil expose plusieurs TLCs Pen, vous devez effectuer les opérations suivantes pour vous assurer que le digitaliseur de stylo correct est testé :
  1. Ouvrez **Gestionnaire de périphériques**, puis développez le nœud **périphériques d'interface utilisateur** .
  2. Recherchez et désactivez tous les digitaliseurs de stylet conformes à HID, à l'exception de celui que vous souhaitez valider.

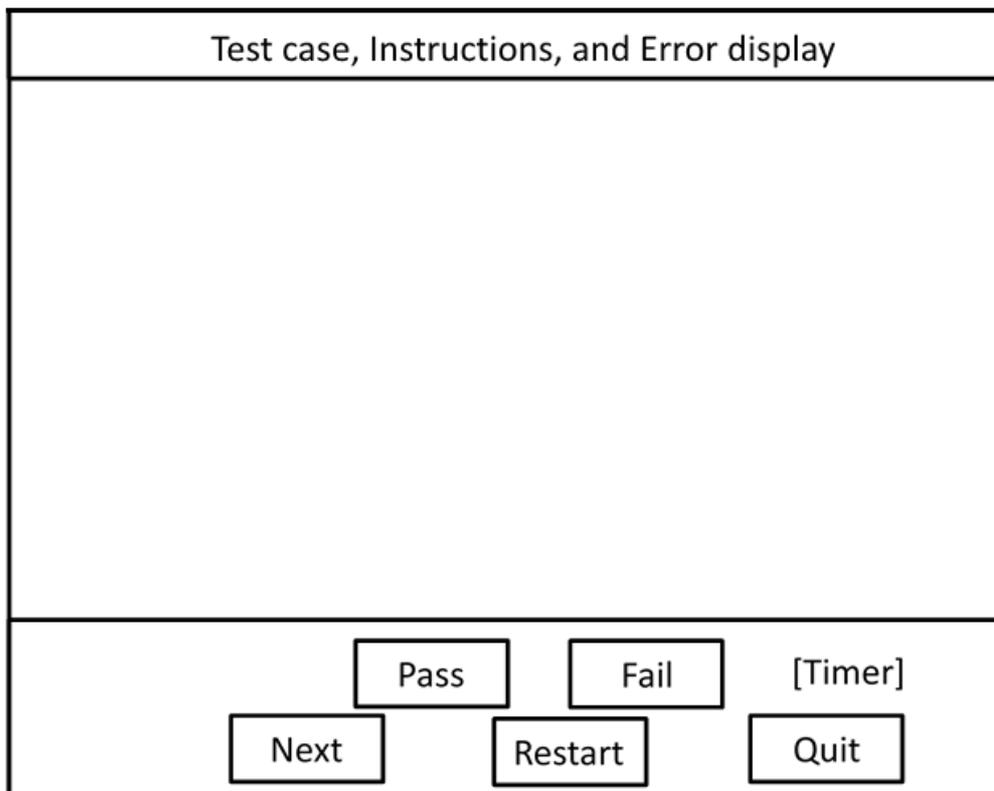
# Interface de test de stylet

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cette rubrique présente l'interface utilisateur pour les tests de stylet dans le kit de laboratoire matériel Windows (HLK) pour Windows 10.

## Disposition de l'interface utilisateur

Il s'agit de la disposition de l'interface utilisateur qui est utilisée dans les tests de stylet dans le HLK.



## Boutons disponibles dans les tests

- Suivant

L'itération actuelle est alors ignorée et marquée comme Fail et permet à l'utilisateur de passer à l'itération suivante.

- Redémarrer

Cela entraîne le redémarrage de ce test.

- Quitter

Cela entraînera la fin des tests, les tests restants seront ignorés et marqués comme ayant échoué.

- Passer le [ résultat manuel uniquement]

L'itération actuelle est alors marquée comme Pass.

- Résultat manuel de l'échec [ uniquement]

L'itération actuelle est alors marquée comme Fail.

# Tests de stylet active

08/05/2021 • 2 minutes to read

Cette section répertorie les rubriques qui fournissent des détails sur les tests de stylet active dans le kit de laboratoire matériel Windows (HLK) pour Windows 10.

## Contenu de cette section

| RUBRIQUE                                      | DESCRIPTION                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#">des réponses</a>                  | Cela permet de tester le comportement de mise en mémoire tampon des données d'un appareil Windows Pen.                                                       |
| <a href="#">Précision des contacts</a>        | Cela permet de tester la précision du signalement de la position du contact d'un appareil Windows Pen.                                                       |
| <a href="#">Mouvements personnalisés</a>      | Il s'agit d'un test pour indiquer si un appareil du stylet Windows prend en charge les gestes personnalisés.                                                 |
| <a href="#">Gouttière de bord</a>             | Cela permet de tester les performances d'un périphérique PEN Windows dans la " reliure le " long des bords de l'écran.                                       |
| <a href="#">Gomme</a>                         | Il s'agit d'un test pour la fonctionnalité gomme d'un appareil Windows Pen.                                                                                  |
| <a href="#">Création de rapports fantômes</a> | Cela permet de tester l'aspect des rapports fantômes d'un appareil Windows Pen.                                                                              |
| <a href="#">Précision du survol</a>           | Il s'agit d'un test de la précision de la création de rapports d'un appareil PEN Windows.                                                                    |
| <a href="#">Plage de survol</a>               | Cela permet de tester la plage de pointage pour un appareil Windows Pen.                                                                                     |
| <a href="#">Bougé stationnaire de survol</a>  | Cela permet de tester l'aspect de l'instabilité d'un appareil Windows Pen, lorsque l'appareil se trouve à l'arrêt.                                           |
| <a href="#">Latence</a>                       | Il s'agit d'un test pour vérifier le décalage horaire (latence) entre un contact de stylet Windows et un écran, et lorsque le contact est signalé à Windows. |

| RUBRIQUE                 | DESCRIPTION                                                                                                                                                        |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Latence-déplacement      | Il s'agit d'un test pour vérifier le décalage horaire (latence) entre le stylet de l'écran de Windows et le moment où ce nouvel emplacement est signalé à Windows. |
| Déplacement du bougé     | Cela permet de tester le comportement (l'aspect de l'instabilité) du périphérique PEN Windows, alors qu'il's en contact avec l'écran et en mouvement.              |
| Dimensions physiques     | Cela permet de tester la précision de la taille d'écran signalée (ses dimensions physiques), par un périphérique PEN Windows.                                      |
| Niveaux de pression      | Cela permet de tester la précision des niveaux de pression signalés par un appareil PEN Windows.                                                                   |
| Mouvement de pression    | Cela permet de tester la cohérence des rapports de pression par un appareil du stylet Windows lorsqu'il se déplace sur un écran.                                   |
| Résolution :             | Cela permet de tester la résolution des rapports d'un appareil Windows Pen.                                                                                        |
| Instabilité stationnaire | Cela permet de tester la précision des rapports de position d'un appareil Windows Pen qui est immobile à l'écran.                                                  |
| Pilote tiers             | Cela permet de s'assurer qu'il n'existe pas de pilote tiers pour un appareil Windows PEN connecté via un bus pris en charge par Windows.                           |

# Validation simultanée du stylet et du toucher

09/05/2021 • 6 minutes to read

Dans les versions précédentes de Windows, les contacts tactiles étaient supprimé quand l'entrée PEN avait été détectée dans la plage du digitaliseur. À compter de RDMA 1607, les appareils sont en mesure de signaler des contacts de stylet et tactile simultanés à des applications. Cette rubrique décrit les outils et les applications de validation de votre solution sur les systèmes Windows.

## Conditions requises pour la création de rapports de stylet et tactile simultanés

Actuellement, le programme de compatibilité matérielle Windows ne contient pas de spécifications pour les performances de stylet et de toucher simultanés. Microsoft fournit à la place les recommandations suivantes pour les performances de stylet et tactile simultanés.

- Un appareil doit continuer à satisfaire à toutes les exigences de compatibilité du stylet Windows 10 lorsque cinq contacts tactiles simultanés sont présents à l'écran.
- Un appareil doit continuer à répondre aux exigences de compatibilité tactile de Windows 10 lorsqu'un stylet est dans la plage de rapports de l'écran.

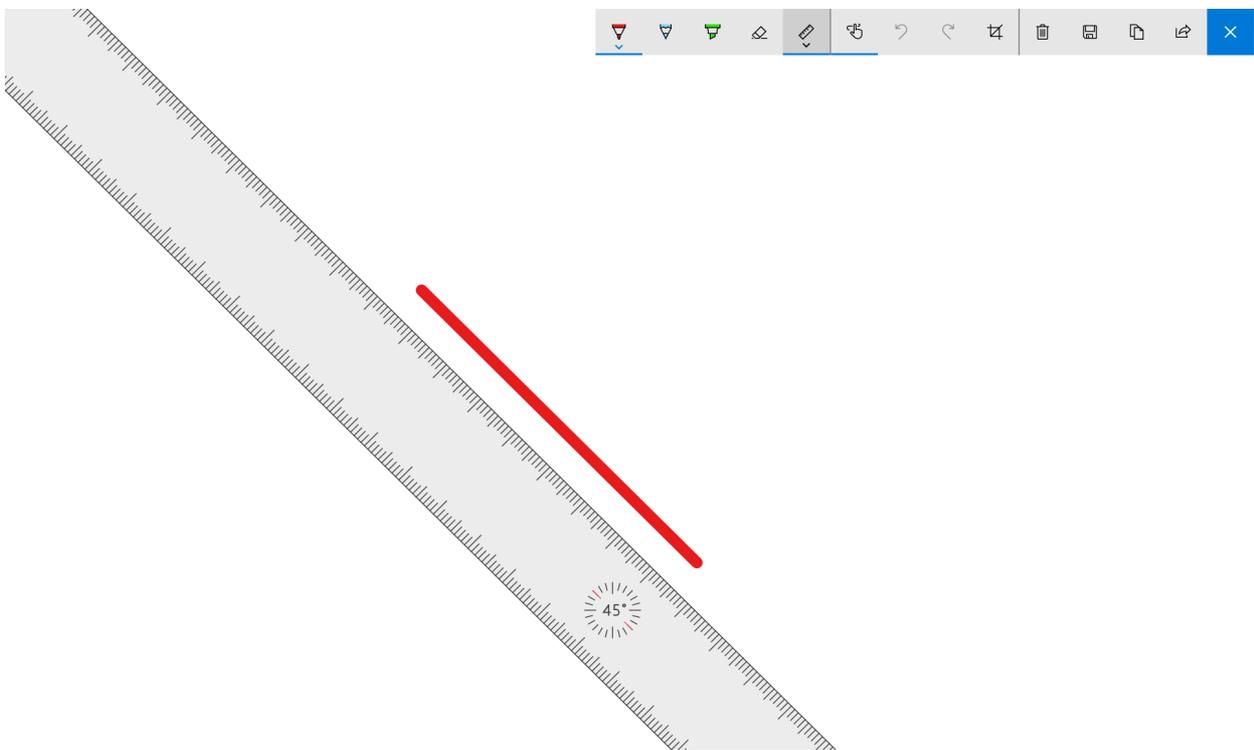
Les appareils capables de suivre ces recommandations pourront respecter les exigences futures pour la création de rapports de stylet et tactile.

## Validation de la prise en charge simultanée des rapports

La première étape de la validation d'un système de stylet et de toucher (SPT) simultané consiste à s'assurer que le système prend en charge l'envoi simultané des entrées tactiles et du stylet. Windows prend en charge plusieurs méthodes de vérification à l'aide d'applications de base. Les deux méthodes recommandées sont détaillées ci-dessous.

### **Espace de travail Windows Ink**

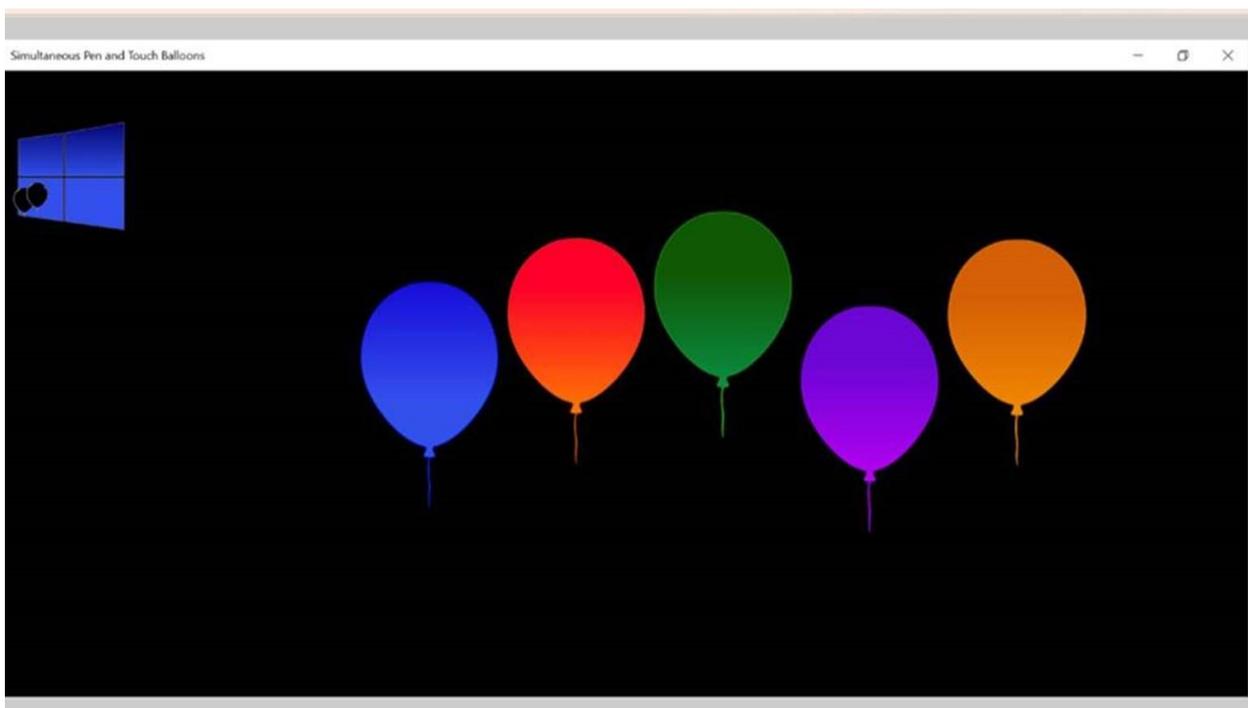
À l'aide de l'espace de travail Windows Ink et d'un appareil Pen, vous pouvez valider un système SPT à l'aide de la règle d'espace de travail.



1. À l'aide de Touch, saisissez la règle et déplacez son emplacement sur l'écran.
2. Sans soulever le contact tactile de l'écran, mettez le stylet en contact avec l'écran de la zone de dessin, puis supprimez le contact du stylet.
3. Si le système prend en charge SPT, vous devez toujours être en mesure de déplacer la règle avec le contact tactile qui est toujours sur l'écran. Si le système ne prend pas en charge SPT, vous devrez supprimer le contact tactile de l'écran et cliquer à nouveau sur la règle pour déplacer la règle.

### Stylet et baloons tactiles simultanés

Vous pouvez également utiliser l' [application simultanée des bulles tactiles et de stylet](#) développée par Blue LAN pour déterminer si un système prend en charge SPT. L'application affiche plusieurs bulles flottantes à l'écran.



Pour valider SPT sur le système, placez un doigt sur une bulle pour l'arrêter, puis appuyez sur la bulle arrêtée avec le stylet. Si la bulle est dépilée par le stylet, SPT est pris en charge sur le système. Si la bulle se déplace ou n'est pas dépilée, SPT n'est pas pris en charge par le microprogramme de l'appareil tactile.

## Validation du stylet et du toucher avec le kit de laboratoire matériel Windows

Pour vous assurer qu'un appareil peut répondre aux exigences du stylet et du toucher de Microsoft, Microsoft fournit des tests de stylet et de Touch dans le cadre du kit de laboratoire matériel Windows (HLK). Certains de ces tests peuvent être utilisés pour vérifier qu'un appareil répond aux exigences SPT de Microsoft, dans la mesure où un grand nombre de tests acceptent désormais les deux formes d'entrée. Les sections suivantes fournissent un guide détaillé sur ces tests et les procédures de test.

### NOTE

Test des entrées tactiles et de stylet simultanées avec HLK nécessite HLK Build 14971 ou version ultérieure

## Conditions préalables au test

En plus des étapes de configuration requises pour le test tactile HLK, le test SPT nécessite que vous téléchargiez deux fichiers .reg supplémentaires :

- [Run\_Before\_SPT\_Testing\_And\_Restart.reg]  
([https://download.microsoft.com/download/8/1/1/81142741-7429-433D-81FA-FB2FCF2CCB26/Simultaneous Pen and Touch Validation reg files/Run\\_Before\\_SPT\\_Testing\\_And\\_Restart.reg](https://download.microsoft.com/download/8/1/1/81142741-7429-433D-81FA-FB2FCF2CCB26/Simultaneous%20Pen%20and%20Touch%20Validation%20reg/files/Run_Before_SPT_Testing_And_Restart.reg))
- [Run\_After\_SPT\_Testing\_And\_Restart.reg]([https://download.microsoft.com/download/8/1/1/81142741-7429-433D-81FA-FB2FCF2CCB26/Simultaneous Pen and Touch Validation reg files/Run\\_After\\_SPT\\_Testing\\_And\\_Restart.reg](https://download.microsoft.com/download/8/1/1/81142741-7429-433D-81FA-FB2FCF2CCB26/Simultaneous%20Pen%20and%20Touch%20Validation%20reg/files/Run_After_SPT_Testing_And_Restart.reg))

Veillez à exécuter le fichier .reg approprié avant le test de l'arborescence SPT pour activer les conditions de test appropriées, et après le test SPT pour ramener le système à son état normal.

## Validation des spécifications du stylet

S'assurer qu'un appareil répond aux exigences du stylet SPT alors que le toucher est présent sur le système peut être effectué à l'aide du stylet HLK. Vous pouvez effectuer cette validation en exécutant les tests HLK PEN via HLK Studio ou [manuellement](#).

Windows prend en charge le test SPT sur les tests HLK PEN suivants lorsqu'il est exécuté avec cinq doigts en contact avec l'écran :

- des réponses
- Gouttière de bord
- Résolution
- Déplacement du bougé
- Précision du survol
- Plage de survol

Pour plus d'informations sur ces tests, consultez le [Guide de validation du stylet](#) .

### Positionnement Finger

Pour vous assurer que le placement du doigt n'interfère pas avec les résultats des tests HLK Pen, ne placez pas les contacts Finger dans les sections vertes et jaunes de début/fin sur une itération de test, dans le tracé du stylet.

Pour tous les tests, placez tous les contacts Finger sur l'écran avant de placer le stylet à la portée de l'écran. Les doigts peuvent être déplacés au cours du test, mais ne soulèvent pas de doigts à partir de l'écran jusqu'à la fin d'une itération. En outre, veillez à mettre les contacts tactiles près des boutons utilisés pour le contrôle des

itérations de test.

## Validation des exigences tactiles

Le fait de s'assurer qu'un appareil répond aux exigences du stylet SPT lorsqu'un stylet est présent sur le système peut être effectué à l'aide de l'HLK tactile. Vous pouvez effectuer cette validation en exécutant les tests Touch HLK via HLK Studio ou [manuellement](#).

Windows prend en charge le test SPT sur les tests HLK tactiles suivants lorsqu'il est exécuté avec le stylet en contact avec l'écran :

- 5 points minimum
- des réponses
- Latence
- Taux des rapports

Pour plus d'informations sur ces tests, consultez le Guide de validation de l' [écran tactile](#) .

### Positionnement du stylet

Pour vous assurer que le positionnement du stylet n'interfère pas avec les résultats des tests tactiles HLK, placez le stylet en partant des sections de départ/fin, et le tracé des doigts le plus possible. Si un doigt passe dans 12cm du stylet pendant une itération, le rejet de Palm intégré de Windows peut choisir de supprimer le contact, provoquant l'échec de l'itération.

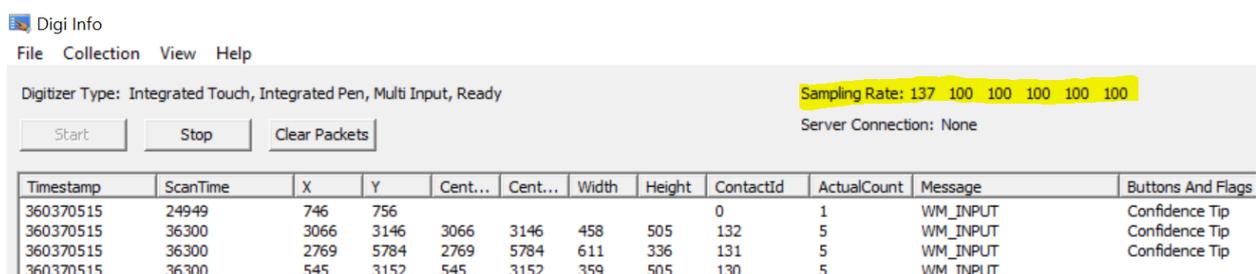
Pour réduire le risque de suppression des contacts tactiles, vous pouvez vérifier le paramètre de saisie du système. Pour ce faire, ouvrez le menu **paramètres** , puis sélectionnez **appareils**. Dans la liste **appareils** sur la gauche, sélectionnez **Pen & l'encre Windows**.

Si l'option **choisir la main que vous écrivez** est définie sur « droite », le fait de placer le stylet dans le coin inférieur droit de l'écran quand une cible tactile ne se trouve pas dans cette zone réduit beaucoup le risque de suppression des contacts. S'il est défini sur « gauche », le fait de placer le stylet dans le coin inférieur gauche de l'écran fait de même.

Pour tous les tests, mettez le stylet en contact avec l'écran avant d'apporter des contacts tactiles à l'écran. Le stylet peut être déplacé pendant le test, mais ne levez pas le stylet à partir de l'écran jusqu'à la fin d'une itération. Soyez prudent lorsque vous faites apparaître le stylet près des boutons utilisés pour le contrôle des itérations de test, car le stylet peut interagir avec eux.

### Outils de test supplémentaires

L'outil de test [Digiinfo](#) peut être utilisé pour afficher en temps réel les entrées des appareils tactiles et PEN afin d'examiner les problèmes liés aux rapports d'entrée. Pour la validation SPT, Digiinfo peut être utilisé simplement pour valider que l'entrée est reçue à partir des cinq doigts lorsque le stylet est à portée de l'écran, que le taux de chaque contact tactile est égal/supérieur à la fréquence d'actualisation de l'écran et que la vitesse du rapport du stylo est au moins égale à 133Hz.



Digi Info

File Collection View Help

Digitizer Type: Integrated Touch, Integrated Pen, Multi Input, Ready

Sampling Rate: 137 100 100 100 100 100

Server Connection: None

Start Stop Clear Packets

| Timestamp | ScanTime | X    | Y    | Cent... | Cent... | Width | Height | ContactId | ActualCount | Message  | Buttons And Flags |
|-----------|----------|------|------|---------|---------|-------|--------|-----------|-------------|----------|-------------------|
| 360370515 | 24949    | 746  | 756  |         |         |       |        | 0         | 1           | WM_INPUT | Confidence Tip    |
| 360370515 | 36300    | 3066 | 3146 | 3066    | 3146    | 458   | 505    | 132       | 5           | WM_INPUT | Confidence Tip    |
| 360370515 | 36300    | 2769 | 5784 | 2769    | 5784    | 611   | 336    | 131       | 5           | WM_INPUT | Confidence Tip    |
| 360370515 | 36300    | 545  | 3152 | 545     | 3152    | 359   | 505    | 130       | 5           | WM_INPUT |                   |

# Mise en mémoire tampon (mise en mémoire tampon)

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cela permet de tester le comportement de mise en mémoire tampon des données d'un appareil Windows Pen.

## Nom du test

- des réponses

## Exigences principales testées

- Device. Input. digitaliseur. Pen. mise en mémoire tampon

## Objet de test

- Vérifie que l'appareil n'a pas de perte de données lors de la sortie de veille des États de faible consommation.

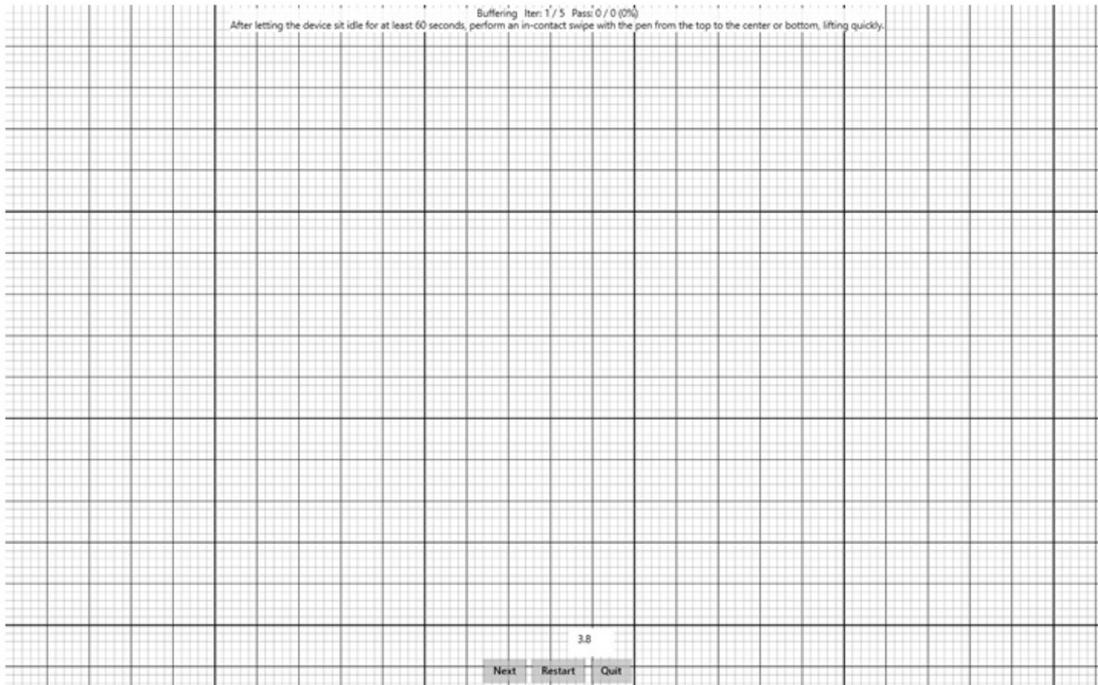
## Outils requis

- Aucun.

## Étapes de validation

1. Exécutez le cas de test pour la mise en mémoire tampon.
2. Définissez le stylet en dehors de la plage de l'écran pendant au moins 60 secondes.
3. En suivant les instructions à l'écran, vous allez effectuer un balayage avec le stylet sur l'écran :
  - a. Le balayage doit être rapide, l'interaction complète (de la saisie de la plage de survol à la sortie de la plage de survol) doit être effectuée en moins de demi-seconde.
  - b. Le balayage doit établir un contact avec l'écran.
  - c. En contact avec l'écran, le stylet doit faire un déplacement de > 4mm.

Voici une capture d'écran du test de mise en mémoire tampon.



### Messages d'erreur courants

- « Le stylet n'était pas inactif suffisamment longtemps »

Se produit si l'appareil n'est pas resté en état d'inactivité pendant au moins 60 secondes.

- « Déplacement du trait trop faible »

Se produit si le balayage du stylet n'a pas effectué un déplacement de > 4mm.

- « La durée de l'interaction est trop longue »

Se produit si le stylet est en cours de balayage depuis plus d'une demi-seconde.

### Critères de transmission

- 1/1 itérations de test doivent réussir pour que le test réussisse.

# Précision des contacts

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cela permet de tester la précision du signalement de la position du contact d'un appareil Windows Pen.

## Nom du test

- ContactAccuracy

## Exigences principales testées

- Device. Input. digitaliseur. Pen. Precision

## Objet de test

- Vérifie que lorsque le stylet est en contact avec l'écran, le contact physique avec l'appareil correspond à la position de contact que l'appareil signale, dans les limites autorisées.

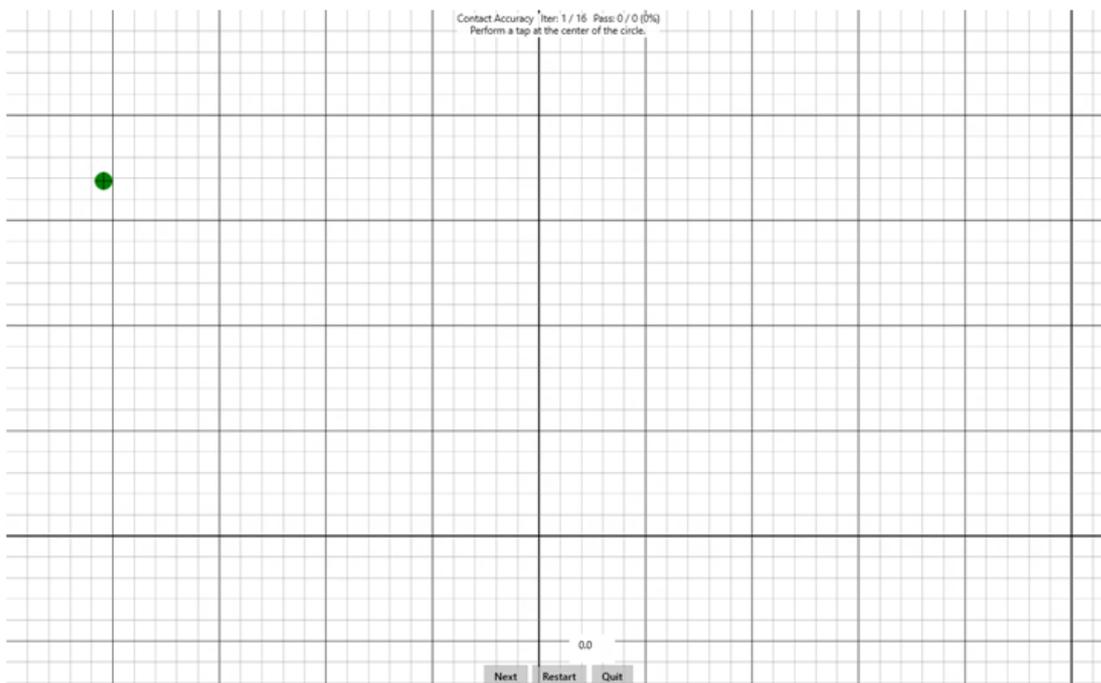
## Outils requis

- Appareil PT3 avec support de stylet + 150g poids.

## Étapes de validation

1. Exécutez le cas de test pour la précision du contact.
2. En suivant les instructions à l'écran, appuyez au centre du cercle situé à la Croix. Pour chaque itération :
  - a. Appuyez sur le centre de l'emplacement spécifié sur l'écran.

Voici une capture d'écran du test de précision de contact.



## Messages d'erreur courants

- « Contact distance de la cible trop grand : [ HM ] »

Se produit si le robinet est trop loin du centre de la cible. Distance donnée en centièmes de millimètre.

## Critères de transmission

- 14/16 itérations de test doivent réussir pour la réussite du test.
- Ce test a une tolérance autorisée de 0,1 mm, donc une précision de contact enregistrée  $\leq 0,6$  mm entraînera une réussite.
- Toute itération qui est égale à 0,1 mm au-delà de la tolérance acceptée, ce qui donne une précision de contact enregistrée  $\geq 0,7$  mm, échouera à la totalité du test.

# Mouvements personnalisés

09/05/2021 • 2 minutes to read

Il s'agit d'un test pour indiquer si un appareil du stylet Windows prend en charge les gestes personnalisés.

## Nom du test

- Mouvements personnalisés

## Exigences principales testées

- Device.Input.digitaliseur.base.CustomGestures

## Objet de test

- Vérifie que le stylet n'a pas de mouvements de Runtime personnalisés.

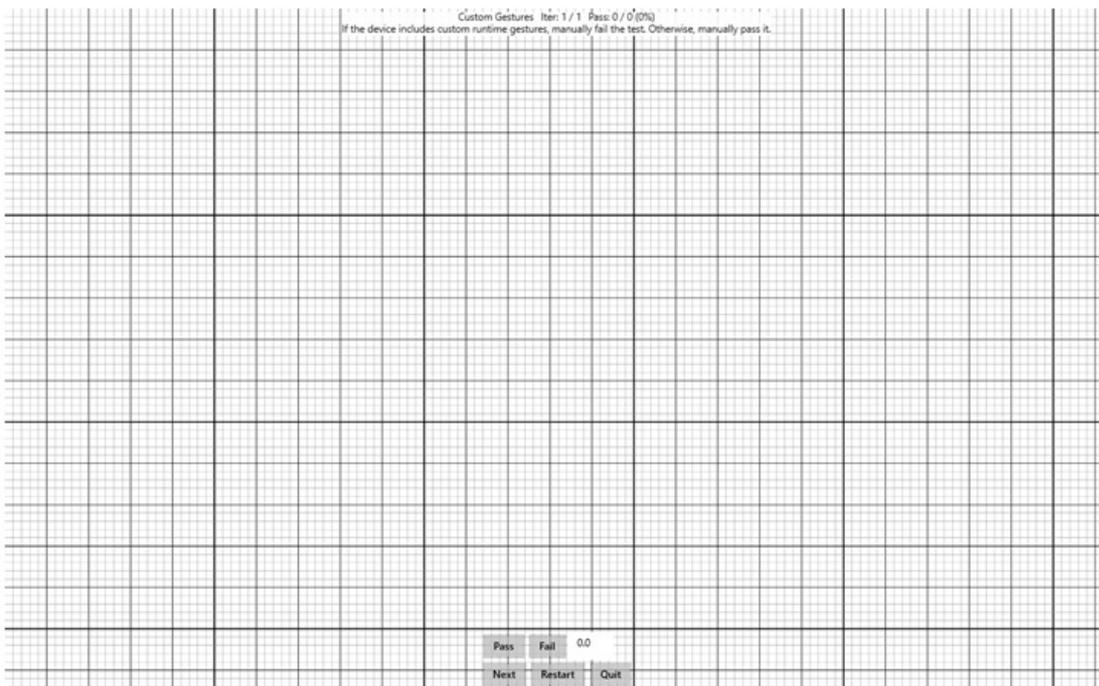
## Outils requis

- Aucun.

## Étapes de validation

1. Exécutez le cas de test pour les mouvements personnalisés.
2. Cliquez sur le bouton « échec » si votre appareil a des mouvements de Runtime personnalisés, sinon cliquez sur « passer ».

Voici une capture d'écran du test de mouvements personnalisés.



## Messages d'erreur courants

- « Échec manuel par l'utilisateur »

Se produit si l'opérateur échoue manuellement au test (échoue à la spécification des mouvements personnalisés).

#### **Critères de transmission**

- 1/1 les itérations de test doivent réussir pour que le test réussisse.

# Gouttière de bord

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cela permet de tester les performances d'un appareil PEN Windows dans la « gouttière » sur les bords de l'écran.

## Nom du test

- Gouttière de bord

## Exigences principales testées

- Device. Input. digitaliseur. Pen. Precision

## Objet de test

- Vérifie que le stylet peut effectuer des mouvements de balayage avec précision sur les bords de l'écran.

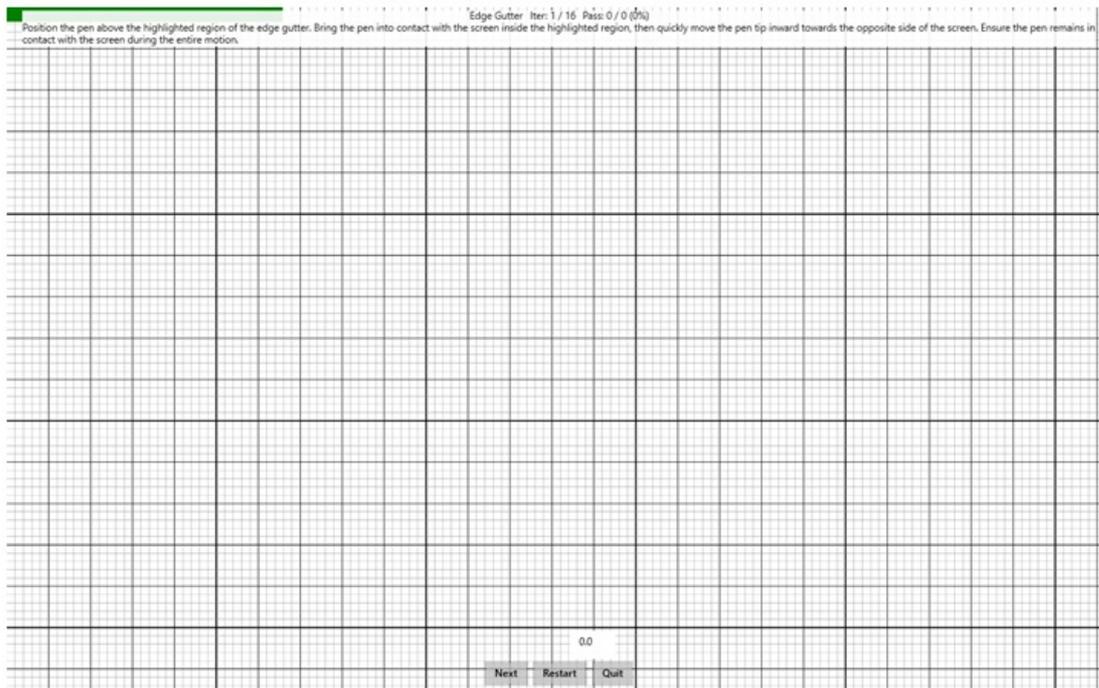
## Outils requis

- Aucun.

## Étapes de validation

1. Exécutez le cas de test pour la reliure de l'arête.
2. Placez le stylet n'importe où au-dessus de la zone verte en surbrillance à l'écran. Placez le stylet en contact avec l'écran, puis déplacez le stylet vers l'extérieur vers le côté opposé de l'écran aussi rapidement que possible.
  - Assurez-vous que le stylet reste en contact avec l'écran pendant tout le mouvement.

Voici une capture d'écran du test de la reliure de bord.



### Messages d'erreur courants

- « Le balayage des bords du stylet n'a pas été suffisamment éloigné »  
Se produit si la pointe du stylet n'a pas traject au moins 4,5 mm de la zone en surbrillance pendant le balayage.
- « Le balayage des bords du stylet n'a pas été suffisamment rapide »  
Se produit si l'info-bulle du stylet n'a pas déplacé > 4,5 mm dans 900ms à partir du début du balayage.
- « Angle de balayage des bords du stylo trop grand »  
Se produit si l'angle du balayage était supérieur à 55 degrés à partir de la perpendiculaire du bord.

### Critères de transmission

- 14/16 les itérations de test doivent réussir pour que le test réussisse.

# Gomme

09/05/2021 • 2 minutes to read

Il s'agit d'un test pour la fonctionnalité gomme d'un appareil Windows Pen.

## Nom du test

- Gomme

## Exigences principales testées

- Device. Input. digitaliseur. Pen. gomme.

## Objet de test

- Vérifie que l'indicateur de bouton de gomme des rapports Pen est correct.

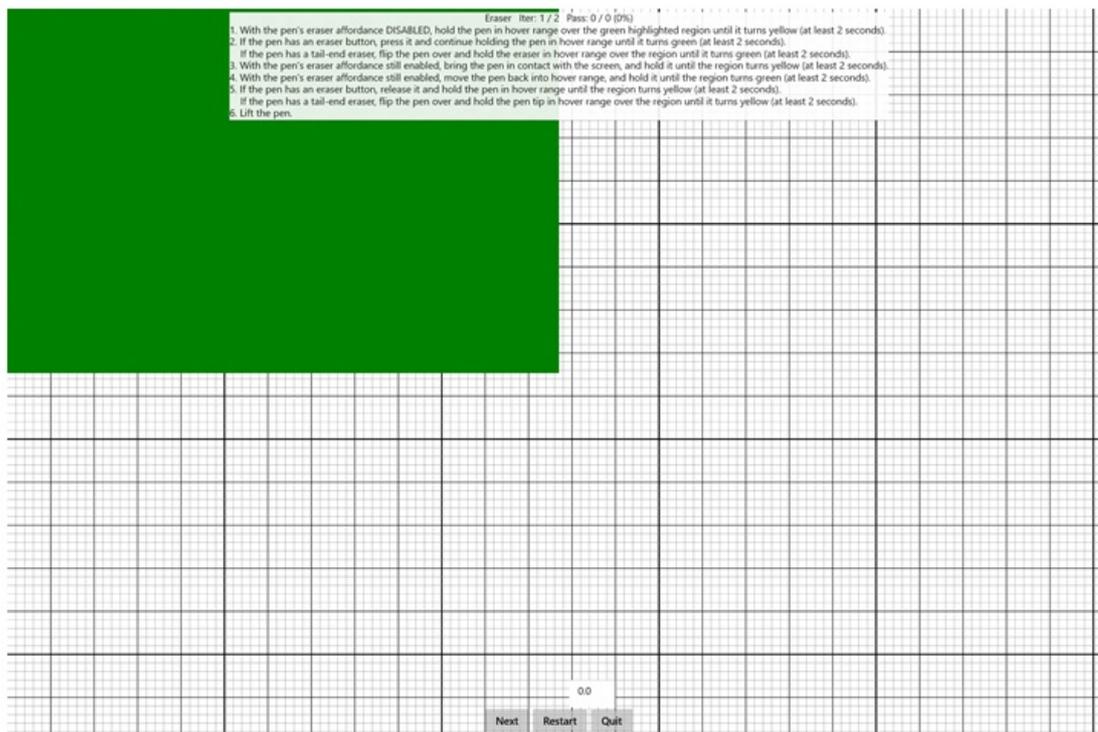
## Outils requis

- Aucun (PT3 avec le détenteur du stylo facultatif).

## Étapes de validation

1. Exécutez le cas de test pour la gomme.
2. Quand la fonction gomme du stylet est désactivée, maintenez le stylet dans la plage de survol sur la zone en surbrillance verte jusqu'à ce qu'elle devienne jaune (au moins 2 secondes).
3. Activez la gomme du stylet et maintenez le stylet dans la plage de survol jusqu'à ce que la zone jaune en surbrillance devienne verte (au moins 2 secondes).
  - Si le stylet a un bouton gomme, appuyez dessus et continuez à maintenir le stylet dans la plage de survol.
  - Si le stylet est un gomme fin, retournez le stylet et maintenez la gomme dans la plage de survol sur la région.
4. Avec la fonction gomme du stylet toujours activée, mettez le stylet en contact avec l'écran et maintenez-le enfoncé jusqu'à ce que la zone verte en surbrillance devienne jaune (au moins 2 secondes).
5. Avec la fonction gomme du stylet toujours activée, déplacez le stylet vers la plage de survol et maintenez-le enfoncé jusqu'à ce que la zone jaune en surbrillance devienne verte (au moins 2 secondes).
6. Désactivez la fonctionnalité gomme du stylet et maintenez le stylet dans la plage de survol jusqu'à ce que la zone verte en surbrillance devienne jaune (au moins deux secondes).
  - Si le stylet a un bouton gomme, libérez-le et continuez à maintenir le stylet dans la plage de survol.
  - Si le stylet est un gomme fin, retournez le stylet et maintenez le stylet dans la plage de survol de la région.
7. Soulevez le stylet de la plage de survol.

Voici une capture d'écran du test de la gomme.



## Messages d'erreur courants

- « Indicateurs de bouton définis de manière incorrecte »

Se produit si un paquet contient des indicateurs de bouton incorrects par rapport à l'état actuel du stylet.

- « Le stylet n'était pas pointé ou en contact pour une durée suffisamment longue »

Se produit si le stylet ne reste pas en pointage ou en contact pour la durée requise.

- « Le contact n'a pas commencé/se terminer à l'emplacement correct »

Se produit si le trait du stylet ne commence pas et ne se termine pas dans le rectangle vert.

## Critères de transmission

- 2/2 les itérations de test doivent réussir pour que le test réussisse.

# Création de rapports fantômes (Ghost-Reporting)

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cela permet de tester l'aspect des rapports fantômes d'un appareil Windows Pen.

## Nom du test

- Pen. GhostReporting

## Exigences principales testées

- Device. Input. digitaliseur. base. ContactReports

## Objet de test

- Vérifie que le stylet ne signale pas les points fantômes.

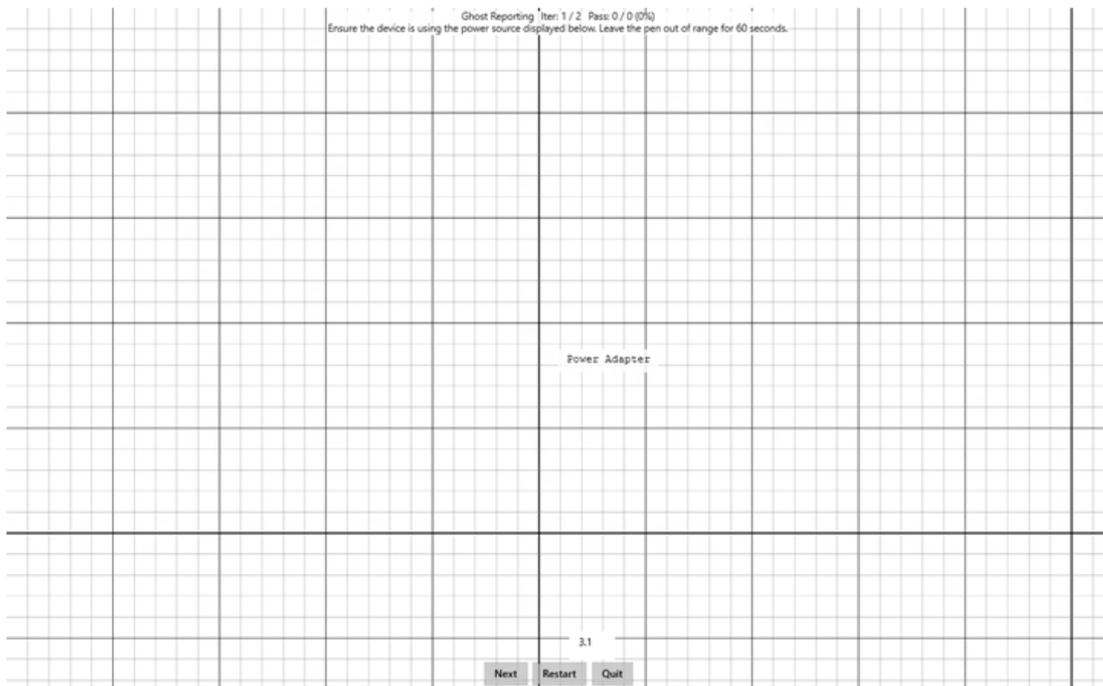
## Outils requis

- Aucun.

## Étapes de validation

1. Assurez-vous que l'appareil utilise la source d'alimentation.
2. Laissez le stylet hors limites pendant 60 secondes.
3. Déconnectez la source d'alimentation.
4. Laissez le stylet hors limites pendant 60 secondes.

Voici une capture d'écran du test de création de rapports fantômes.



### Messages d'erreur courants

- « Entrée fantôme détectée »

Se produit si une entrée de stylet est détectée pendant le test.

### Critères de transmission

- 2/2 les itérations de test doivent réussir pour que le test réussisse.

# Précision du survol

09/05/2021 • 2 minutes to read

Il s'agit d'un test de la précision de la création de rapports d'un appareil PEN Windows.

## Nom du test

- Pen. HoverAccuracy

## Exigences principales testées

- Device. Input. digitaliseur. Pen. Precision – précision de survol.

## Objet de test

- Vérifie que le stylet signale la précision du pointage dans les limites prescrites.

## Outils requis

- PT3 avec le détenteur du stylet.

## Étapes de validation

1. Abaissez lentement le stylet d'environ 5 mm de l'écran (dans la plage de survol) dans le quadrant mis en surbrillance.
2. Une fois que le quadrant devient jaune, après quelques secondes, abaissez le stylet le plus lentement possible jusqu'à ce qu'il atteigne l'écran.
3. Une fois que le stylet est en contact avec l'écran, la couleur devient verte.
4. Ensuite, commencez à déplacer le stylet de l'écran vers le haut.

Voici une capture d'écran du test de précision de survol.



### Messages d'erreur courants

- « Le contact n'a pas commencé/se terminer à l'emplacement correct »  
Se produit si le trait du stylet ne commence pas et ne se termine pas dans le rectangle vert.
- « L'entrée n'a pas effectué de contact avec l'écran »  
Se produit si l'interaction du stylet ne touche jamais l'écran.
- « Contacter la distance du point de survol trop grand »  
Se produit si la précision de survol du stylet ne satisfait pas l'exigence.

### Critères de transmission

- 7/8 les itérations de test doivent réussir pour que le test réussisse.
- Ce test a une tolérance de 0,2 mm. par conséquent, une précision de survol enregistrée  $\leq 1,2$  mm entraîne une réussite.
- Toute itération 0,2 mm au-delà de la tolérance autorisée, entraînant une précision de survol enregistrée  $\geq 1,4$  mm, échouera au test entier.

# Plage de survol

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cela permet de tester la plage de pointage pour un appareil Windows Pen.

## Nom du test

- Pen. HoverRange

## Exigences principales testées

- Device. Input. digitaliseur. Pen. HoverRange

## Objet de test

- Vérifie que le stylet a une plage de pointage suffisante.

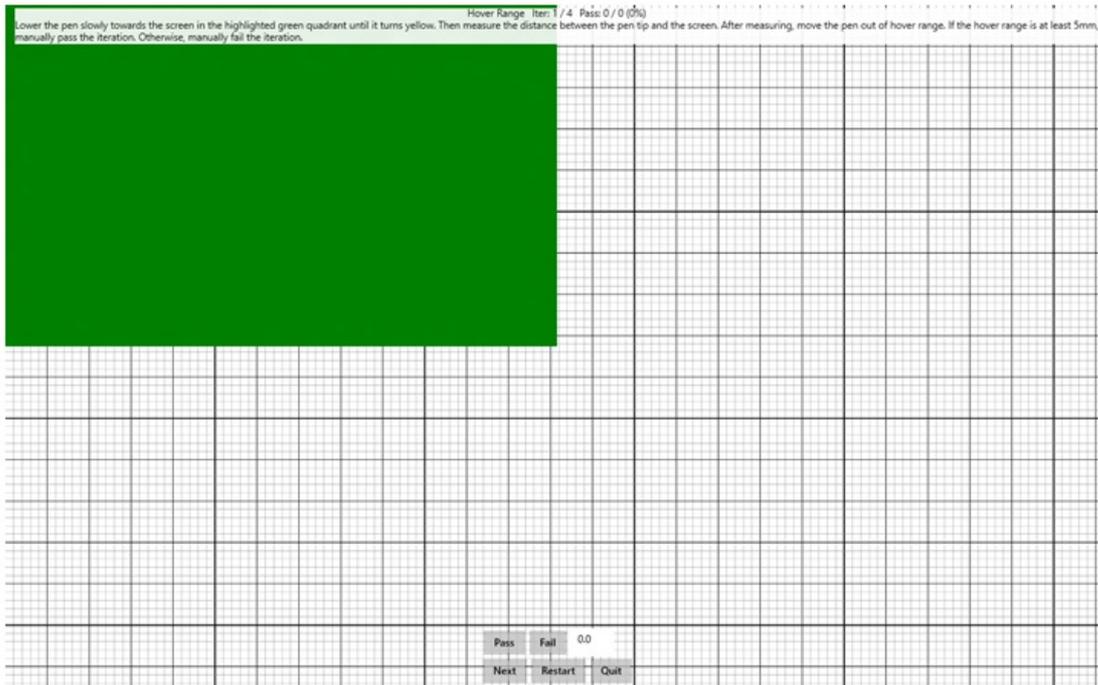
## Outils requis

- Outil PT3 avec le détenteur du stylet.
- Règle ou épaisseur.

## Étapes de validation

1. Abaissez le stylet lentement vers l'écran dans le quadrant mis en surbrillance.
2. La couleur du quadrant devient jaune une fois (x, y) sont signalées.
3. Mesurez la distance entre la pointe du stylet et l'écran à l'aide d'une règle ou d'un épaisseur.
4. Après avoir mesuré, déplacez le stylet hors de la plage de survol.
5. Si la distance mesurée est égale ou supérieure à 5 mm, le passage atteint. Sinon, appuyez sur le bouton d'échec.

Voici une capture d'écran du test de plage de survol.



### Messages d'erreur courants

- « Le contact n'est pas placé dans le quadrant approprié »  
Se produit si l'entrée du stylet est détectée dans une zone autre que le quadrant en surbrillance.
- « Échec manuel par l'utilisateur »  
Se produit si l'opérateur échoue manuellement au test (échoue à la spécification de la plage de survol).

### Critères de transmission

- 4/4 les itérations de test doivent réussir pour que le test réussisse.

# Bougé stationnaire de survol

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cela permet de tester l'aspect de l'instabilité d'un appareil Windows Pen, lorsque l'appareil se trouve à l'arrêt.

## Nom du test

- HoverStationaryJitter

## Exigences principales testées

- Appareil. Input. digitaliseur. Pen. Gigu. bougé-survol stationnaire.

## Objet de test

- Vérifie que l'instabilité détectée lorsqu'un stylet effectue un survol fixe se produit dans les limites prescrites.

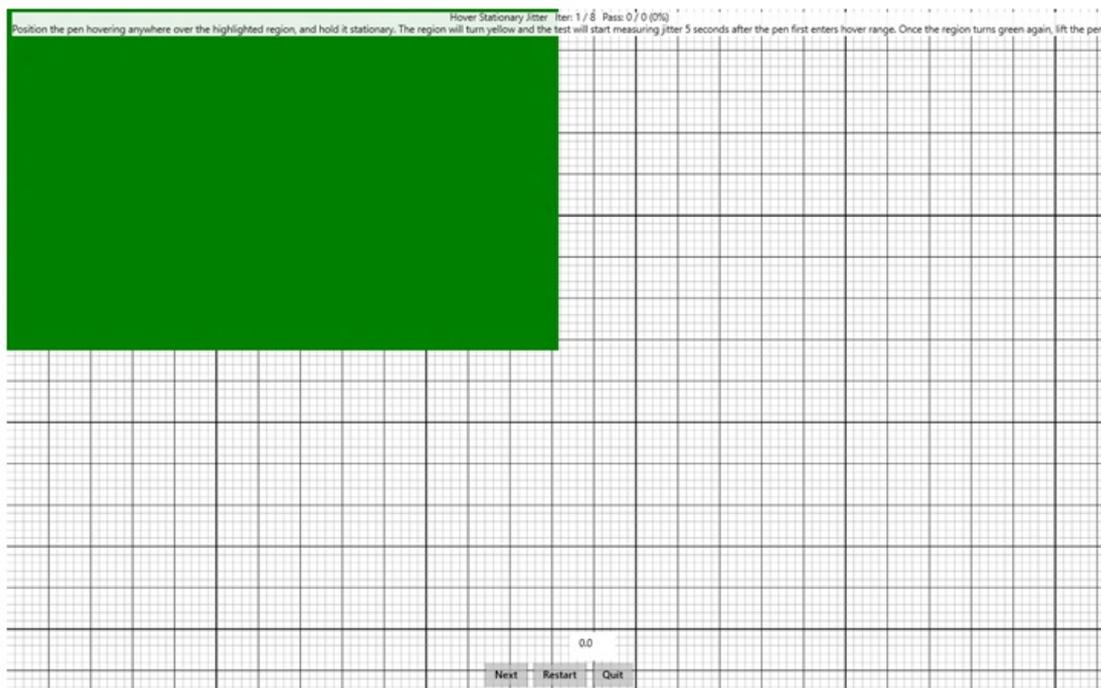
## Outils requis

- PT3 avec le détenteur du stylet.

## Étapes de validation

1. Placez le stylet n'importe où sur la zone en surbrillance avec une hauteur de survol d'environ 5 mm.
2. Attendez quelques secondes pour que la zone en surbrillance s'affiche en jaune, ce qui démarre l'enregistrement des données du stylet.
3. Une fois la zone en surbrillance revertie en vert, l'enregistrement des données est terminé.
4. Éloignez lentement le stylet de la plage de survol.

Voici une capture d'écran du test survol de gigue stationnaire.



## Messages d'erreur courants

- « Le contact n'a pas commencé/se termine à l'emplacement correct ».  
Se produit si le trait du stylet ne commence pas et ne se termine pas dans le rectangle vert.
- « Entrée faite contact avec l'écran ».  
Se produit si l'interaction du stylet touche l'écran.
- « Entrée terminée trop tôt ».  
Se produit si le stylet n'est pas immobile dans la plage de survol pour la durée requise.
- « Instabilité trop élevée. »  
Se produit si le stylet ne satisfait pas la condition d'instabilité stationnaire au survol.

## Critères de transmission

- 7/8 itérations de test doivent réussir pour que le test réussisse.
- Ce test a une tolérance de 0,10 mm. par conséquent, une variation de survol fixe de pointage de  $\leq 0,6$  mm aura pour résultat une réussite.
- Toute itération qui est de 0,15 mm au-delà de la tolérance autorisée, entraînant une instabilité de survol enregistrée de  $\geq 0,7$  mm, échouera à l'intégralité du test.
- La valeur enregistrée pour l'instabilité stationnaire des pointages est calculée comme variation de survol maximale sur l'itération.

# Latence

09/05/2021 • 2 minutes to read

Il s'agit d'un test pour vérifier le décalage horaire (latence) entre un contact de stylet Windows et un écran, et lorsque le contact est signalé à Windows.

## Nom du test

- Latence faible

## Exigences principales testées

- Device. Input. digitaliseur. Pen. latence – latence inférieure

## Objet de test

- Vérifie que lorsque le stylet effectue un contact initial avec l'écran, le décalage entre le stylet et l'emplacement est indiqué dans les limites autorisées.

## Outils requis

- Outil d'assistance à distance

## Étapes de validation

1. Pour obtenir des instructions détaillées sur ce test, consultez [Comment mesurer la latence de la pression tactile à l'aide d'un outil de mesure acoustique](#).
  - a. Remarque : quand vous êtes invité à contacter l'écran avec Finger, utilisez PEN à la place.
  - b. Pour chaque taraudage, assurez-vous que le stylet démarre dans la plage de survol (approximativement 5mm au-dessus de l'écran), puis contacte l'écran avec suffisamment de force pour dépasser la force d'activation du stylet. Et assurez-vous également que le point de contact est supérieur à 8 mm de n'importe quel bord de l'écran.
  - c. Seules 50 clics au cours de la phase de collecte sont requis pour cette classe de l'appareil.
2. Lorsque vous effectuez le test, divisez virtuellement l'écran en six régions aléatoires pour vous préparer à couvrir uniformément les six zones. La différence entre les nombres d'échantillons dans deux régions ne peut pas être supérieure à 10%; autrement dit, si vous appuyez sur 50 fois pour toutes les régions, vous ne pouvez pas appuyer plus de 9 fois pour une seule région. Cela garantit que la latence de chaque région est également représentée dans la latence moyenne finale.
  - a. Si vous envisagez de déplacer le microphone tout en couvrant chaque région, placez le microphone dans la première zone sur laquelle vous envisagez de cliquer.
  - b. Vous pouvez également placer le microphone près de la zone centrale (par exemple, entre (2, 1) et (2, 2) dans le diagramme suivant). Dans ce cas, vous devez déplacer le microphone au moins une fois pour couvrir également l'emplacement d'origine du microphone.

Voici une capture d'écran du test de latence faible.

|     |     |     |
|-----|-----|-----|
| 1,1 | 2,1 | 3,1 |
| 1,2 | 2,2 | 3,2 |

### Erreurs courantes

- Au cours de la phase de collecte, toute paume ou contact tactile avec l'appareil avant que le stylet ne contacte l'écran, peut être récupéré par le microphone. N'hésitez pas à contacter l'écran avec autre chose que le stylet et à ne pas faire passer l'outil RA ou à faire des bruits forts pendant la phase de collecte.

### Critères de transmission

- 50 les itérations entre toutes les régions d'écran doivent être collectées, avec une latence de déverrouillage de stylet moyenne pour la réussite du test.
- Ce test a une tolérance de 7 ms autorisée. par conséquent, une latence de la baisse de la taille moyenne du stylet de  $\leq 42$ ms entraîne une réussite.

# Latence-déplacement

09/05/2021 • 4 minutes to read

Il s'agit d'un test pour vérifier le décalage horaire (latence) entre le stylet de l'écran de Windows et le moment où ce nouvel emplacement est signalé à Windows.

## Nom du test

- Latence de déplacement

## Exigences principales testées

- Device. Input. digitaliseur. Pen. latence – déplacement de la latence

## Objet de test

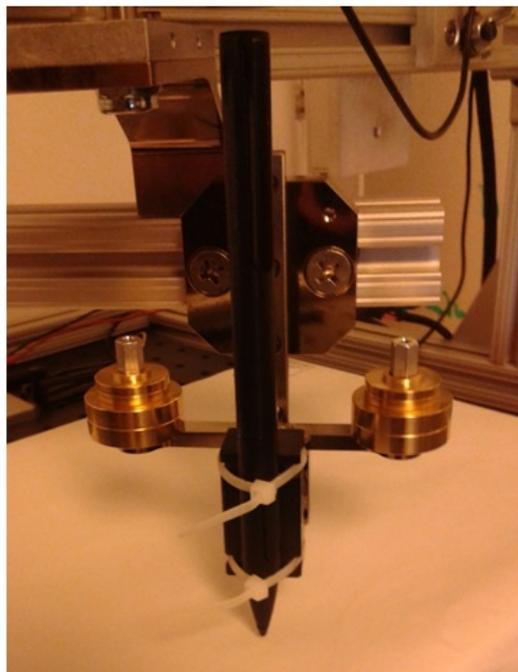
- Vérifie que lorsque le stylet est en contact avec l'écran, le décalage entre le stylet et le point de présence de l'emplacement dans les fenêtres est compris dans les limites autorisées.

## Outils requis

- Outil RA avec le détenteur du stylo + poids de 150g.
- Des liens zip sont nécessaires si vous achetez Triex PEN Test Kit.

## Étapes de validation

1. Assurez-vous que l'outil d'assistance à distance est équipé du détenteur du stylo et fixez le stylet au détenteur du stylo avec les liens zip. Assurez-vous qu'aucun bouton en barillet n'est activé lorsque le stylet se trouve dans le détenteur du stylo. L'outil Triex RA avec le stylet attaché au détenteur du stylo est illustré dans l'image suivante :



2. Connectez la zone de contrôle de l'outil RA à l' *ordinateur de test*, puis activez la case à Codans le contrôle. La zone de contrôle peut se retrouver dans un État étrange si cette opération est effectuée dans un ordre différent. Définissez les commutateurs sur la zone contrôle comme suit :
  - a. Moteur : désactivé
  - b. Étalonnage : désactivé
  - c. Mode : tachymètre
3. Réglez le rayon du cercle sur environ 23-25 mm et positionnez l'appareil, afin que le contact reste sur la surface du digitaliseur pendant sa rotation complète. Le stylet doit être placé à proximité du centre de l'écran.
  - Pour simplifier la vérification du rayon du cercle, ouvrez MSPaint sur l'appareil, mettez le stylet en contact avec l'écran et effectuez une rotation complète du stylet. Vous pouvez mesurer le cercle dessiné par le stylet à l'aide d'une règle pour déterminer le rayon.
4. Faites pivoter le bras jusqu'à ce que l'encoche sur le disque soit de 2-3 mm au-delà de l'interruption de la photo.
  - S'il est trop proche de l'interruption de la photo, vous obtiendrez un point de données supplémentaire au début du test. En effet, lorsqu'il est démarré, le moteur est haché vers l'arrière. Si l'encoche se trouve sous l'interruption de la photo, cela entraînera des données erronées.
  - S'il est trop éloigné de l'interruption de la photo, le nombre semblera s'incrémenter de 2, au lieu de donner 2 incréments de 1. Le moteur est étalonné pour pivoter et passer lentement pour un certain segment du cercle par rapport à l'endroit où il a commencé, et cette section lente devrait passer sous l'interruption de la photo. Mais s'il commence trop loin de l'interruption de la photo, le bras sera toujours déplacé trop rapidement lorsque l'encoche passe sous l'interruption photo.
5. Exécutez le test pour la latence de déplacement du stylet.
6. Abaissez le contact sur l'aire de conception.
7. Appuyez sur la barre d'espace sur la machine de test et retournez le commutateur de moteur à on pour commencer la phase d'étalonnage.
8. Après 9 rotations (lorsque le nombre sur l'écran est égal à 17), le moteur arrive à un arrêt complet pendant 5 secondes. Appuyez sur la barre d'espace pendant ces 5 secondes pour passer à la phase d'acquisition.
9. Attendez 10 rotations du bras, puis appuyez sur la barre d'espace pour passer à la phase de collecte.
10. Une fois que le bras a effectué 10 rotations dans la phase de collecte, appuyez sur la barre d'espace une dernière fois pour fermer le test, puis désactivez le moteur.

**Remarque** À moins qu'il y ait une erreur, ne quittez pas le test en appuyant sur ÉCHAP ; sinon, le test peut ne pas terminer l'exécution.

#### **Erreurs courantes**

- Au début de la phase d'étalonnage, si l'emplacement sur le disque est trop près du signal d'interruption photo, le texte d'étalonnage s'affiche avec un nombre de zéro (0) avant que le bras ne pivote une fois. Pour éviter ce problème, procédez comme suit :
  - Veillez à positionner l'emplacement 2-3 mm après le signal d'interruption photo.
- Lorsque l'étalonnage s'exécute correctement, le nombre doit être incrémenté de 2 à chaque rotation : une fois avant, et une fois après avoir atteint le signal d'interruption de la photo.
  - Pour cette raison, la pause avant le début de la phase d'acquisition se produit toujours lorsque Count = 17.

- Si le nombre n'est pas incrémenté correctement, annulez le test. Désactivez la case contrôle, débranchez et rebranchez la zone de contrôle sur l'ordinateur de test via USB, puis réactivez la zone de contrôle. Démarrez le test à partir du début, puis vérifiez que le nombre s'incrémente correctement.

**Remarque** Un nombre à incrémentation correcte doit commencer à 1, et être incrémenté de 2 pour chaque cycle de rotation jusqu'à ce que le nombre atteint 17.

- À la fin de la phase d'étalonnage, le moteur s'arrête complètement pendant 5 secondes. Pendant cette pause, la barre d'espace doit être atteinte pour passer à la phase d'acquisition, sans quoi un message d'erreur s'affiche.

#### Critères de transmission

- 10 cycles de rotation doivent être collectés avec une latence de déplacement de stylet moyenne en passant pour la réussite du test.
- Ce test a une tolérance de 6 ms autorisée. par conséquent, une latence de déplacement de stylet moyenne de  $\leq 36\text{ms}$  entraîne une réussite.

# Déplacement du bougé

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cela permet de tester le comportement (l'aspect de l'instabilité) du périphérique PEN Windows, alors qu'il est en contact avec l'écran et en mouvement.

## Nom du test

- MovingJitter

## Exigences principales testées

- Device. Input. digitaliseur. Pen. gigue : déplacement du bougé.
- Device. Input. digitaliseur. Pen. ReportRate.

## Objet de test

- Vérifie que bien que le stylet soit en mouvement et en contact avec l'écran, la distance orthogonale maximale entre les points de la ligne la mieux adaptée est comprise dans les limites autorisées.

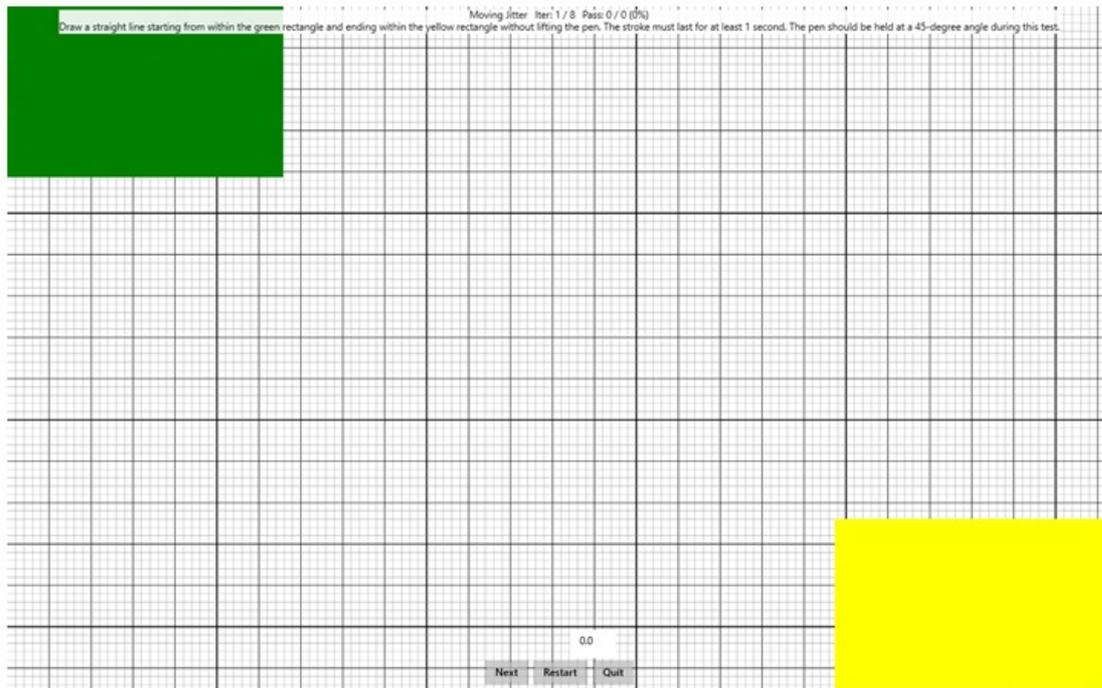
## Outils requis

- PT3 avec le poids du détenteur + 150g.

## Étapes de validation

1. Exécutez le cas de test pour déplacer le bougé.
2. Dans le cadre de ce test, le stylet doit être maintenu à un angle de 45 degrés dans le détenteur du stylo.
3. En suivant les instructions à l'écran, dessinez une ligne commençant à l'intérieur du rectangle vert et se terminant par le rectangle jaune sans soulever le stylet. Le trait doit durer au moins 1 seconde.

Voici une capture d'écran du test de gigue mobile.



### Messages d'erreur courants

- « Distance par rapport à la ligne la mieux adaptée ».

Se produit si l'instabilité du trait du stylet est trop éloignée de la ligne la mieux adaptée (définie en tant que ligne droite entre le premier et le dernier paquet).

- « Le contact n'a pas commencé/se termine à l'emplacement correct ».

Se produit si le trait de plume ne commence pas dans le rectangle vert et se termine dans le rectangle jaune.

- « La durée de l'interaction était trop faible ».

Se produit si le trait de plume n'a pas la dernière durée requise.

- « Taux de rapport trop faible. »

Se produit si le stylet échoue au taux de rapport requis de  $\geq 133$  Hz avec une tolérance de 7 Hz.

### Critères de transmission

- 7/8 itérations de test doivent réussir pour la réussite du test.
- Ce test a une tolérance autorisée de 0,05 mm pour le déplacement en mouvement. par conséquent, Un bougé en mouvement enregistré  $\leq 0,45$  mm entraînera le passage de l'itération.
- Toute itération qui est supérieure à 0,1 mm au-delà de la tolérance autorisée, entraînant une instabilité déplacée en mouvement  $\geq 0,5$  mm, échouera à l'intégralité du test.

# Dimensions physiques

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cela permet de tester la précision de la taille d'écran signalée (ses dimensions physiques), par un périphérique PEN Windows.

## Nom du test

- Dimensions physiques

## Exigences principales testées

- Device. Input. digitaliseur. Pen. HIDCompliance

## Objet de test

- Vérifie que la taille de l'écran signalée par le digitaliseur de l'appareil correspond à sa taille physique.

## Outils requis

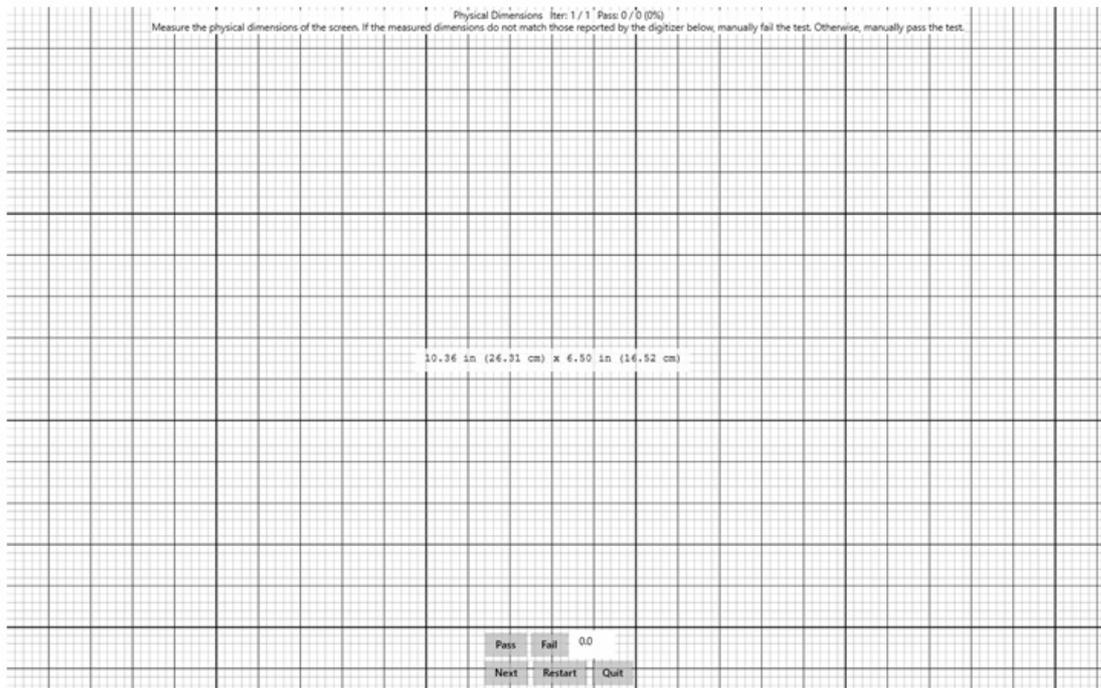
- Règles.

## Étapes de validation

1. Exécutez le cas de test pour les dimensions physiques.
2. À l'aide d'une règle, mesurez les dimensions physiques (largeur et hauteur) de l'écran de l'appareil. Si les dimensions mesurées ne correspondent pas aux valeurs indiquées dans la zone de texte au centre de l'écran, le test échoue manuellement. Sinon, passer manuellement le test.

**Remarque** Les mesures physiques doivent être précises à +/-2mm.

Voici une capture d'écran du test dimensions physiques.



## Messages d'erreur courants

- Aucun.

## Critères de transmission

- 1/1 itérations de test doivent réussir pour que le test réussisse.

# Niveaux de pression

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cela permet de tester la précision des niveaux de pression signalés par un appareil PEN Windows.

## Nom du test

- PressureLevels

## Exigences principales testées

- Device. Input. digitaliseur. Pen. subpression.

## Objet de test

- Vérifie que le stylet a une valeur de pression logarithmique signalée entre la force d'activation et 250 g de force appliquée.

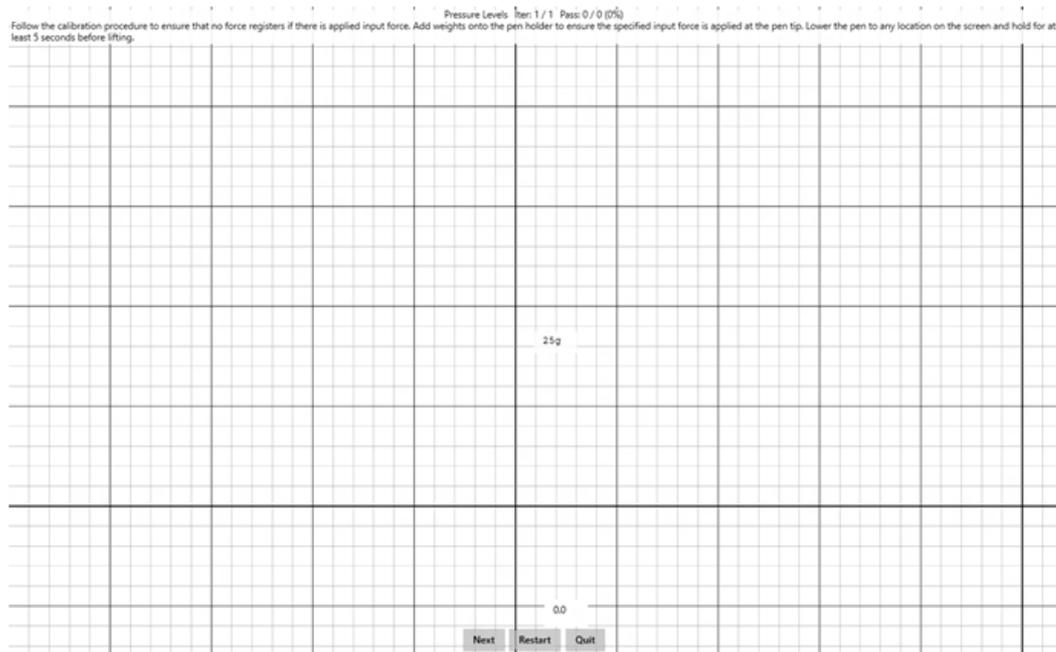
## Outils requis

- Dispositif de pression (TRIEX Stylus force Test Tool ou le conteneur ITRI PEN pour test de pression) et poids.
- Des liens zip sont nécessaires si vous décidez d'utiliser le kit de test Triex Pen.

## Étapes de validation

1. Exécutez le cas de test pour les niveaux de pression.
2. Notez que ce test nécessite l'application de poids différents au détenteur du stylet au lieu du poids nominal.
3. Suivez la procédure d'étalonnage du stylet sur le gabarit pression.
  - a. Attachez le stylet au conteneur PEN du gabarit pression.
  - b. Ajustez les contrepoids afin que le stylet soit parfaitement équilibré avec 0 gramme de pression.
  - c. N'étalonnez pas à nouveau le gabarit pression au milieu du test. Si le gabarit requiert un étalonnage supplémentaire après avoir démarré le test, renouvelez l'étalonnage du gabarit et redémarrez le test.
4. Ajoutez des pondérations sur le conteneur PEN sur le dispositif de pression pour faire correspondre la pondération affichée à l'écran.
  - a. Les pondérations affichées à l'écran sont 7g, 15g, 25g, 50g, 75g, 100g, 125g, 150g, 175g, 200g et 250g.
  - b. Les itérations 7g et 15g sont facultatives pour fournir une meilleure précision pour les appareils qui dépassent les exigences de force d'activation : il n'y a aucune pénalité pour ignorer ces itérations.
5. Abaissez lentement et doucement le stylet à n'importe quel emplacement de l'écran, et gardez le stylet en contact avec l'écran pendant au moins 5 secondes.
6. Une fois les 5 secondes écoulées, soulevez le stylet à partir de l'écran à partir du bas du détenteur du stylo pour vous assurer que la pression supplémentaire n'est pas enregistrée par le test.

Voici une capture d'écran du test niveaux de pression.



## Messages d'erreur courants

- « Les niveaux de pression signalés dépassent la tolérance ».

Se produit si les niveaux de pression signalés sont trop éloignés de la courbe logarithmique.

## Critères de transmission

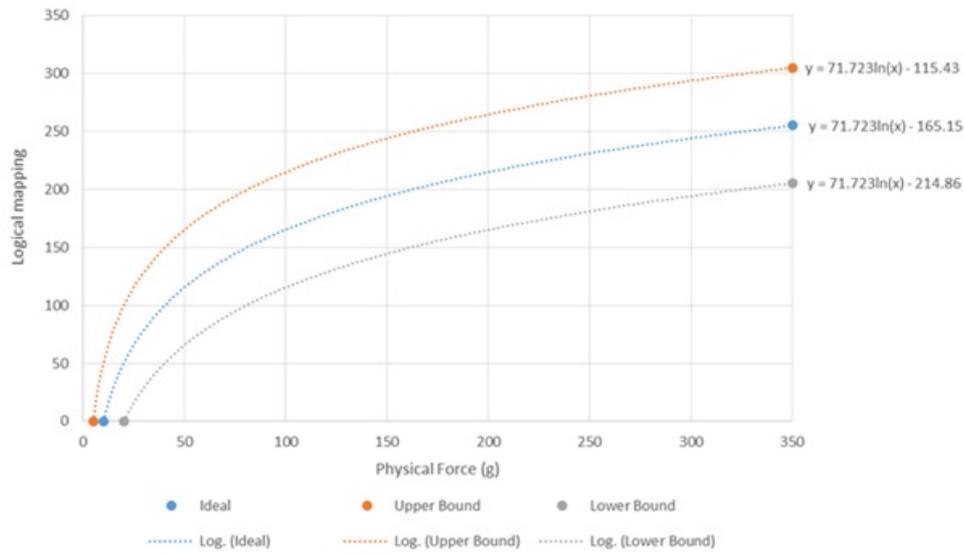
- 9 itérations de test sur 11 doivent réussir pour que le test réussisse.
  - Les itérations 1 et 2 sont facultatives et n'ont pas besoin d'être passées.
  - Les itérations 3-11 doivent réussir pour que le test réussisse.
- Les niveaux de pression signalés pour les poids appliqués correspondants doivent suivre une courbe logarithmique.

La régression logarithmique calcule un  $r^2 > 0,9$  et une régression linéaire  $r^2 > 0,9$  de régression > de journalisation > .

- Les niveaux de pression signalés doivent être compris dans la tolérance de la courbe de pression idéale. La courbe de pression idéale et les limites supérieure et inférieure sont affichées ci-dessous, normalisées à une échelle logique de 0-1.

Voici un diagramme montrant la courbe de pression idéale pour un appareil Windows Pen.

Ideal Pressure Curve, 256 levels



# Mouvement de pression

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cela permet de tester la cohérence des rapports de pression par un appareil du stylet Windows lorsqu'il se déplace sur un écran.

## Nom du test

- PressureMotion

## Exigences principales testées

- Device. Input. digitaliseur. Pen. subpression.

## Objet de test

- Vérifie que le stylet a un niveau de pression constant rapporté sur l'écran pour la force d'entrée appliquée donnée.

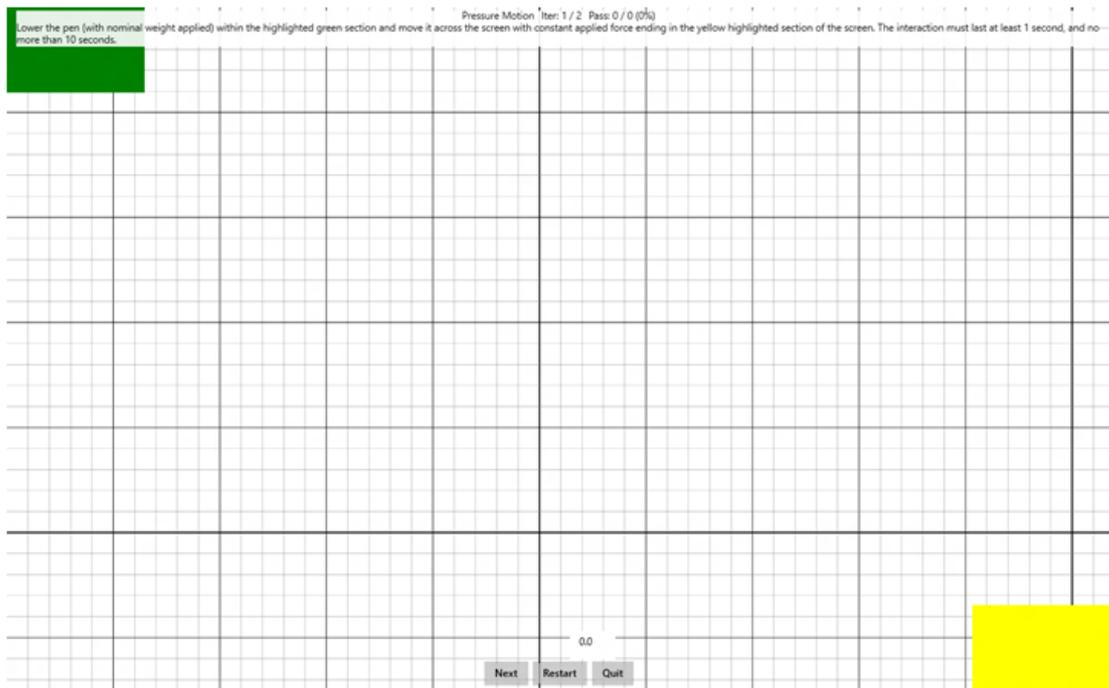
## Outils requis

- PT3 avec le poids du détenteur + 150g.

## Étapes de validation

1. Exécutez le cas de test pour le mouvement de pression.
2. En suivant les instructions à l'écran, abaissez le stylet (auquel est appliqué un poids nominal) en contact avec l'écran dans la section vert en surbrillance.
  - Assurez-vous que le stylet est maintenu en contact avec l'écran en fonction du poids du stylet, du détenteur et de la pondération appliquée, et non d'une force manuelle à la baisse appliquée au gabarit de test.
3. À partir du rectangle vert, déplacez lentement le stylet en contact avec l'écran, se terminant dans le rectangle jaune. Le stylet ne doit pas être levé à l'écran en cours de mouvement, il doit durer un minimum de 1 seconde, et ne doit pas durer plus de 10 secondes.

Voici une capture d'écran du test de mouvement de pression.



### Messages d'erreur courants

- « La variation de pression est trop élevée. »

Se produit si le niveau de pression signalé dépasse la variance autorisée sur l'écran.

### Critères de transmission

- 2/2 itérations de test doivent réussir pour que le test réussisse.
- Le test permet de faire varier la pression signalée de +/-5% tout en se déplaçant sur l'écran.

# Résolution

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cela permet de tester la résolution des rapports d'un appareil Windows Pen.

## Nom du test

- Résolution

## Exigences principales testées

- Device. Input. digitaliseur. Pen. Resolution.

## Objet de test

- Vérifie que le stylet est en mesure de générer des rapports authentiques à une résolution supérieure à la résolution d'affichage, et vérifie également que la résolution des rapports est  $\geq 150$  ppp.

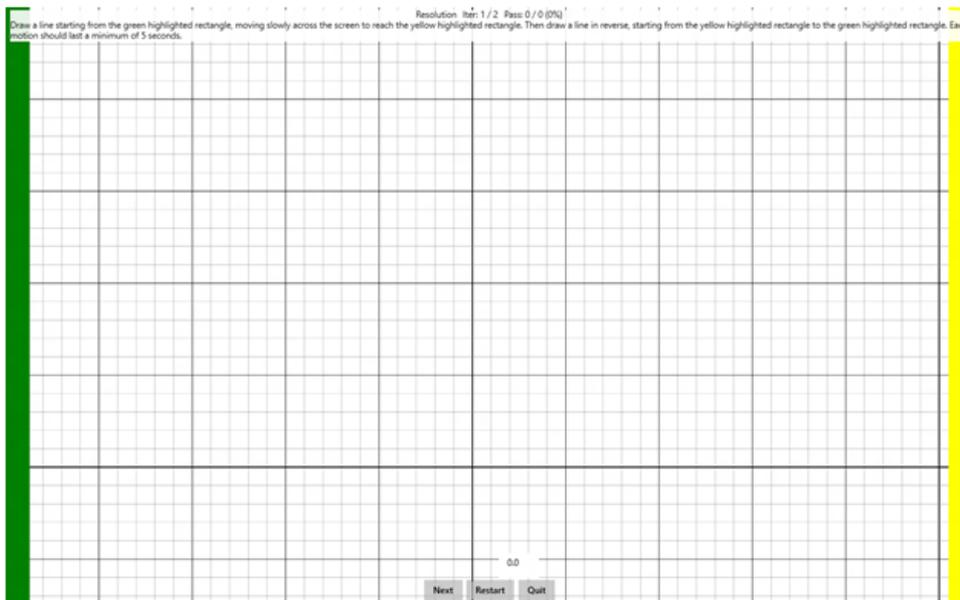
## Outils requis

- Aucun (PT3 avec le détenteur du stylo facultatif).

## Étapes de validation

1. Exécutez le cas de test pour la résolution.
2. Faites glisser le stylet le plus lentement possible sur l'écran à partir de n'importe quel point de la zone en surbrillance verte jusqu'à un point quelconque de la zone jaune en surbrillance sans soulever le stylet. Dessinez ensuite une ligne en sens inverse, de la région jaune en surbrillance à la zone en surbrillance verte.
3. Tout mouvement ou instabilité hors axe est ignoré. par conséquent, si le PT3 ne peut pas se déplacer correctement à un rythme lent, le stylet peut être déplacé à la main sur l'écran pour éviter tout frottement supplémentaire.
  - Si vous utilisez votre main pour déplacer le stylet sur l'écran, assurez-vous que votre Palm ne contacte pas les boutons de l'interface utilisateur en bas de l'écran.
4. Le stylet doit toujours être en contact avec l'écran pendant le mouvement.

Voici une capture d'écran du test de résolution.



## Messages d'erreur courants

- « Échec de la récupération de la résolution de l'écran. »  
Se produit si le test ne parvient pas à récupérer la résolution de l'affichage principal.
- « Résolution trop faible »  
Se produit si la résolution du digitaliseur est inférieure à 150 ppp.
- « La résolution du stylet doit être  $\geq$  résolution de l'écran. »  
Se produit si la résolution du digitaliseur est inférieure à la résolution d'affichage.
- « Delta positionnel trop grand ».  
Se produit si le trait du stylet contient un saut trop important entre les paquets suivants dans l'axe en cours de test.
- « Coordonnées logiques insuffisantes trouvées ».  
Se produit si le trait de plume ne couvre pas suffisamment la résolution du digitaliseur.
- « Le contact n'a pas commencé/se termine à l'emplacement correct ».  
Se produit si le trait de plume ne commence pas dans le rectangle vert et se termine dans le rectangle jaune.
- « La durée de l'interaction était trop faible ».  
Se produit si le trait de plume n'a pas la dernière durée requise.

## Critères de transmission

- 2/2 itérations de test doivent réussir pour la réussite du test.
- Entre les deux balayages horizontaux lents, la majorité des unités logiques de X doivent être atteintes et

signalées, et entre deux balayages verticaux lents, la majorité des unités logiques de Y doivent être atteintes et signalées.

- Le pourcentage de coordonnées X ou Y logiques devant être couvert dans chaque itération est mis à l'échelle en fonction du rapport entre la résolution du digitaliseur et la résolution d'affichage :
  - Si la résolution du digitaliseur  $\geq$  résolution d'affichage, il faut atteindre 90% de l'espace de coordonnées.
  - Si la résolution du digitaliseur  $\geq$  est égale à 2 fois la résolution d'affichage, le 80% de l'espace de coordonnées est requis.
  - Si la résolution du digitaliseur  $\geq$  est égale à 3 fois la résolution d'affichage, il est nécessaire d'atteindre 70% de l'espace de coordonnées.
  - Si la résolution du digitaliseur  $\geq$  est égale à la résolution d'affichage 4x, il est nécessaire d'atteindre 60% de l'espace de coordonnées.
  - Si la résolution du digitaliseur  $\geq$  est égale à 5, la résolution d'affichage est requise pour atteindre 50% de l'espace de coordonnées.

# Instabilité stationnaire (instabilité fixe)

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cela permet de tester la précision des rapports de position d'un appareil Windows Pen qui est immobile à l'écran.

## Nom du test

- StationaryJitter

## Exigences principales testées

- Device. Input. digitaliseur. Pen. Gigu : bougé stationnaire.

## Objet de test

- Vérifie que si le stylet est parfaitement stationnaire en contact avec l'écran, la position de contact que l'appareil signale est dans les limites autorisées.

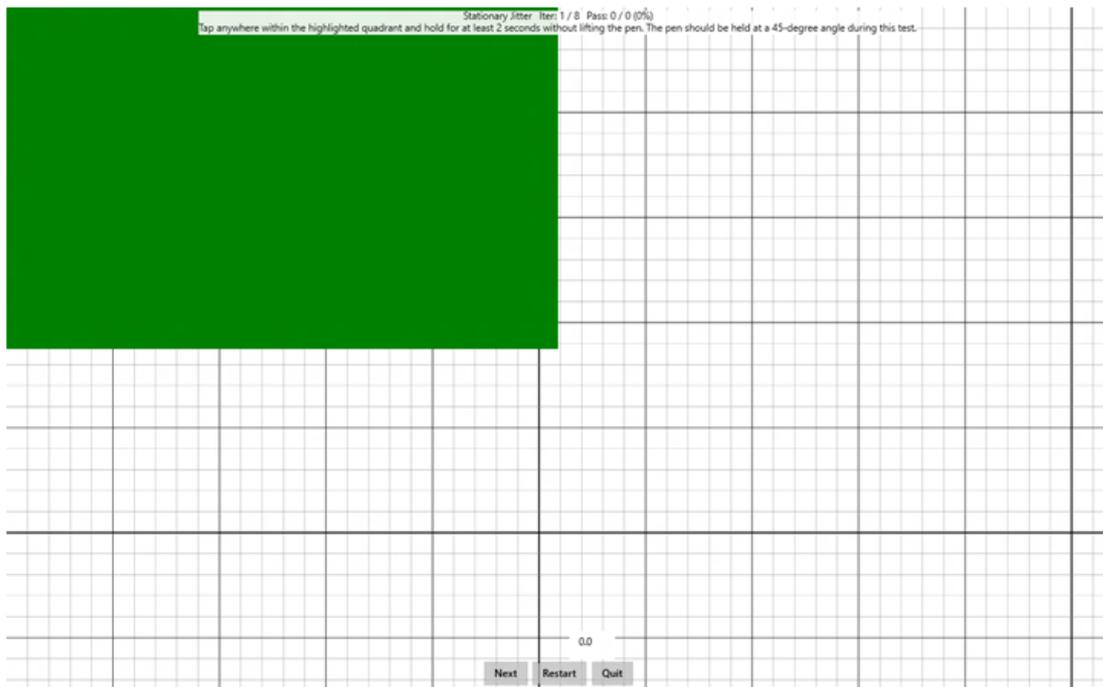
## Outils requis

- PT3 avec le détenteur du stylo + 150g.

## Étapes de validation

1. Exécutez le cas de test pour une instabilité stationnaire.
2. Le stylet doit être maintenu à un angle de 45 degrés pendant ce test.
3. En suivant les instructions à l'écran, placez le stylet en contact avec l'écran dans le quadrant en surbrillance.
4. Maintenez le stylet stable dans cet État pendant au moins 2 secondes.
5. Assurez-vous que la force d'activation est toujours lorsque le stylet est en contact avec l'écran.

Voici une capture d'écran du test d'instabilité stationnaire.



### Messages d'erreur courants

- « Instabilité trop élevée. »  
Se produit si l'instabilité du stylet dépasse la tolérance.
- « Le contact n'a pas commencé/se termine à l'emplacement correct. »  
Se produit si le trait du stylet ne commence pas et ne se termine pas dans le rectangle vert.
- « La durée de l'interaction était trop faible. »  
Se produit si le trait de plume n'a pas la dernière durée requise.

### Critères de transmission

- 7/8 itérations de test doivent réussir pour la réussite du test.
- Ce test a une 0,06 mm (20%) tolérance autorisée, par conséquent, une instabilité fixe enregistrée  $\leq 0,36$  mm entraîne une réussite.
- Une seule itération qui est supérieure à 0,06 au-dessus de la tolérance autorisée, entraînant une instabilité stationnaire de  $\geq 0,42$  mm, échouera à la totalité du test.

La sortie est dérivée de la valeur maximale de l'instabilité sur les itérations valides.

# Pilote tiers

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cela permet de s'assurer qu'il n'existe pas de pilote tiers pour un appareil Windows PEN connecté via un bus pris en charge par Windows.

## Nom du test

- Pilote tiers

## Exigences principales testées

- Device. Input. digitaliseur. Pen. ThirdPartyDrivers.

## Objet de test

- Vérifie que le stylet n'a pas de pilote tiers si l'appareil se trouve sur un bus USB, I<sup>2</sup>C ou Bluetooth.

## Outils requis

- Aucun.

## Étapes de validation

1. Exécutez le cas de test pour les pilotes tiers.
2. Dans la boîte de dialogue qui s'affiche, répondez « Oui » si votre appareil se trouve sur un bus USB, I<sup>2</sup>C ou Bluetooth ; sinon, répondez « non ».

## Messages d'erreur courants

- « Ne doit pas nécessiter d'autres pilotes ».

Se produit si le stylet échoue à la configuration requise du pilote tiers.

## Critères de transmission

- 1/1 les itérations de test doivent réussir pour que le test réussisse.

# Annexe (annexe)

09/05/2021 • 4 minutes to read

L'annexe du Guide de validation du stylet Windows, fournit des informations sur l'exécution manuelle des tests du kit de laboratoire matériel Windows (HLK), certains points à noter (à la suite de la dernière version du contenu) et des réponses à certaines questions fréquemment posées.

## Exécution manuelle

Selon votre situation de test, il peut être nécessaire d'exécuter les tests manuellement. Cela s'appelle également l'exécution des tests « autonomes » à partir de la ligne de commande, par opposition à l'exécution des tests par le biais de HLK Studio. Les tests exécutés manuellement ne peuvent pas être soumis pour la certification de compatibilité. Vous devez donc uniquement exécuter les tests manuellement, si vous avez un problème qui vous empêche de les exécuter via HLK Studio, ou si vous avez été invité à le faire par l'équipe HLK Pen.

Si vous avez besoin de contacter l'équipe HLK Pen, vous pouvez les joindre par courrier électronique au stylet [qn@microsoft.com](mailto:qn@microsoft.com).

### Avant d'exécuter les tests HLK d'entrée

Avant d'exécuter les tests autonomes, assurez-vous que vous avez installé le client HLK normal sur l'appareil testé et que vous avez obtenu une licence de développeur qui est toujours à jour. L'installation du client HLK permet de s'assurer que toutes les conditions préalables requises pour les tests sont installées sur l'appareil. Une fois le client HLK installé et la licence de développeur acquise, vous devez être en mesure d'exécuter tous les tests de HLK d'entrée en mode autonome.

### Fichiers requis pour exécuter le test

Les fichiers de test du stylet se trouvent aux emplacements suivants :

- Sur un système x86 :

C : \ Program Files (x86) \ Kits Windows \ 10 \ matériel Lab \ test du \ \ numériseur d'entrée x86 \

- Sur un système amd64 :

C : \ Program Files (x86) \ Windows kits \ 10 \ Kit de laboratoire matériel \ teste le \ \ digitaliseur d'entrée amd64 \

Assurez-vous que le dossier PEN test contient les fichiers requis pour l'infrastructure de test TAEF, ainsi que les fichiers pour les tests spécifiques au stylet. Voici la liste des fichiers que vous trouverez généralement dans le dossier PEN tests :

- Tests du stylet principal
  - PenTests.dll
  - PTS.dll
  - Pen.xml
  - PenLatencyTests.wsc
  - PenStaticTests.wsc
- Outils de test de stylet
  - audiotouch.exe
  - stepmotor.exe
- Fichiers de l'atelier de test

- Dossier TAEF
- Fichiers de prise en charge
  - wlklogannotation.dll
  - WTTlog.dll

### Exécution de tous les tests dans PenTests

Utilisez la commande suivante pour exécuter tous les tests contenus dans PenTests :

```
taef\\te.exe PenTests.dll
```

### Exécution de tests spécifiques dans PenTests

Pour exécuter un test spécifique, utilisez le paramètre `/Name` , en utilisant l'ID de table indiqué dans pen.xml :

```
taef\\te.exe PenTests.dll /name:*ContactAccuracy
```

### Exécution de tests de latence à l'aide de l'outil RA

- Exécution de tous les tests qui utilisent l'outil RA

Utilisez la commande suivante pour exécuter tous les tests contenus dans les tests de l'outil RA (Audiotouch/stepmotor) :

```
taef\\te.exe PenLatencyTests.wsc
```

- Exécution de tests spécifiques qui utilisent l'outil RA

Pour exécuter un test spécifique, utilisez le paramètre `/Name` . Par exemple :

```
taef\\te.exe PenLatencyTests.wsc /name:*audiotouch
taef\\te.exe PenLatencyTests.wsc /name:*stepmotor
```

### Exécution du test pour les pilotes tiers (test statique)

La ligne de commande suivante exécute un test statique pour les pilotes tiers :

```
taef\\te.exe PenStaticTests.wsc
```

Voici une capture d'écran du résultat de l'exécution du test statique :

```
StartGroup: PenStaticTests::ThirdPartyDrivers
Check for InboxDrivers vs third party driver
DUT : HID-compliant pen
Verify: AreEqual: Must not require additional drivers - Values (0, 0)
EndGroup: PenStaticTests::ThirdPartyDrivers [Passed]
Summary: Total=1, Passed=1, Failed=0, Blocked=0, Not Run=0, Skipped=0
```

## Notes de publication

### Étape initiale pour démarrer l'exécution de PenTests

La première fois que *PenTests.dll* est exécutée, il peut être nécessaire de passer en mode plein écran. Suivez les

étapes à l'écran pour passer en mode plein écran. Voici une capture d'écran des instructions de basculement :



### **Pour certains appareils, le mode plein écran peut ne pas fonctionner correctement**

Pour certains appareils, la fenêtre plein écran peut ne pas couvrir la totalité de l'écran, et la zone de dessin de l'arrière-plan du test peut sembler étirée. Cela peut être résolu en affectant à la mise à l'échelle la valeur 100%.

## Forum aux questions

- Comment les partenaires peuvent-ils envoyer des questions sur le HLK Pen et le processus de test ?

Toutes les questions sur le processus de validation et de test de HLK PEN peuvent être dirigées vers l'alias de stylet Windows 10 (Pen \_ qn@microsoft.com ).

- Pour un appareil Pen qui fonctionne sur différentes plateformes, dois-je répéter le test HLK Pen et soumettre à nouveau pour chaque système qui utilise le stylet ?

Oui, notre processus de certification HLK est effectué par système intégré. Nous ne certifions pas les appareils PEN autonomes.

- Un stylet passif ou tout autre type de stylet peut-il être testé par HLK ?

Seuls les appareils à stylet actif qui se conforment au Guide de mise en œuvre du stylet actif sont en charge de l'exécution des tests HLK.

- J'ai un appareil qui exécute Windows 10 mobile. Puis-je toujours utiliser le HLK pour le test de compatibilité ?

Les tests HLK pour les appareils exécutant Windows 10 mobile ne sont pas disponibles pour le moment. Tant que les tests ne sont pas disponibles, nous nous appuyons sur nos partenaires matériels pour attester que leurs appareils répondent aux exigences de Windows 10.

- J'ai un appareil avec une taille diagonale d'écran inférieure à 4,5 "ou supérieure à 30". Puis-je toujours

utiliser le HLK pour le test de compatibilité ?

Malheureusement, le test d'assistance Jigs et certains tests HLK prennent uniquement en charge les appareils avec des tailles d'écran de 4,5 « -30 ». Si votre appareil ne répond pas à ces exigences de taille, contactez-nous directement et nous travaillerons avec vous pour configurer un processus de test afin de pouvoir recevoir la certification de compatibilité.

# Périphériques tactiles de précision

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cette section fournit des informations sur la façon d'implémenter et de valider un appareil du pavé tactile Windows Precision pour les systèmes d'exploitation Windows 10 et versions ultérieures.

## Contenu de cette section

| RUBRIQUE                                                         | DESCRIPTION                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#">Guide d'implémentation du touchpad de précision</a>  | Cette section est un guide d'implémentation pour un appareil Windows Precision Touchpad, pour les systèmes d'exploitation Windows 10 et versions ultérieures. |
| <a href="#">Guide de validation du pavé tactile de précision</a> | Cette section est un guide de validation pour un appareil Windows Precision Touchpad, pour les systèmes d'exploitation Windows 10 et versions ultérieures.    |

# Guide d'implémentation du touchpad de précision

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cette section est un guide d'implémentation pour un appareil Windows Precision Touchpad, pour les systèmes d'exploitation Windows 10 et versions ultérieures.

Les informations incluent des conseils sur l'utilisation du protocole HID (Human Interface Device) pour communiquer avec un hôte Windows.

## Contenu de cette section

| RUBRIQUE                                                    | DESCRIPTION                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#">Connectivité du bus de l'appareil</a>           | Cette rubrique décrit les méthodes de connectivité de bus pour un appareil Windows Precision Touchpad.                                                                                                                                                                             |
| <a href="#">Gestion de l'alimentation</a>                   | Cette rubrique fournit des informations sur la gestion de l'alimentation pour un appareil Windows Precision Touchpad, et présente également les exigences en matière de consommation énergétique.                                                                                  |
| <a href="#">Implémentation du protocole</a>                 | Cette section fournit des instructions pour l'implémentation du protocole de communication utilisé par les périphériques Windows Precision Touchpad.                                                                                                                               |
| <a href="#">Personnalisation de l'expérience</a>            | Cette rubrique fournit des instructions de conception et de test pour la personnalisation de l'expérience des appareils Windows Precision Touchpad sur les systèmes d'exploitation Windows 10 et versions ultérieures.                                                             |
| <a href="#">Intégration d'appareil</a>                      | Cette rubrique décrit les considérations et la configuration requise pour l'intégration d'un appareil Windows Precision Touchpad dans un système hôte.                                                                                                                             |
| <a href="#">Conception de module pour les exigences HLK</a> | Cette rubrique fournit des conseils pour la conception des modules d'un appareil Windows Precision Touchpad, afin de répondre aux exigences du kit de laboratoire matériel Windows (HLK).                                                                                          |
| <a href="#">Activer, désactiver le bouton bascule</a>       | Les périphériques Windows Precision Touchpad (ou les périphériques Touchpad hérités qui ont été configurés pour activer/désactiver le contrôle dans Windows 8.1) peuvent avoir l'État activer/désactiver activé ou désactivé via un bouton matériel ou une combinaison de touches. |

| RUBRIQUE                                       | DESCRIPTION                                                                                                          |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#">Fonctionnalités de paramétrage</a> | Cette rubrique fournit des instructions pour ajuster l'expérience du pavé tactile par défaut sur un appareil Windows |

# Connectivité du bus des appareils (pavé tactile-périphérique-bus-connectivité)

09/05/2021 • 4 minutes to read

Cette rubrique décrit les méthodes de connectivité de bus pour un appareil Windows Precision Touchpad.

Un périphérique Windows Precision Touchpad peut utiliser les pilotes fournis par Microsoft pour se connecter à son hôte Windows, à l'aide d'HID sur USB ou d'HID sur I<sup>2</sup>C. Toutefois, vous pouvez utiliser n'importe quel autre bus que vous souhaitez, à condition de fournir le pilote mini-port HID tiers compatible Windows requis pour le périphérique Touchpad.

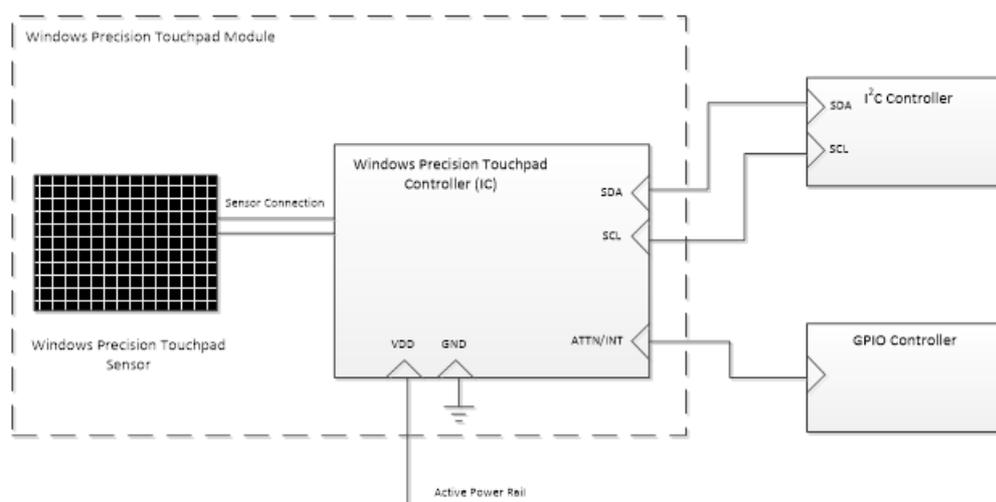
## Appareils I<sup>2</sup>C

Un module Windows Precision touchpad est défini comme la combinaison d'un circuit intégré de contrôleur, d'un capteur et de tout mécanisme associé.

Un module Windows Precision touchpad qui est connecté à son hôte Windows via le bus I<sup>2</sup>C doit, au minimum, exposer les cinq broches de connexion suivantes :

- Une ligne de données (SDA)
- Une ligne d'horloge (SCL)
- Une ligne d'interruption
- Une ligne d'alimentation
- Une connexion au sol (GND)

Le diagramme suivant illustre la connexion des lignes de signal entre un pavé tactile Windows Precision et son hôte Windows.



Lors de la connexion à un contrôleur I<sup>2</sup>C, il est important de comprendre les besoins en bande passante de tous les composants qui partagent ce contrôleur. Une fréquence d'horloge minimale de 1 à 400 KHz est recommandée pour un module Windows Precision Touchpad. Il est fortement recommandé que les contrôleurs d'écran tactile et les contrôleurs Touchpad Windows Precision ne partagent pas le même contrôleur I<sup>2</sup>C, car cela peut entraîner des demandes de bande passante qui dépassent la capacité de bus.

Il est recommandé que la ligne d'interruption (également appelée « ligne de commande ») soit connectée à un contrôleur GPIO sur SoC ou à un IOAPIC. Si la fonctionnalité de mise en éveil est souhaitée, la ressource GPIO ou IOAPIC à laquelle la ligne d'interruption est connectée doit être en veille à sortir le SoC afin d'autoriser le pavé tactile Windows Precision à réveiller le système dans différents scénarios.

Si vous décidez d'utiliser la fonctionnalité de mise en éveil, la ligne d'alimentation qui est connectée au module Windows Precision touchpad ne doit pas être partagée avec d'autres appareils qui ne sont pas en mode veille. Pour que les scénarios de mise en éveil fonctionnent correctement, la ligne d'alimentation utilisée doit être alimentée pendant les conditions de veille connectée ou S3.

## Entrées de la table ACPI

Un périphérique Windows Precision Touchpad connecté à son hôte Windows via le bus I<sup>2</sup>C doit définir une entrée dans la table ACPI pour que l'appareil soit reconnu. L'entrée doit spécifier les informations suivantes :

| ENTRÉE                               | DESCRIPTION                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nom de l'entrée du périphérique ACPI | Identification à 4 caractères propre à cette table ACPI, pour référencer l'appareil. Par exemple, « TPAD ».                                                                                                                                             |
| ID matériel ACPI                     | Un ID de matériel ACPI à 4 caractères + 4 chiffres, pour référencer l'appareil. L'ID de matériel ACPI sera exposé dans le gestionnaire de périphériques. Par exemple, « MSFT0001 ».                                                                     |
| ID compatible                        | Cette valeur doit toujours être « PNP0C50 » pour indiquer que l'appareil est HID I <sup>2</sup> C compatible C.                                                                                                                                         |
| Contrôleur I <sup>2</sup> C          | Le contrôleur I <sup>2</sup> C auquel l'appareil est connecté doit être spécifié pour pouvoir communiquer avec lui. Par exemple, « I2C3 » pour représenter le contrôleur # 3).                                                                          |
| Adresse esclave I <sup>2</sup> C     | L'adresse esclave I <sup>2</sup> C de l'appareil doit être spécifiée pour permettre à l'hôte de l'adresser. Par exemple, « 0x6F ».                                                                                                                      |
| Vitesse C <sup>2</sup>               | La vitesse maximale prise en charge par l'appareil et le contrôleur I <sup>2</sup> C doit être indiquée ici pour garantir de bonnes performances de communication. Ce ne doit pas être inférieur à 400KHz (ou 0x61A80 au format hexadécimal).           |
| Contrôleur GPIO                      | Le contrôleur GPIO auquel la ligne d'interruption de l'appareil est connectée doit être spécifié pour permettre à l'hôte d'y accéder. Par exemple, « GPIO0 » – pour le contrôleur zéro (0).                                                             |
| Ressource ou code PIN GPIO           | Le pin réel sur le contrôleur GPIO auquel la ligne d'interruption de l'appareil est connectée doit être spécifié pour permettre à l'hôte d'associer le code confidentiel à l'appareil. Par exemple, « {35} » pour représenter le code confidentiel 35). |
| Type de ressource GPIO               | Cela définit les contraintes autour de la ressource GPIO. Il doit s'agir d'un « exclusif », sauf si la mise en éveil SoC est souhaitée. dans ce cas, il doit s'agir de « ExclusiveAndWake ».                                                            |

| ENTRÉE                                 | DESCRIPTION                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Type d'assertion d'interruption GPIO   | Cela définit si l'appareil doit fournir des interruptions déclenchées par le périmètre ou des interruptions déclenchées par le niveau. Les appareils HID I <sup>2</sup> compatibles C doivent fournir et indiquer des interruptions déclenchées par le niveau « Level ». |
| Niveau d'assertion d'interruption GPIO | Cela définit le niveau de ligne lorsque l'interruption est déclarée par l'appareil. Cela peut être spécifié sous la forme « ActiveLow » ou « ActiveHigh ».                                                                                                               |

## Périphériques USB

Un module Windows Precision Touchpad connecté à son hôte Windows via un périphérique USB 2,0 à vitesse élevée/Vitesse maximale doit exposer les pin nécessaires à la connectivité de l'hôte.

La connexion à l'hôte peut prendre de nombreuses formes et est à la discrétion de l'intégrateur.

Notez que, lors de la connexion à un concentrateur USB, il est important de comprendre les besoins en bande passante de tous les composants qui partagent ce concentrateur. Il est fortement recommandé que les périphériques à large bande passante et les contrôleurs du pavé tactile Windows Precision ne partagent pas le même concentrateur USB, car cela peut entraîner des demandes de bande passante qui dépassent la capacité de bus.

## Périphériques de pont USB (I<sup>2</sup> C- > USB)

Si vous décidez d'utiliser un pont USB pour connecter un pavé tactile Windows Precision I<sup>2</sup> C à son hôte Windows, le pont doit exposer le pavé tactile en tant que nœud d'appareil distinct avec les attributs uniques de l'appareil (wVendorID, wProductID, wVersionID).

# Gestion de l'alimentation (pavé tactile- consommation d'énergie)

09/05/2021 • 5 minutes to read

Cette rubrique fournit des informations sur la gestion de l'alimentation pour un appareil Windows Precision Touchpad, et présente également les exigences en matière de consommation énergétique.

## Consommation énergétique

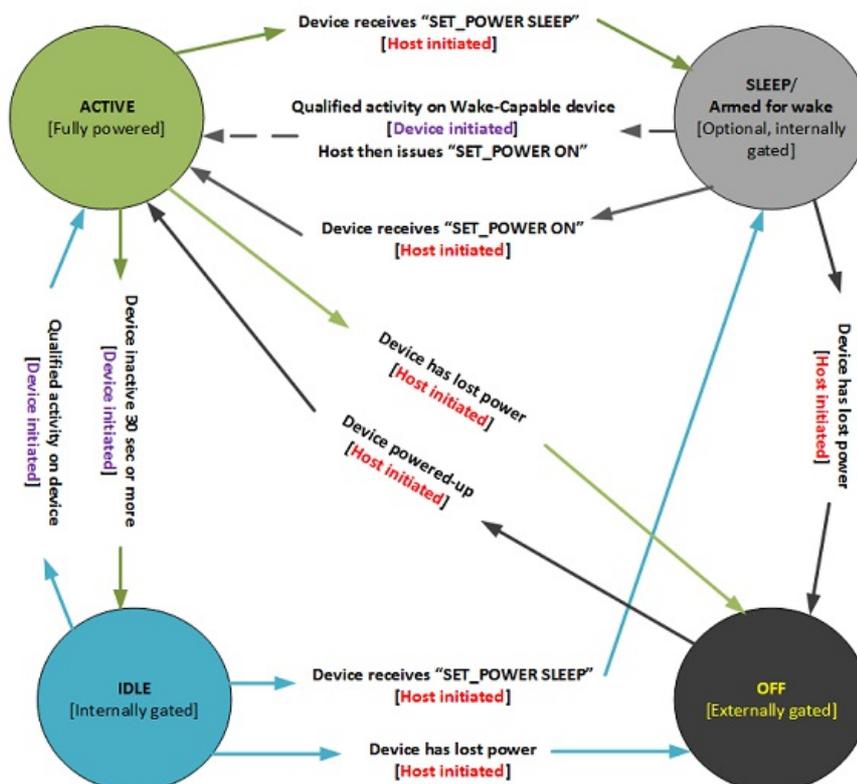
Les exigences en matière de consommation électrique pour les différents modes d'alimentation d'un pavé tactile Windows Precision intégré sont à la discrétion de l'OEM ou du générateur de système. Toutefois, Windows fournit des fonctionnalités pour équilibrer l'efficacité énergétique et la latence des réponses.

Appareils I<sup>2</sup>C

Les périphériques Windows Precision touchpad qui se connectent à leurs hôtes Windows via I<sup>2</sup>C peuvent implémenter la prise en charge d'un maximum de 4 États d'alimentation distincts :

- Actif
- Idle
- En veille ou armé pour l'éveil (à la fois)
- Désactivé

Les quatre États d'alimentation sont présentés dans le diagramme suivant, avec les activités d'appareil qui entraînent des transitions d'un État à un autre.



## État actif

L'état **actif** est défini comme le mode de fonctionnement de l'appareil lorsqu'un ou plusieurs contacts sont présents, que le bouton est enfoncé ou qu'il y a eu une activité dans les 30 secondes. Lorsque l'alimentation est appliquée à un appareil, une fois le démarrage de l'appareil terminé, l'appareil doit être prêt et se trouver dans l'état d'alimentation **actif** .

Un appareil doit respecter la latence de contact et les exigences de latence de déplacement de contact pour ce mode, car il s'agit de l'endroit où la majeure partie des exigences de compatibilité sera testée et où la majorité de l'interaction utilisateur aura lieu.

## État inactif

L'état **inactif** est défini comme mode de fonctionnement de l'appareil quand aucune activité ne s'est produite dans les 30 secondes.

Un appareil peut utiliser un taux d'analyse réduit dans ce mode pour réduire la consommation d'énergie, tout en respectant la latence de contact en baisse pour ce mode.

Une fois que l'appareil a détecté une activité, il doit passer à l'état **actif** .

## État de veille (armé)

L'état de **veille** est défini comme le mode de fonctionnement de l'appareil lorsque l'appareil a été émis par l'hôte une commande HID I<sup>2</sup>C Set \_ Power Sleep.

Un appareil peut utiliser un taux d'analyse réduit dans ce mode pour réduire considérablement la consommation d'énergie, tout en étant en mesure de déclarer une interruption en réponse à une activité qualifiée, pour réveiller le système. Un périphérique Windows Precision Touchpad doit s'assurer que les interruptions ne sont pas déclarées pour les autres contacts, car ces derniers aboutissent à un réveil du système involontaire. Il n'existe aucune exigence de latence de contact pour ce mode. Toutefois, il est recommandé que le contact continu qui dure plus d'une seconde doit entraîner l'assertion d'une interruption.

L'appareil doit passer à l'état **actif** après la réception d'une commande de mise sous tension HID I<sup>2</sup>C \_ à partir de l'hôte.

## État désactivé

L'état **désactivé** est défini en tant que mode de fonctionnement de l'appareil lorsque son alimentation a été entièrement supprimée. Lorsque l'alimentation est appliquée à l'appareil, une fois le démarrage de l'appareil terminé, l'appareil doit être prêt et à l'état **actif** . Le démarrage de l'appareil doit se terminer avant que l'affichage de l'ordinateur ne soit initialisé et activé.

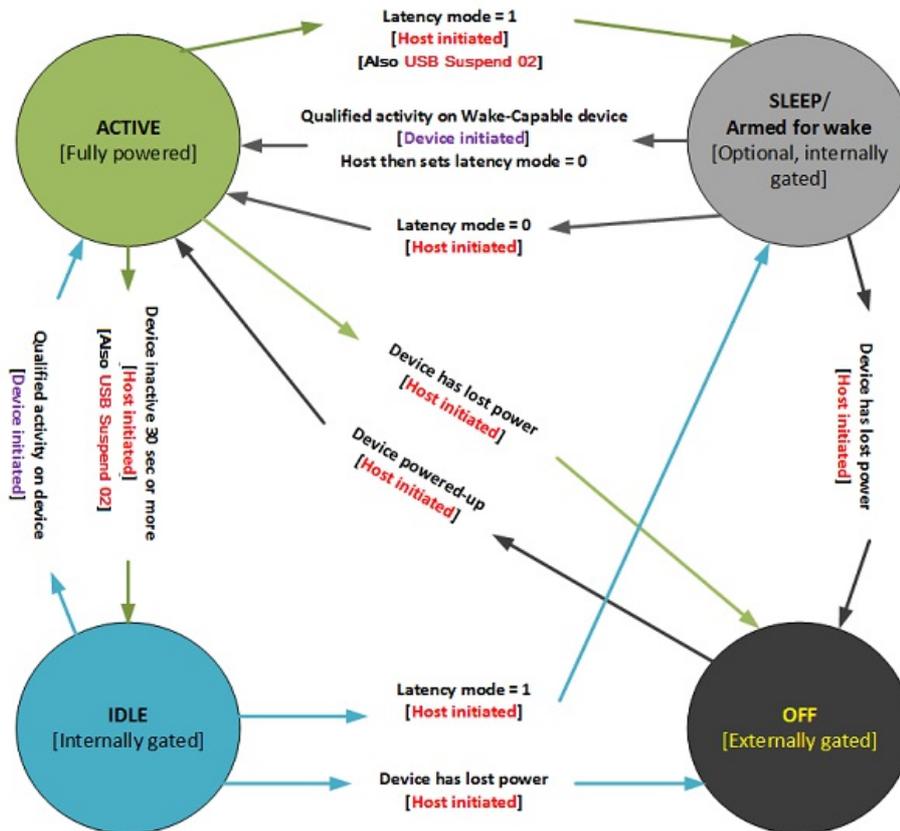
À l'état **désactivé** , un appareil ne doit pas consommer d'alimentation.

## Périphériques USB

Les périphériques Windows Precision touchpad qui se connectent à leurs hôtes Windows via USB peuvent implémenter la prise en charge d'un maximum de 4 États d'alimentation distincts :

- Actif
- Idle
- En veille ou armé pour l'éveil (à la fois)
- Désactivé

Les quatre États d'alimentation sont présentés dans le diagramme suivant, avec les activités d'appareil qui entraînent des transitions d'un État à un autre.



### État actif

L'état **actif** est défini comme mode de fonctionnement de l'appareil lorsque l'ordinateur hôte n'a pas suspendu l'appareil. Lorsque l'alimentation est appliquée à un appareil, une fois le démarrage de l'appareil terminé, l'appareil doit être prêt dans l'état d'alimentation **actif**.

Un appareil doit respecter la latence de contact et les exigences de latence de déplacement de contact pour ce mode.

### État inactif

L'état **inactif** est défini comme mode de fonctionnement de l'appareil quand aucun contact ou activité de bouton n'a eu lieu au cours d'une période définie par l'hôte et que l'appareil a donc été interrompu. C'est ce que l'on appelle la *suspension sélective USB*.

Les périphériques Windows Precision touchpad qui se connectent via USB doivent prendre en charge la suspension sélective et signaler cette fonctionnalité via un [descripteur de système d'exploitation Microsoft](#).

Un appareil peut utiliser un taux d'analyse réduit dans ce mode, afin de réduire la consommation d'énergie tout en respectant les exigences de latence de contact pour ce mode.

Une fois que l'appareil a détecté une activité qualifiée, il doit signaler un éveil à distance. À partir du moment où l'événement de réveil distant est détecté, l'appareil doit mettre en mémoire tampon au moins 100 millions de rapports de contact pour s'assurer qu'une petite ou aucune entrée n'est perdue pendant la reprise du contrôleur hôte USB.

### État de veille (armé)

L'état de **veille** est défini comme mode de fonctionnement de l'appareil lorsque l'ordinateur hôte est passé à S3 ou en veille connectée. Cela est indiqué à l'appareil via le rapport de fonctionnalité du mode de latence, avec la

valeur « 1 » indiquant que la latence maximale est autorisée. L'appareil doit quitter ce mode à latence élevée sur l'activité et sur la reprise de l'hôte.

Un appareil peut utiliser un taux d'analyse réduit dans ce mode, afin de réduire considérablement la consommation d'énergie tout en étant en mesure de signaler à un éveil à distance une activité qualifiée pour réveiller le système. Un pavé tactile Windows Precision doit s'assurer que la mise en éveil à distance n'est pas signalée pour les autres contacts, car ces derniers aboutissent à un réveil du système involontaire. Il n'existe aucune exigence de latence de contact pour ce mode. Toutefois, il est recommandé que le contact continu qui dure plus d'une seconde, entraîne l'assertion d'une interruption.

### **État désactivé**

L'état **désactivé** est défini en tant que mode de fonctionnement de l'appareil lorsque son alimentation a été entièrement supprimée. Lorsque l'alimentation est appliquée à l'appareil, une fois le démarrage de l'appareil terminé, l'appareil doit être prêt et à l'état **actif**. Le démarrage de l'appareil doit se terminer avant que l'affichage de l'ordinateur ne soit initialisé et activé.

À l'état **désactivé**, un appareil ne doit pas consommer d'alimentation.

# Implémentation du protocole (Touchpad-protocole-implémentation)

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cette section fournit des instructions pour l'implémentation du protocole de communication utilisé par les périphériques Windows Precision Touchpad.

Les périphériques Touchpad sont censés utiliser le protocole HID (Human Interface Device) pour communiquer avec leur hôte Windows.

Une bonne compréhension du protocole HID est nécessaire pour pouvoir comprendre les informations présentées ici. Pour plus d'informations sur le protocole HID, consultez les ressources suivantes :

- [Définition de classe de périphérique pour les appareils d'interface utilisateur \(HID\) version 1,11](#)
- [Tables d'utilisation HID version 1,12](#)
- [HID sur spécification de protocole I2C version 1,0](#)

Windows comprend un pilote de classe HID et les pilotes de miniport HID I<sup>2</sup>C, HID USB et HID. Il n'est donc pas nécessaire de développer des pilotes tiers pour les appareils Windows Precision touchpad qui utilisent l'un de ces bus. Toutefois, si vous souhaitez utiliser un contrôleur de bus tiers ou développer le vôtre pour l'utiliser avec votre appareil, vous pouvez le faire.

Si vous souhaitez que votre appareil se connecte via un bus de remplacement, un pilote mini-port HID tiers peut être nécessaire. Vous devez uniquement signaler les utilisations décrites dans cette rubrique, dans le microprogramme de votre appareil. Windows utilise votre microprogramme et ses propres pilotes HID pour activer les fonctionnalités de la souris et des mouvements pour votre appareil, ainsi que pour permettre aux applications Windows d'accéder à votre appareil.

Un exemple de descripteur est fourni dans la rubrique [exemples de descripteurs de rapports](#).

## Contenu de cette section

| RUBRIQUE                                                  | DESCRIPTION                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#">Descripteurs HID requis</a>                   | Cette rubrique présente les descripteurs HID requis (et les attributs d'appareil) pour un périphérique Windows Precision Touchpad dans les systèmes d'exploitation Windows 10 et versions ultérieures.            |
| <a href="#">Collections de Top-Level HID obligatoires</a> | Cette section décrit les collections de niveau supérieur HID nécessaires utilisées pour la création de rapports du pavé tactile de précision dans les systèmes d'exploitation Windows 10 et versions ultérieures. |
| <a href="#">Exemples de descripteurs de rapport</a>       | Cette rubrique présente un exemple de descripteur de rapport et d'exemples d'extraits de descripteur pour un appareil Windows Precision Touchpad.                                                                 |

# Descripteurs HID requis (Touchpad-required-HID-descripteurs)

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cette rubrique présente les descripteurs HID requis (et les attributs d'appareil) pour un périphérique Windows Precision Touchpad dans les systèmes d'exploitation Windows 10 et versions ultérieures.

## Descripteur HID USB requis

Le tableau suivant indique le descripteur HID USB requis. Pour plus d'informations, consultez la [section 6.2.1](#) dans [définition de la classe de périphérique pour les appareils d'interface utilisateur \(HID\) version 1,11](#).

| MEMBRE            | TAILLE EN OCTETS | DESCRIPTION             |
|-------------------|------------------|-------------------------|
| bLength           | 1                | Taille du descripteur   |
| bDescriptorType   | 1                | Type de descripteur     |
| bcdHID            | 2                | Numéro de version HID   |
| bCountryCode      | 1                | Indicatif du pays       |
| bNumDescriptors   | 1                | Nombre de descripteurs  |
| bDescriptorType   | 1                | Type de descripteur     |
| bDescriptorLength | 2                | Longueur du descripteur |

## Descripteur HID C<sup>2</sup> requis

Le tableau suivant présente le descripteur HID I<sup>2</sup>C requis.

| MEMBRE              | TAILLE EN OCTETS | DESCRIPTION                                                                       |
|---------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| wHIDDescLength      | 2                | Longueur du descripteur HID complet (en octets).                                  |
| bcdVersion          | 2                | Numéro de version au format de nombre décimal codé binaire (BCD).                 |
| wReportDescLength   | 2                | Longueur du descripteur de rapport (en octets).                                   |
| wReportDescRegister | 2                | Index de registre contenant le descripteur de rapport.                            |
| wInputRegister      | 2                | Numéro de Registre permettant de lire le rapport d'entrée (en octets non signés). |

| MEMBRE           | TAILLE EN OCTETS | DESCRIPTION                                                                                        |
|------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| wMaxInputLength  | 2                | Longueur du plus grand rapport d'entrée à lire à partir du registre d'entrée.                      |
| wOutputRegister  | 2                | Numéro de Registre pour envoyer la sortie (en octets non signés).                                  |
| wMaxOutputLength | 2                | Longueur du rapport de sortie le plus grand à envoyer.                                             |
| wCommandRegister | 2                | Numéro de Registre pour envoyer des demandes de commande (en octets non signés).                   |
| wDataRegister    | 2                | Numéro de Registre pour échanger des données avec les demandes de commande (en octets non signés). |
| wVendorID        | 2                | USB : si l'ID de fournisseur est attribué.                                                         |
| wDeviceID        | 2                | ID de périphérique.                                                                                |
| wVersionID       | 2                | Numéro de version du microprogramme.                                                               |

## Attributs d'appareil requis

Les propriétés HID suivantes doivent être fournies dans les attributs de l'appareil. La création de rapports de ces attributs d'appareil est spécifique au bus. Consultez les conseils spécifiques à HID pour votre choix de bus.

| MEMBRE     | DESCRIPTION                         | USB                                               | I <sup>2</sup> C                                                                |
|------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| wVendorID  | ID de fournisseur                   | idVendor dans le descripteur de périphérique USB  | wVendorID dans le descripteur HID I <sup>2</sup> C (voir le tableau précédent). |
| wProduct   | Product ID                          | idProduct dans le descripteur de périphérique USB | wDeviceID dans le descripteur HID I <sup>2</sup> C (voir le tableau précédent). |
| wVersionID | Numéro de version du microprogramme | bcdDevice dans le descripteur de périphérique USB | descripteur HID wVersionID I <sup>2</sup> C (voir le tableau précédent).        |

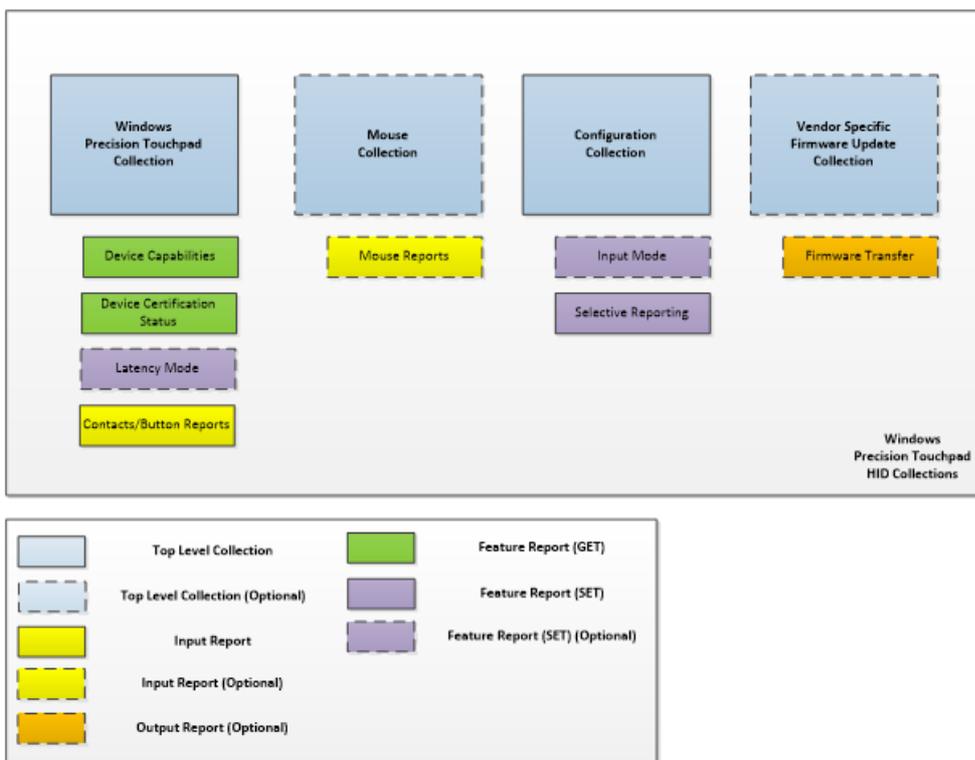
# Collections de Top-Level HID obligatoires (Touchpad-required-HID-Top-Level-Collections)

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cette section décrit les collections de niveau supérieur HID nécessaires utilisées pour la création de rapports du pavé tactile de précision dans les systèmes d'exploitation Windows 10 et versions ultérieures.

Un périphérique Windows Precision Touchpad doit exposer deux collections de niveau supérieur obligatoires : une collection de Windows Precision Touchpad et une collection de configurations. Les regroupements facultatifs (mais recommandés) pour les mises à jour de microprogramme et la prise en charge du mode de souris de base peuvent également être implémentés.

Le diagramme suivant montre les collections HID pour un appareil Windows Precision Touchpad.



Un exemple de descripteur (qui présente des collections de niveau supérieur) est fourni dans la rubrique [exemples de descripteurs de rapports](#) .

Les rubriques suivantes fournissent plus d'informations sur les collections de niveau supérieur HID.

## Contenu de cette section

| RUBRIQUE                                | DESCRIPTION                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#">Collection de la souris</a> | Cette rubrique décrit la collection de la souris d'un appareil Windows Precision Touchpad et explique comment la collection fournit des rapports de souris conformes à HID à l'hôte Windows. |

| RUBRIQUE                                                                  | DESCRIPTION                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#">Collection de configurations</a>                              | Cette rubrique décrit le rôle joué par la collection de configurations d'un appareil Windows Precision Touchpad, dans les systèmes d'exploitation Windows 10 et versions ultérieures.                                                           |
| <a href="#">Collection de pavés tactiles Windows Precision</a>            | Cette rubrique décrit la collection de niveau supérieur d'un touchpad Windows Precision et explique comment la collection fournit des rapports de pavés tactiles compatibles HID à l'hôte Windows.                                              |
| <a href="#">Boutons, taux d'utilisation des rapports</a>                  | Cette rubrique décrit les utilisations de niveau rapport pour les boutons, dans le contexte de la <a href="#">collection de Windows Precision Touchpad</a> .                                                                                    |
| <a href="#">Collection de mises à jour de microprogramme (facultatif)</a> | Un périphérique Windows Precision Touchpad peut utiliser le protocole HID pour fournir une collection de niveau supérieur spécifique au fournisseur pour l'exécution des mises à jour des microprogrammes et des configurations du fournisseur. |

# Collection de la souris

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cette rubrique décrit la collection de la souris d'un appareil Windows Precision Touchpad et explique comment la collection fournit des rapports de souris conformes à HID à l'hôte Windows.

Un périphérique Windows Precision Touchpad peut fournir une collection de niveau supérieur qui fait apparaître le pavé tactile comme une souris de bureau générique (page **0x01**, utilisation **0x02**).

Ceci est particulièrement important pour les hôtes qui ne sont pas en capacité de consommer des entrées via la collection de Windows Precision Touchpad. Ces hôtes incluent, par exemple, les implémentations BIOS de niveau inférieure ou les systèmes d'exploitation antérieurs à Windows 8.1. La collection de la souris doit prendre en charge un rapport d'entrée qui peut, au minimum, signaler les positions relatives (x, y) et les boutons gauche et droit. Aucun rapport de fonctionnalité obligatoire n'est associé à ce regroupement. Pour obtenir un exemple de collection de la souris, consultez [exemples de descripteurs de rapport](#).

Par défaut, les appareils Windows Precision Touchpad peuvent signaler des données via la collection de la souris, car il s'agit du mode de création de rapports le plus compatible.

# Collection de configurations

09/05/2021 • 4 minutes to read

Cette rubrique décrit le rôle joué par la collection de configurations d'un appareil Windows Precision Touchpad dans Windows 10.

Un pavé tactile Windows Precision doit fournir une collection de niveau supérieur qui fait apparaître l'appareil sous la forme d'un digitaliseur avec des options de configuration (page **0x0D**, usage **0x0E**).

La collection de configurations d'un appareil Windows Precision Touchpad permet à l'hôte de configurer deux aspects différents des appareils. par conséquent, la collection doit prendre en charge deux rapports de fonctionnalités : un qui permet à l'hôte de sélectionner un mode d'entrée, et l'autre pour permettre à l'hôte d'être sélectif dans ce qui est signalé. Aucun rapport d'entrée obligatoire n'est associé à ce regroupement.

## Rapport sur les fonctionnalités en mode d'entrée

Le rapport de fonctionnalité du mode d'entrée est communiqué par l'hôte au périphérique du pavé tactile Windows Precision pour indiquer la collection de niveau supérieur à utiliser pour la création de rapports d'entrée. Il existe deux collections qui peuvent être utilisées pour la création de rapports d'entrée, la collection de la souris et la collection de Windows Precision Touchpad.

Par défaut, les appareils Windows Precision Touchpad peuvent choisir de signaler les entrées via la collection de la souris. Un touchpad Windows Precision doit uniquement signaler des données via une collection donnée à tout moment. L'appareil doit uniquement signaler une autre collection, une fois que le rapport de fonctionnalités correspondant a été reçu de la part de l'hôte indiquant le mode d'entrée souhaité.

La valeur spécifiée par l'hôte pour le mode de saisie (utilisation **0x52**) détermine la collection qui doit être utilisée pour signaler une entrée. Le tableau suivant fournit plus d'informations.

| VALEUR DU MODE D'ENTRÉE | COLLECTION DE RAPPORTS D'ENTRÉE                |
|-------------------------|------------------------------------------------|
| 0                       | Collection de la souris                        |
| 3                       | Collection de pavés tactiles Windows Precision |

L'hôte peut émettre le rapport de fonctionnalité en mode d'entrée sur un appareil du pavé tactile Windows Precision à tout moment après avoir lu le descripteur de rapport. Cela comprend le temps pendant lequel les données sont potentiellement signalées par le biais de la collection active. Dans le cas où un basculement de mode se produit alors que les données sont signalées, tous les contacts et les États de bouton doivent être signalés comme étant en état de marche, et tous les rapports doivent cesser de passer par cette collection.

La création de rapports via le regroupement qui vient d'être spécifié peut avoir lieu une fois que tous les contacts sont physiquement en place. Le mode d'entrée ne doit pas être rendu persistant par un appareil tactile Windows Precision sur les cycles d'alimentation. Toutefois, le mode de saisie doit être rendu persistant sur toutes les réinitialisations spécifiques au bus qui n'impliquent pas de puissance pour l'appareil. Par exemple, il est acceptable pour le mode d'entrée de conserver une réinitialisation USB, HID ou I<sup>2</sup>C.

**Remarque** Il est possible pour un hôte non-pavé tactile d'envoyer une valeur autre que celles listées dans le tableau précédent. Dans ce cas, l'appareil doit interpréter la valeur comme égale à zéro (0), puis passer en mode souris, étant donné que seul un système d'exploitation qui prend en charge le pavé tactile émet le mode 3.

# Rapport de fonctionnalité de création de rapports sélectif

Le rapport de fonctionnalité du mode d'entrée est communiqué par l'hôte au périphérique du pavé tactile Windows Precision pour indiquer les types d'entrée à signaler. Il existe deux types d'entrées qui peuvent être signalées ; contacts de surface et état du bouton.

Par défaut, ce qui signifie qu'au démarrage à froid ou après une réinitialisation de l'alimentation, les appareils Windows Precision Touchpad doivent signaler les contacts de surface et l'état du bouton. Un périphérique Windows Precision Touchpad doit uniquement signaler une entrée précédemment sélectionnée par l'hôte, conformément au rapport de fonctionnalité correspondant.

Les valeurs spécifiées par l'hôte pour un commutateur de surface (utilisation 0x57) et un commutateur de bouton (utilisation 0x58) déterminent les types d'entrée qui doivent être signalés. Le tableau suivant fournit plus d'informations.

| INTERRUPTEUR DE SURFACE | COMMUTATEUR DE BOUTON | ENTRÉE À SIGNALER                                                     |
|-------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 0                       | 0                     | Aucune entrée ne doit être signalée.                                  |
| 0                       | 1                     | Seul l'état du bouton doit être signalé.                              |
| 1                       | 0                     | Seuls les contacts en surface doivent être signalés.                  |
| 1                       | 1                     | Les contacts de la surface et l'état du bouton doivent être signalés. |

L'hôte peut émettre le rapport de fonctionnalité de création de rapports sélectif sur un périphérique Touchpad Windows Precision à tout moment après avoir lu le descripteur de rapport. L'état de la création de rapports sélectif ne doit pas être rendu persistant par un pavé tactile Windows Precision pour les événements de réinitialisation de l'alimentation.

Lorsqu'un périphérique Touchpad Windows Precision USB est suspendu, il doit uniquement signaler une éveil à distance en fonction de l'entrée que l'hôte a sélectionnée via ce rapport de fonctionnalité.

Un périphérique Touchpad Windows Precision connecté à I<sup>2</sup> doit uniquement générer des interruptions en fonction de l'entrée que l'hôte a sélectionnée via ce rapport de fonctionnalité.

## Rubriques connexes

[Exemples de descripteurs de rapport](#)

# Collection de pavés tactiles Windows Precision

09/05/2021 • 11 minutes to read

Cette rubrique décrit la collection de niveau supérieur d'un touchpad Windows Precision et explique comment la collection fournit des rapports de pavés tactiles compatibles HID à l'hôte Windows.

Un périphérique Windows Precision Touchpad peut utiliser le protocole HID pour fournir une collection de niveau supérieur qui s'affiche sous la forme d'un digitaliseur/Touchpad (page **0x0D**, usage **0x05**).

La collection de pavés tactiles Windows Precision permet de fournir des fonctionnalités de création de rapports multiples et de boutons à l'hôte, ainsi que des informations sur les appareils associées à ces rapports. La collection doit prendre en charge deux rapports de fonctionnalités : un qui permet à l'hôte d'obtenir des fonctionnalités d'appareil et un autre rapport pour obtenir l'état de certification de l'appareil. Pour obtenir un exemple de rapport d'entrée obligatoire, consultez [exemples de descripteurs de rapport](#).

Un rapport de fonctionnalité facultatif (mais fortement recommandé) peut être implémenté pour obtenir des indications sur le mode de latence de l'hôte, afin d'obtenir la consommation énergétique requise sur les périphériques USB en mode veille. Les sections suivantes fournissent plus d'informations sur les rapports contenus dans la collection de niveau supérieur pour le pavé tactile Windows Precision.

## Rapport de fonctionnalité des fonctionnalités de l'appareil

Le rapport des fonctionnalités des fonctionnalités de l'appareil est demandé par l'hôte du pavé tactile Windows Precision, afin de récupérer des informations sur les fonctionnalités de création de rapports de l'appareil et le type de bouton de l'appareil.

La capacité de création de rapports de contact de l'appareil est définie par le nombre maximal de contacts de surface simultanés qu'elle peut signaler. Un pavé tactile Windows Precision doit prendre en charge un minimum de 3 contacts simultanés et un maximum de 5 contacts simultanés. Le pavé tactile doit signaler cette valeur via le nombre maximal de contacts (page **0x0D**, usage **0x55**) dans le rapport des fonctionnalités des fonctionnalités de l'appareil. Lors de la création de rapports de données, un appareil ne doit pas signaler plus de contacts que le nombre maximal de contacts. Toutes les nouvelles informations de contact signalées après que le nombre maximal de contacts a été atteint sont ignorées par l'hôte.

Le type de bouton de l'appareil est défini comme une implémentation de dépressible (également appelée « type de pavé de clic ») ou une implémentation non-dépressible (également appelée « bloc de pression »). Il est également acceptable pour un pavé tactile Windows Precision d'avoir à la place une surface de digitaliseur de rapport sans bouton et des boutons externes.

Le type d'implémentation du bouton doit être spécifié via la valeur pour le type de bouton (page **0x0D**, usage **0x59**) dans le rapport de fonctionnalité des fonctionnalités de l'appareil. Si l'appareil a une surface de digitaliseur de rapport sans bouton et s'appuie plutôt sur des boutons externes que pour les clics de souris, cette utilisation peut éventuellement être signalée.

Le tableau suivant indique les valeurs d'utilisation de type de bouton.

| VALEUR DU TYPE DE BOUTON | IMPLÉMENTATION                  |
|--------------------------|---------------------------------|
| 0                        | Depressible (clic)              |
| 1                        | Non-Depressible (pression-pavé) |

| VALEUR DU TYPE DE BOUTON | IMPLÉMENTATION              |
|--------------------------|-----------------------------|
| 2                        | Non-cliquable (discret-PAD) |

L'hôte peut demander le rapport des fonctionnalités de l'appareil à tout moment après avoir lu le descripteur de rapport d'un touchpad Windows Precision.

## Rapport sur les fonctionnalités de l'état de certification des appareils

Le rapport sur les fonctionnalités de l'état de certification de l'appareil est demandé par l'hôte du pavé tactile Windows Precision pour récupérer des informations sur l'objet blob de 256 octets de l'appareil.

La création de rapports d'un objet BLOB certifié valide pour l'hôte est facultative sur Windows 10, mais elle est nécessaire pour la compatibilité descendante avec Windows 8.1. Un appareil qui ne communique pas d'objet BLOB PTPHQA signé doit toujours signaler (tout) 256 octets, par exemple l'exemple d'objet BLOB ci-dessous. Les appareils qui ne signalent pas un objet blob de certification valide ne fonctionneront pas sur Windows 8.1. Windows n'interagit pas avec les appareils qui utilisent l'utilisation du touchpad HID, mais n'exposent pas d'état de certification dans le rapport de fonctionnalité des fonctionnalités de l'appareil.

Les 256 octets doivent être spécifiés par le biais de l'utilisation spécifique au fournisseur dans une page d'utilisation définie par le fournisseur (page **0xFF**, usage **0xC5**) dans le rapport de fonctionnalité état de certification de l'appareil.

Avant qu'un appareil recevant un objet blob de 256 octets indiquant son état de certification, il doit implémenter un objet BLOB par défaut comme suit :

```
0xfc, 0x28, 0xfe, 0x84, 0x40, 0xcb, 0x9a, 0x87, 0x0d, 0xbe, 0x57, 0x3c, 0xb6, 0x70, 0x09, 0x88, 0x07,
0x97, 0x2d, 0x2b, 0xe3, 0x38, 0x34, 0xb6, 0x6c, 0xed, 0xb0, 0xf7, 0xe5, 0x9c, 0xf6, 0xc2, 0x2e, 0x84,
0x1b, 0xe8, 0xb4, 0x51, 0x78, 0x43, 0x1f, 0x28, 0x4b, 0x7c, 0x2d, 0x53, 0xaf, 0xfc, 0x47, 0x70, 0x1b,
0x59, 0x6f, 0x74, 0x43, 0xc4, 0xf3, 0x47, 0x18, 0x53, 0x1a, 0xa2, 0xa1, 0x71, 0xc7, 0x95, 0x0e, 0x31,
0x55, 0x21, 0xd3, 0xb5, 0x1e, 0xe9, 0x0c, 0xba, 0xec, 0xb8, 0x89, 0x19, 0x3e, 0xb3, 0xaf, 0x75, 0x81,
0x9d, 0x53, 0xb9, 0x41, 0x57, 0xf4, 0x6d, 0x39, 0x25, 0x29, 0x7c, 0x87, 0xd9, 0xb4, 0x98, 0x45, 0x7d,
0xa7, 0x26, 0x9c, 0x65, 0x3b, 0x85, 0x68, 0x89, 0xd7, 0x3b, 0xbd, 0xff, 0x14, 0x67, 0xf2, 0x2b, 0xf0,
0x2a, 0x41, 0x54, 0xf0, 0xfd, 0x2c, 0x66, 0x7c, 0xf8, 0xc0, 0x8f, 0x33, 0x13, 0x03, 0xf1, 0xd3, 0xc1, 0x0b,
0x89, 0xd9, 0x1b, 0x62, 0xcd, 0x51, 0xb7, 0x80, 0xb8, 0xaf, 0x3a, 0x10, 0xc1, 0x8a, 0x5b, 0xe8, 0x8a,
0x56, 0xf0, 0x8c, 0xaa, 0xfa, 0x35, 0xe9, 0x42, 0xc4, 0xd8, 0x55, 0xc3, 0x38, 0xcc, 0x2b, 0x53, 0x5c,
0x69, 0x52, 0xd5, 0xc8, 0x73, 0x02, 0x38, 0x7c, 0x73, 0xb6, 0x41, 0xe7, 0xff, 0x05, 0xd8, 0x2b, 0x79,
0x9a, 0xe2, 0x34, 0x60, 0x8f, 0xa3, 0x32, 0x1f, 0x09, 0x78, 0x62, 0xbc, 0x80, 0xe3, 0x0f, 0xbd, 0x65,
0x20, 0x08, 0x13, 0xc1, 0xe2, 0xee, 0x53, 0x2d, 0x86, 0x7e, 0xa7, 0x5a, 0xc5, 0xd3, 0x7d, 0x98, 0xbe,
0x31, 0x48, 0x1f, 0xfb, 0xda, 0xaf, 0xa2, 0xa8, 0x6a, 0x89, 0xd6, 0xbf, 0xf2, 0xd3, 0x32, 0x2a, 0x9a,
0xe4, 0xcf, 0x17, 0xb7, 0xb8, 0xf4, 0xe1, 0x33, 0x08, 0x24, 0x8b, 0xc4, 0x43, 0xa5, 0xe5, 0x24, 0xc2
```

L'hôte peut demander le rapport d'état de certification de l'appareil à tout moment après avoir lu le descripteur de rapport d'un Windows Precision.

## Rapport de fonctionnalité du mode de latence

Le rapport de fonctionnalité du mode de latence est envoyé par l'hôte à un pavé tactile Windows Precision pour indiquer quand une latence élevée est souhaitable pour les économies d'énergie, et inversement, lorsque la latence normale est souhaitée pour le fonctionnement. Pour les périphériques du pavé tactile Windows Precision connectés par USB, cela permet à l'appareil de faire la différence entre l'interruption de l'inactivité (exécution inactive) et l'interruption du système, car le système entre en veille S3 ou en veille connectée.

Le mode de latence doit être indiqué à l'aide de la valeur de l'utilisation du mode de latence (page **0x0D**, usage **0x60**) dans le rapport de fonctionnalité du mode de latence. Le tableau suivant indique les valeurs d'utilisation du mode de latence.

| VALEUR DU MODE DE LATENCE | MODE DE LATENCE |
|---------------------------|-----------------|
| 0                         | Latence normale |
| 1                         | Latence élevée  |

## Rapports d'entrée du pavé tactile Windows Precision

L'hôte utilise les utilisations figurant dans le tableau suivant lors de l'extraction des données de contact à partir d'un rapport d'entrée via la collection Windows Precision Touchpad. La table comprend toutes les utilisations obligatoires et les utilisations facultatives prises en charge liées à chaque contact de digitaliseur unique signalé.

| MEMBRE        | DESCRIPTION                                                     | PAGE | ID   | OBLIGATOIRE/FACULTATIF |
|---------------|-----------------------------------------------------------------|------|------|------------------------|
| ID du contact | Identifie de façon unique le contact dans un frame donné.       | 0x0D | 0x51 | Obligatoire            |
| X             | Coordonnée X de la position du contact.                         | 0x01 | 0x30 | Obligatoire            |
| O             | Coordonnée Y de la position du contact.                         | 0x01 | 0x31 | Obligatoire            |
| Conseil       | Définit si le contact se trouve sur la surface du digitaliseur. | 0x0D | 0x42 | Obligatoire            |
| Confiance     | Défini lorsqu'un contact est trop grand pour être un doigt.     | 0x0D | 0x47 | Obligatoire            |

Le tableau suivant répertorie toutes les utilisations obligatoires qui doivent être présentes dans tous les rapports d'entrée du Windows Precision Touchpad.

| MEMBRE             | DESCRIPTION                                                | PAGE | ID   | OBLIGATOIRE/FACULTATIF |
|--------------------|------------------------------------------------------------|------|------|------------------------|
| ID du rapport      | ID de rapport du pavé tactile Windows Precision.           | 0x0D | 0x05 | Obligatoire            |
| Heure de l'analyse | Durée de l'analyse relative.                               | 0x0D | 0x56 | Facultatif             |
| Nombre de contacts | Nombre total de contacts à signaler dans un rapport donné. | 0x0D | 0x54 | Obligatoire            |

| MEMBRE   | DESCRIPTION                                                                    | PAGE | ID   | OBLIGATOIRE/FACULTATIF |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------|------|------|------------------------|
| Bouton 1 | Indique l'état du bouton du pavé tactile intégré au digitaliseur.              | 0x09 | 0x01 | Facultatif             |
| Bouton 2 | Indique l'état du bouton externe pour le bouton principal (gauche par défaut). | 0x09 | 0x02 | Facultatif             |
| Bouton 3 | Indique l'état du bouton externe pour le bouton secondaire (droit par défaut). | 0x09 | 0x03 | Facultatif             |

Tout appareil qui ne signale pas toutes les utilisations obligatoires au niveau du contact ou du rapport ne fonctionnera pas comme un pavé tactile Windows Precision. Les utilisations obligatoires sont strictement appliquées par l'hôte Windows. Lorsqu'une valeur maximale logique n'a pas été restreinte, la valeur peut être optimisée pour réduire la taille du descripteur.

Les sections suivantes fournissent des informations sur les membres des rapports. Pour plus d'informations sur les membres de bouton, consultez [boutons, utilisation des niveaux de rapport](#).

### ID du contact

Identifie de façon unique un contact dans un rapport pour son cycle de vie. L'ID de contact doit rester constant pendant que le contact est détecté et signalé par l'appareil. Chaque contact simultané distinct doit avoir un identificateur unique. Les identificateurs peuvent être réutilisés une fois que le contact précédemment associé n'est plus détecté ou signalé. Il n'y a aucune plage numérique attendue et les valeurs utilisées sont limitées uniquement par la valeur maximale logique spécifiée dans le descripteur.

### X/Y

Les valeurs X et Y signalent les coordonnées d'un contact donné. Un touchpad Windows Precision doit signaler un point pour chaque contact. Les éléments globaux suivants doivent être spécifiés pour les utilisations X et Y :

- & logique minimum logique (garantie d'une résolution supérieure ou égale à celle de 300DPI).

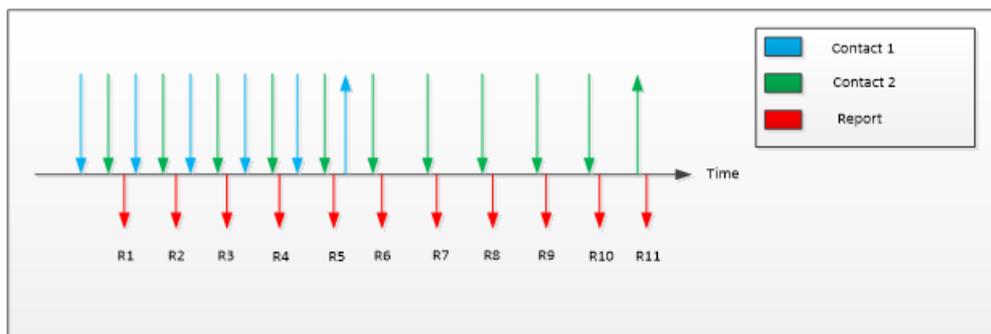
**Remarque** L'intégralité de la plage de coordonnées logiques doit être signalable sur l'axe des X et Y.

- Minimum physique & physique maximum (voir intégration de l'appareil-taille).
- Exposant unité &.
- La coordonnée 0, 0 (valeurs x, y) indique l'angle supérieur gauche du pavé tactile.

### Conseil

Utilisé pour indiquer le moment où le contact se trouve sur l'aire ou a quitté la surface du digitaliseur. Cela est indiqué par un élément principal dont la taille de rapport est 1 bit. Lors de la diffusion d'un rapport de contact, le bit doit être défini lorsque le contact se trouve sur la surface du digitaliseur et effacé lorsque le contact a quitté l'aire.

Quand un contact est signalé avec le commutateur d'extrémité Clear, l'emplacement (X, Y) signalé doit être identique à la dernière position signalée avec le commutateur Tip.



Avec la référence à l'exemple indiqué dans le diagramme précédent, deux contacts sont placés sur un Windows Precision Touchpad, puis, à un moment donné ultérieurement, le premier contact est levé tandis que le second reste sur la surface pendant une période supplémentaire. Cela est signalé comme indiqué dans le tableau suivant.

| RAPPORT                     | 1                                   | 2                                   | 3                                   | 4                                   | 5                                   | 6                                   | 7                                   | 8                                   | 9                                   | 10                                    | 11                                    |
|-----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Nombre de contacts          | 2                                   | 2                                   | 2                                   | 2                                   | 2                                   | 2                                   | 1                                   | 1                                   | 1                                   | 1                                     | 1                                     |
| Contact 1 : commutateur Tip | 1                                   | 1                                   | 1                                   | 1                                   | 1                                   | 0                                   | NR                                  | NR                                  | NR                                  | NR                                    | NR                                    |
| Contact 1 : X, Y            | X <sub>1</sub> , Y <sub>1</sub><br> | X <sub>6</sub> , Y <sub>6</sub><br> | NR                                  | NR                                  | NR                                  | NR                                    | NR                                    |
| Contact 2 : commutateur Tip | 1                                   | 1                                   | 1                                   | 1                                   | 1                                   | 1                                   | 1                                   | 1                                   | 1                                   | 1                                     | 0                                     |
| Contact 2 : X, Y            | X <sub>1</sub> , Y <sub>1</sub><br> | X <sub>6</sub> , Y <sub>6</sub><br> | X <sub>7</sub> , Y <sub>7</sub><br> | X <sub>1</sub> , Y <sub>1</sub><br> | X <sub>1</sub> , Y <sub>1</sub><br> | X <sub>11</sub> , Y <sub>11</sub><br> | X <sub>11</sub> , Y <sub>11</sub><br> |

### Confidence

Permet d'indiquer que le contact est intentionnel. Les exigences de compatibilité sont testées pour s'assurer que ce bit est défini sur « désactivé » lorsqu'un contact a des dimensions (hauteur ou largeur) supérieures à 25mm, ce qui signifie qu'il ne s'agit pas d'un contact inattendu. Les appareils Windows Precision touchpad ne doivent pas masquer les contacts dans le traitement du microprogramme, mais doivent transférer tous les contacts à l'hôte et indiquer la confiance. L'hôte utilise ensuite la confiance pour suivre le contact comme étant accidentel.

Une fois qu'un appareil a déterminé qu'un contact est involontaire, il doit supprimer le bit de confiance de ce rapport de contact et de tous les rapports suivants. Tant qu'un contact n'a pas été classé comme non intentionnel, l'appareil doit définir le bit de confiance de ce contact dans le rapport.

### Heure de l'analyse

Le temps d'analyse signale la durée de digitaliseur relative en unités de 100  $\mu$ s. L'heure de l'analyse représente le delta de la première trame qui a été signalée après qu'un appareil a démarré les données de rapport après une période d'inactivité. La première heure d'analyse reçue est traitée comme une heure de base pour les heures signalées suivantes. Les deltas entre les temps d'analyse signalés doivent refléter la fréquence d'analyse du digitaliseur. Il est important de noter que contrairement à d'autres utilisations, l'hôte n'autorise pas la flexibilité de l'unité pour l'utilisation de l'heure de l'analyse. Elle doit être en unités de 100  $\mu$ s. La valeur est censée être restaurée, car seuls 2 octets sont alloués au compteur.

La valeur de la durée de l'analyse doit être la même pour tous les contacts dans une trame.

### **Nombre de contacts**

Il est utilisé pour indiquer le nombre de contacts signalés dans un frame donné, quel que soit le commutateur de pourboire associé.

## Rubriques connexes

[Boutons, taux d'utilisation des rapports](#)

[Exemples de descripteurs de rapport](#)

# Boutons, taux d'utilisation des rapports

09/05/2021 • 6 minutes to read

Cette rubrique décrit les utilisations de niveau rapport pour les boutons, dans le contexte de la [collection de Windows Precision Touchpad](#).

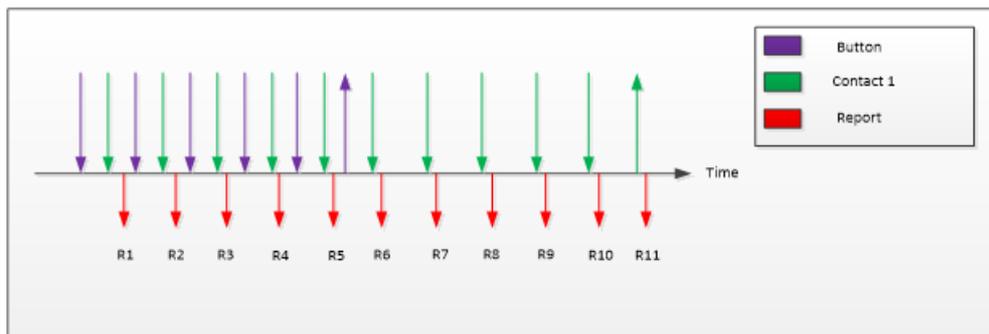
Voici un tableau qui présente toutes les utilisations obligatoires qui doivent être présentes dans tous les rapports d'entrée du Windows Precision Touchpad. Le tableau comprend les utilisations des boutons 1, 2 et 3.

| MEMBRE             | DESCRIPTION                                                                    | PAGE | ID   | OBLIGATOIRE/FACULTATIF |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------|------|------------------------|
| ID du rapport      | ID de rapport du pavé tactile Windows Precision.                               | 0x0D | 0x05 | Obligatoire            |
| Heure de l'analyse | Durée de l'analyse relative.                                                   | 0x0D | 0x56 | Facultatif             |
| Nombre de contacts | Nombre total de contacts à signaler dans un rapport donné.                     | 0x0D | 0x54 | Obligatoire            |
| Bouton 1           | Indique l'état du bouton du pavé tactile intégré au digitaliseur.              | 0x09 | 0x01 | Facultatif             |
| Bouton 2           | Indique l'état du bouton externe pour le bouton principal (gauche par défaut). | 0x09 | 0x02 | Facultatif             |
| Bouton 3           | Indique l'état du bouton externe pour le bouton secondaire (droit par défaut). | 0x09 | 0x03 | Facultatif             |

Les sections suivantes fournissent des informations sur les utilisations des boutons. Pour plus d'informations sur les autres membres (par exemple, l' *ID de rapport*), consultez la [collection Windows Precision Touchpad](#).

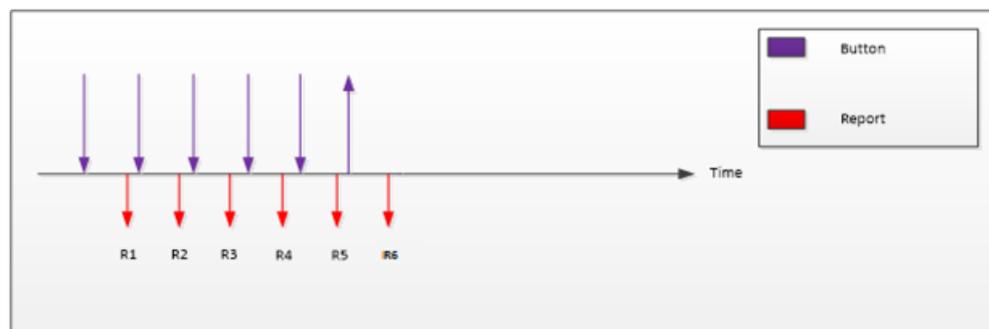
## Bouton 1

Le commutateur Button 1 spécifie l'État haut/bas du bouton du pavé tactile Windows de précision sous le digitaliseur. Quelle que soit l'implémentation du type de bouton (pression ou mécanique), lorsqu'un bouton a reçu la quantité requise de force d'activation, son état d'arrêt doit être indiqué en définissant le bit de bouton. Lorsque la force d'activation appliquée au bouton passe sous le seuil requis, l'État « up » doit être signalé en effaçant le bit du bouton.



À l'aide de la référence à l'exemple indiqué dans le diagramme précédent, supposons qu'un contact est placé sur un pavé tactile Windows Precision avec une force d'activation suffisante pour invoquer un bouton. Ensuite, à un moment donné plus tard, la force d'activation est réduite de telle sorte qu'un bouton est appelé alors que le contact reste sur la surface pendant un temps supplémentaire. Cela est signalé comme indiqué dans le tableau suivant.

| RAPP<br>ORT                                | 1           | 2           | 3           | 4        | 5        | 6           | 7           | 8        | 9        | 10              | 11              |
|--------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|----------|----------|-------------|-------------|----------|----------|-----------------|-----------------|
| Nomb<br>re de<br>conta<br>cts              | 1           | 1           | 1           | 1        | 1        | 1           | 1           | 1        | 1        | 1               | 1               |
| Bouto<br>n                                 | 1           | 1           | 1           | 1        | 1        | 0           | NR          | NR       | NR       | NR              | NR              |
| Conta<br>ct 2 :<br>comm<br>utate<br>ur Tip | 1           | 1           | 1           | 1        | 1        | 1           | 1           | 1        | 1        | 1               | 0               |
| Conta<br>ct 2 :<br>X, Y                    | X I, Y<br>I | X I, Y<br>I | X I, Y<br>I | X I, Y I | X I, Y I | X 6, Y<br>6 | X 7, Y<br>7 | X I, Y I | X I, Y I | X I I, Y<br>I I | X I I, Y<br>I I |



À l'aide de la référence à l'exemple indiqué dans le diagramme précédent, supposez qu'un contact non capacitif est placé sur un pavé tactile Windows Precision avec une force d'activation suffisante pour appeler un bouton. Ensuite, à un moment donné ultérieurement, la force d'activation est réduite de sorte qu'elle appelle un bouton vers le haut. Cela est signalé comme indiqué dans le tableau suivant.

| RAPPORT            | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--------------------|---|---|---|---|---|---|
| Nombre de contacts | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Bouton             | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |

## Boutons 2 et 3 (clics discrets à gauche et à droite)

L'appareil Windows Precision Touchpad prend en charge en mode natif les utilisations des boutons (clic gauche et clic droit) intégrés au digitaliseur, mais des boutons supplémentaires doivent être pris en charge par un pilote tiers.

Et si un appareil prend uniquement en charge les boutons externes, il doit toujours utiliser le bouton 2 et le bouton 3 pour faire référence aux boutons externes.

Si plus d'un bouton est présent pour une utilisation avec le pavé tactile, des commutateurs de bouton supplémentaires doivent être déclarés dans le descripteur. Les boutons externes sont signalés au niveau du paquet, de la même façon que les boutons du digitaliseur. Toutefois, il n'y a aucune exigence concernant la coordination des boutons externes avec l'état de contact.

### Modes de création de rapports de paquets

#### *Mode parallèle*

En mode parallèle, les appareils signalent toutes les informations de contact dans un seul paquet. Chaque contact physique est représenté par une collection logique qui est incorporée dans le regroupement de niveau supérieur. Cette collection logique contient toutes les utilisations que l'appareil prend en charge pour chaque contact. Lorsque vous utilisez le mode parallèle, chacune des collections logiques doit être identique. Étant donné que l'appareil signale généralement moins de contacts que le maximum, le nombre de contacts signalés dans un paquet parallèle doit être communiqué par le biais de l'utilisation du **nombre de contacts** .

Par exemple, imaginez un appareil qui prend en charge trois contacts. Si l'utilisateur n'a que deux doigts sur le digitaliseur, le paquet parallèle aura uniquement deux données de contact valides dans un rapport qui peuvent transporter des données pour trois contacts. Dans ce cas, le **nombre de contacts** doit être défini sur 2, afin que l'application cliente sache que toutes les informations sur plus de deux contacts ne sont pas valides.

Le fait de regrouper plusieurs contacts dans un même rapport présente un inconvénient : l'espace est perdu par rapport chaque fois qu'il y a moins de contacts que le nombre maximal de contacts possible. Les appareils peuvent utiliser le mode hybride pour réduire cette inefficacité.

#### *Mode hybride*

En mode hybride, le nombre de contacts qui peuvent être signalés dans un rapport est inférieur au nombre maximal de contacts pris en charge par l'appareil. Par exemple, un appareil qui prend en charge un maximum de 4 contacts physiques simultanés peut configurer son regroupement de niveau supérieur pour fournir un maximum de 2 contacts dans un même rapport. Si 4 points de contact sont présents, l'appareil peut les décomposer en 2 rapports série qui proposent chacun 2 contacts chacun.

Quand un appareil remet les données de cette manière, la valeur d'utilisation du **nombre de contacts** dans le premier rapport doit refléter le nombre total de contacts qui sont remis dans les rapports hybrides. Les autres rapports en série doivent avoir un nombre de contacts égal à zéro (0).

#### *Mode de création de rapports hybride à doigt unique*

Le premier rapport d'entrée pour un frame donné indique le nombre total de contacts à signaler par le biais de l'utilisation du nombre de contacts. Tous les rapports d'entrée suivants pour le même frame doivent avoir une

valeur de zéro (0) pour l'utilisation du nombre de contacts, pour indiquer qu'ils font partie du frame précédemment signalé. La durée d'analyse pour tous les rapports d'un frame donné doit être identique.

Voici un tableau indiquant la séquence de création de rapports pour 2 contacts (en mode de création de rapports hybride à doigt unique).

| RAPPORT                     | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        |
|-----------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Nombre de contacts          | 2        | 0        | 2        | 0        | 2        | 0        |
| ID du contact               | 1        | 2        | 1        | 2        | 1        | 2        |
| Contact 1 : X, Y            | X I, Y I | NR       | X I, Y I | NR       | X I, Y I | NR       |
| Contact 1 : commutateur Tip | 1        | NR       | 1        | NR       | 1        | NR       |
| Contact 2 : X, Y            | NR       | X I, Y I | NR       | X I, Y I | NR       | X I, Y I |
| Contact 2 : commutateur Tip | NR       | 1        | NR       | 1        | NR       | 1        |
| Heure de l'analyse          | T I      | T I      | T I      | T I      | T I      | T I      |

Les périphériques de type pavé tactile Windows de haute précision USB et I<sup>2</sup> peuvent fournir des rapports d'entrée en mode de création de rapports hybride à un seul doigt ou en mode de création de rapports hybride à deux doigts.

## Rubriques connexes

[Collection de pavés tactiles Windows Precision](#)

# Collection de mises à jour de microprogramme (facultatif)

09/05/2021 • 2 minutes to read

Un périphérique Windows Precision Touchpad peut utiliser le protocole HID pour fournir une collection de niveau supérieur spécifique au fournisseur pour l'exécution des mises à jour des microprogrammes et des configurations du fournisseur.

La collection de mises à jour du microprogramme spécifique au fournisseur peut fournir un rapport de sortie pour transférer la charge utile du microprogramme de l'hôte vers l'appareil.

C'est un grand avantage, car il permet d'effectuer des mises à jour de microprogramme sans nécessiter de pilote sur l'ordinateur hôte. Après une mise à niveau du microprogramme, vous *devez* incrémenter **wVersionID**.

Un périphérique Windows Precision Touchpad doit être en mesure de récupérer à partir d'une mise à jour de microprogramme qui a échoué en raison d'une panne de courant (ou d'une autre erreur), si vous arrêtez, puis réappliquez son alimentation. Il est vivement recommandé de disposer de fonctionnalités de base, même après une mise à jour de microprogramme défectueuse.

# Exemples de descripteurs de rapport (Touchpad- exemple-descripteurs de rapport)

09/05/2021 • 4 minutes to read

Cette rubrique présente un exemple de descripteur de rapport et d'exemples d'extraits de descripteur pour un appareil Windows Precision Touchpad.

## Exemple de descripteur de rapport

Toutes les valeurs et les paramètres spécifiés dans l'exemple de descripteur suivant sont obligatoires.

```
//TOUCH PAD input TLC
0x05, 0x0d, // USAGE_PAGE (Digitizers)
0x09, 0x05, // USAGE (Touch Pad)
0xa1, 0x01, // COLLECTION (Application)
0x85, REPORTID_TOUCHPAD, // REPORT_ID (Touch pad)
0x09, 0x22, // USAGE (Finger)
0xa1, 0x02, // COLLECTION (Logical)
0x15, 0x00, // LOGICAL_MINIMUM (0)
0x25, 0x01, // LOGICAL_MAXIMUM (1)
0x09, 0x47, // USAGE (Confidence)
0x09, 0x42, // USAGE (Tip switch)
0x95, 0x02, // REPORT_COUNT (2)
0x75, 0x01, // REPORT_SIZE (1)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0x75, 0x02, // REPORT_SIZE (2)
0x25, 0x02, // LOGICAL_MAXIMUM (2)
0x09, 0x51, // USAGE (Contact Identifier)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x75, 0x01, // REPORT_SIZE (1)
0x95, 0x04, // REPORT_COUNT (4)
0x81, 0x03, // INPUT (Cnst,Var,Abs)
0x05, 0x01, // USAGE_PAGE (Generic Desk..)
0x15, 0x00, // LOGICAL_MINIMUM (0)
0x26, 0xff, 0x0f, // LOGICAL_MAXIMUM (4095)
0x75, 0x10, // REPORT_SIZE (16)
0x55, 0x0e, // UNIT_EXPONENT (-2)
0x65, 0x13, // UNIT(Inch,EngLinear)
0x09, 0x30, // USAGE (X)
0x35, 0x00, // PHYSICAL_MINIMUM (0)
0x46, 0x90, 0x01, // PHYSICAL_MAXIMUM (400)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x46, 0x13, 0x01, // PHYSICAL_MAXIMUM (275)
0x09, 0x31, // USAGE (Y)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0xc0, // END_COLLECTION
0x55, 0x0c, // UNIT_EXPONENT (-4)
0x66, 0x01, 0x10, // UNIT (Seconds)
0x47, 0xff, 0xff, 0x00, 0x00, // PHYSICAL_MAXIMUM (65535)
0x27, 0xff, 0xff, 0x00, 0x00, // LOGICAL_MAXIMUM (65535)
0x75, 0x10, // REPORT_SIZE (16)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0x05, 0x0d, // USAGE_PAGE (Digitizers)
0x09, 0x56, // USAGE (Scan Time)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x09, 0x54, // USAGE (Contact count)
0x25, 0x7f, // LOGICAL_MAXIMUM (127)
0x05, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
```

```

0x75, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0x75, 0x08, // REPORT_SIZE (8)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x05, 0x09, // USAGE_PAGE (Button)
0x09, 0x01, // USAGE_(Button 1)
0x09, 0x02, // USAGE_(Button 2)

0x09, 0x03, // USAGE_(Button 3)
0x25, 0x01, // LOGICAL_MAXIMUM (1)
0x75, 0x01, // REPORT_SIZE (1)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x95, 0x07, // REPORT_COUNT (7)
0x81, 0x03, // INPUT (Cnst,Var,Abs)
0x05, 0x0d, // USAGE_PAGE (Digitizer)
0x85, REPORTID_MAX_COUNT, // REPORT_ID (Feature)
0x09, 0x55, // USAGE (Contact Count Maximum)
0x09, 0x59, // USAGE (Pad TYPe)
0x75, 0x04, // REPORT_SIZE (4)
0x95, 0x02, // REPORT_COUNT (2)
0x25, 0x0f, // LOGICAL_MAXIMUM (15)
0xb1, 0x02, // FEATURE (Data,Var,Abs)
0x06, 0x00, 0xff, // USAGE_PAGE (Vendor Defined)
0x85, REPORTID_PTPHQA, // REPORT_ID (PTPHQA)
0x09, 0xC5, // USAGE (Vendor Usage 0xC5)
0x15, 0x00, // LOGICAL_MINIMUM (0)
0x26, 0xff, 0x00, // LOGICAL_MAXIMUM (0xff)
0x75, 0x08, // REPORT_SIZE (8)
0x96, 0x00, 0x01, // REPORT_COUNT (0x100 (256))
0xb1, 0x02, // FEATURE (Data,Var,Abs)
0xc0, // END_COLLECTION
//CONFIG TLC
0x05, 0x0d, // USAGE_PAGE (Digitizer)
0x09, 0x0E, // USAGE (Configuration)
0xa1, 0x01, // COLLECTION (Application)
0x85, REPORTID_FEATURE, // REPORT_ID (Feature)
0x09, 0x22, // USAGE (Finger)
0xa1, 0x02, // COLLECTION (logical)
0x09, 0x52, // USAGE (Input Mode)
0x15, 0x00, // LOGICAL_MINIMUM (0)
0x25, 0x0a, // LOGICAL_MAXIMUM (10)
0x75, 0x08, // REPORT_SIZE (8)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0xb1, 0x02, // FEATURE (Data,Var,Abs)
0xc0, // END_COLLECTION
0x09, 0x22, // USAGE (Finger)
0xa1, 0x00, // COLLECTION (physical)
0x85, REPORTID_FUNCTION_SWITCH, // REPORT_ID (Feature)
0x09, 0x57, // USAGE(Surface switch)
0x09, 0x58, // USAGE(Button switch)
0x75, 0x01, // REPORT_SIZE (1)
0x95, 0x02, // REPORT_COUNT (2)
0x25, 0x01, // LOGICAL_MAXIMUM (1)
0xb1, 0x02, // FEATURE (Data,Var,Abs)
0x95, 0x06, // REPORT_COUNT (6)
0xb1, 0x03, // FEATURE (Cnst,Var,Abs)
0xc0, // END_COLLECTION
0xc0, // END_COLLECTION
//MOUSE TLC
0x05, 0x01, // USAGE_PAGE (Generic Desktop)
0x09, 0x02, // USAGE (Mouse)
0xa1, 0x01, // COLLECTION (Application)
0x85, REPORTID_MOUSE, // REPORT_ID (Mouse)
0x09, 0x01, // USAGE (Pointer)
0xa1, 0x00, // COLLECTION (Physical)
0x05, 0x09, // USAGE_PAGE (Button)
0x19, 0x01, // USAGE_MINIMUM (Button 1)
0x29, 0x02, // USAGE_MAXIMUM (Button 2)
0x25, 0x01, // LOGICAL_MAXIMUM (1)

```

```

0x75, 0x01, // REPORT_SIZE (1)
0x95, 0x02, // REPORT_COUNT (2)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x95, 0x06, // REPORT_COUNT (6)
0x81, 0x03, // INPUT (Cnst,Var,Abs)
0x05, 0x01, // USAGE_PAGE (Generic Desktop)
0x09, 0x30, // USAGE (X)
0x09, 0x31, // USAGE (Y)
0x75, 0x10, // REPORT_SIZE (16)
0x95, 0x02, // REPORT_COUNT (2)
0x25, 0x0a, // LOGICAL_MAXIMUM (10)
0x81, 0x06, // INPUT (Data,Var,Rel)
0xc0, // END_COLLECTION
0xc0, //END_COLLECTION

```

## Exemple d'extrait de descripteur de rapport-(rapport de fonctionnalité du mode de latence)

L'extrait suivant est issu du descripteur de la collection de niveau supérieur Windows Precision Touchpad. Cet extrait de descripteur concerne la prise en charge facultative (mais très recommandée) du rapport de fonctionnalité du mode de latence.

```

0x05, 0x0d, // USAGE_PAGE (Digitizer)
0x85, REPORTID_LATENCY, // REPORT_ID (Latency)
0x09, 0x60, // USAGE(Latency Mode)
0x75, 0x01, // REPORT_SIZE (1)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0x15, 0x00, // LOGICAL_MINIMUM (0)
0x25, 0x01, // LOGICAL_MAXIMUM (1)
0xb1, 0x02, // FEATURE (Data,Var,Abs)
0x95, 0x07, // REPORT_COUNT (7)
0xb1, 0x03, // FEATURE (Cnst,Var,Abs)

```

## Exemple d'extrait de descripteur de rapport (rapport de fonctionnalité de l'état de certification des appareils segmentés)

L'extrait suivant est issu du descripteur de la collection de niveau supérieur Windows Precision Touchpad, pour une version segmentée du rapport de fonctionnalité d'état de certification de l'appareil. Cela permet de fractionner l'objet blob d'état de certification en segments de 8 32 octets, par opposition à un seul segment de 256 octets. L'hôte indique le segment # qu'il souhaite retourner dans une fonctionnalité définie. En réponse, l'appareil retourne le segment # , ainsi que le segment associé dans la fonctionnalité d'extraction.

```

0x06, 0x00, 0xff, // USAGE_PAGE (Vendor Defined)
0x85, REPORTID_PTPHQA, // REPORT_ID (PTPHQA)
0x09, 0xc6, // USAGE (Vendor usage for segment #)
0x25, 0x08, // LOGICAL_MAXIMUM (8)
0x75, 0x08, // REPORT_SIZE (8)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0xb1, 0x02, // FEATURE (Data,Var,Abs)
0x09, 0xc7, // USAGE (Vendor Usage)
0x26, 0xff, 0x00, // LOGICAL_MAXIMUM (0xff)
0x95, 0x20, // REPORT_COUNT (32)
0xb1, 0x02, // FEATURE (Data,Var,Abs)

```

## Rubriques connexes

[Collection de configurations](#)

[Collection de la souris](#)

[Collection de pavés tactiles Windows Precision](#)

# Personnalisation de l'expérience

08/05/2021 • 5 minutes to read

Cette rubrique fournit des instructions de conception et de test pour la personnalisation de l'expérience des appareils Windows Precision Touchpad sur les systèmes d'exploitation Windows 10 et versions ultérieures.

À compter de Windows 10, il est possible d'utiliser des pilotes de filtre de personnalisation pour fournir des expériences spécifiques aux appareils pour un pavé tactile, au-delà des interactions de base prises en charge dans Windows.

La modification des comportements de l'appareil peut entraîner des expériences utilisateur inattendues ou endommagées. Par conséquent, les recommandations suivantes doivent être prises en considération pour les tiers qui souhaitent utiliser un pilote de filtre pour offrir une expérience utilisateur différenciée.

## Conseils sur l'expérience utilisateur

Toutes les personnalisations doivent être générées pour produire une expérience supplémentaire permettant aux utilisateurs d'améliorer l'expérience utilisateur au-delà de ce qui est déjà présent sans le pilote. Les instructions suivantes décrivent les comportements qui doivent être évités pour garantir une expérience utilisateur optimale :

- Les propriétaires de produits ne doivent pas remplacer les comportements de base de Windows. Les appareils avec le pavé tactile de précision fournissent un ensemble standard d'interactions, et les attentes de l'utilisateur sont que celles-ci sont disponibles et prévisibles. Les gestes de base Windows doivent être cohérents entre les ordinateurs et les versions de pilote. Une expérience d'entrée cohérente est essentielle pour inspirer la confiance des utilisateurs et la modification de l'ensemble principal d'interactions du pavé tactile de précision aura un impact négatif sur la confiance.
- Les propriétaires de produits ne doivent pas créer de nouvelles interactions qui dupliquent les expériences existantes. Un excès de mouvements qui effectuent la même interaction peuvent dérouter les utilisateurs et rendre les gestes accidentels plus probables. Le tableau suivant présente les expériences de base de Windows sur un périphérique Touchpad, illustrant la façon dont les actions de pression, de glissement et de pincement & Spread sont interprétées.

| TYPE DE CONTACT | TAPER                                              | DIAPOSITIVE                                        | PINCEMENT/PROPAGATION |
|-----------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------|
| Un doigt        | Cliquez sur                                        | Souris en un doigt                                 | N/A                   |
| Deux doigts     | Clic secondaire                                    | Mouvement panoramique                              | Zoom                  |
| Trois doigts    | Interaction de l'interpréteur de commandes Windows | Interaction de l'interpréteur de commandes Windows | N/A                   |
| Quatre doigts   | Interaction de l'interpréteur de commandes Windows | Interaction de l'interpréteur de commandes Windows | N/A                   |

- La souris est l'interaction du pavé tactile la plus simple et la plus courante et doit être protégée pour les utilisateurs. Évitez les gestes d'un doigt qui interfèrent facilement avec la souris, comme des formes de dessin, comme des caractères ou des cercles, avec un seul doigt.

- Le composant de reconnaissance de manipulation est très sensible aux modifications apportées aux données. Évitez les interactions deux, trois et quatre doigts qui peuvent être détectées immédiatement avant, immédiatement après, ou simultanées avec les gestes de la boîte de réception, comme par exemple, en dessinant une coche avec trois doigts. Veillez à effectuer des tests d'utilisation approfondis des gestes dans cet espace, afin de vous assurer que les gestes de base restent réactifs et précis.
- Si un mouvement personnalisé requiert un flux de données constant, n'envoyez pas de données simultanément au processeur de mouvements Windows. Cela peut entraîner le déclenchement d'interactions à partir du système d'exploitation pendant la détection personnalisée des mouvements. Pour vous assurer que cela n'affecte pas la réactivité du système, évitez les gestes qui doivent consommer des données pour des périodes de temps perceptibles.
- Assurez-vous que les utilisateurs effectuent délibérément un geste personnalisé avant de couper le flot de données vers Windows. L'exécution d'un mouvement de glissement à quatre doigts personnalisé immédiatement lorsqu'un cinquième doigt est présent, par exemple, peut entraîner une expérience de mouvement de quatre doigts endommagée.
- Si un mouvement s'implémente discrètement, tel qu'un mouvement qui se déclenche lors de l'entrée d'un TAP ou d'une zone, n'implémentez pas le mouvement pendant un mouvement continu créé par le système ou par le composant de personnalisation. Cela entraîne le déclenchement d'une action, alors qu'une autre interaction est toujours en cours de traitement.
- Tous les mouvements doivent être configurables par l'utilisateur. Au minimum, il doit être possible d'activer ou de désactiver la détection de toutes les interactions. Les paramètres de mouvement doivent être rendus disponibles dans l'application Paramètres système. Il existe des plans futurs pour fournir des instructions pour l'implémentation des paramètres de fonctionnalité.

## Conseils pour le test

Les pilotes de personnalisation sont susceptibles de provoquer des défaillances pour les appareils pendant les tests de compatibilité. Ces tests visent à tester les fonctionnalités matérielles et le pilote de filtre peut interrompre le workflow de données attendu pour les tests. Toutefois, si vous envisagez d'expédier vos systèmes avec des composants de personnalisation, ces composants doivent être inclus lors des tests. Ces comportements personnalisés doivent donc être implémentés de telle sorte qu'ils puissent être désactivés pendant le test, s'ils empêchent normalement l'appareil de passer la certification.

Comme indiqué ci-dessus, les interactions personnalisées doivent toujours avoir des paramètres configurables par l'utilisateur pour désactiver ou activer les comportements, il est possible que les personnalisations de tous les pilotes de filtre soient désactivées pour permettre le test des fonctionnalités matérielles.

## Principes de conception des mouvements

Windows utilise les principes de conception suivants pour concevoir des mouvements. Ils garantissent que les gestes fournissent des ajouts significatifs à l'expérience utilisateur.

**Intentionnel:** les gestes ne doivent pas être facilement activés par inadvertance. Choisissez des mouvements physiques faciles à appeler intentionnellement et difficiles à appeler involontairement. Les gestes doivent être réversibles ou terminable, le cas échéant.

**Productive:** les gestes devraient aider les utilisateurs à être plus productifs. Les périphériques de pavé tactile sont principalement des appareils de productivité et aident les utilisateurs à faire ce qu'ils souhaitent faire plus rapidement. Les gestes qui rendent les utilisateurs productifs conservent les utilisateurs sur leurs systèmes.

**Délicieuse:** les gestes doivent faire plaisir aux utilisateurs en fournissant des moyens passionnants d'interagir avec leur système pour impressionner les utilisateurs lorsqu'ils sont affichés ou découverts : les gestes qui enchantent les utilisateurs peuvent aider les utilisateurs à fournir des systèmes.

**Intuitif:** les gestes doivent avoir un mappage intuitif entre les mouvements physiques et les comportements fonctionnels dans le système. Cela rend les gestes faciles à apprendre et ils se sentiront plus naturels à utiliser.

**Largeur:** les gestes doivent être utiles dans autant de situations que possible. Les mouvements qui requièrent certaines applications ou infrastructures pour fonctionner, occupent de l'espace précieux dans le jeu de mouvements du pavé tactile.

# Intégration des appareils (pavé tactile-intégration de l'appareil)

09/05/2021 • 3 minutes to read

Cette rubrique décrit les considérations et la configuration requise pour l'intégration d'un appareil Windows Precision Touchpad dans un système hôte.

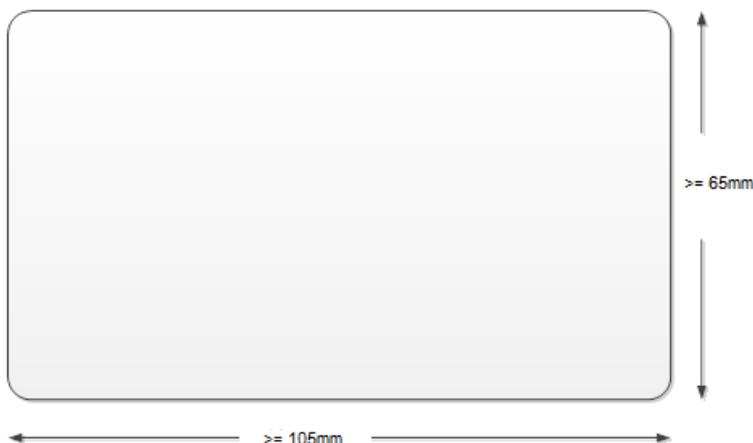
Les appareils Windows Precision Touchpad définissent une expérience, et l'intégration de l'appareil a un impact significatif sur la manière dont l'expérience est implémentée. Les sections suivantes fournissent des informations sur les différents facteurs à prendre en compte pour une intégration réussie de l'appareil.

## Taille

Un périphérique Windows Precision Touchpad doit avoir un capteur avec des dimensions minimales de 32mm x 64mm, comme indiqué dans le diagramme suivant. Il doit s'agir de la taille minimale autorisée qui est signalée via la valeur maximale physique pour X et pour Y dans le descripteur de rapport.



Les meilleurs appareils Windows Precision Touchpad doivent avoir les dimensions recommandées d'environ 65mm x 105mm, comme indiqué dans le diagramme suivant, pour permettre des interactions plus confortables.

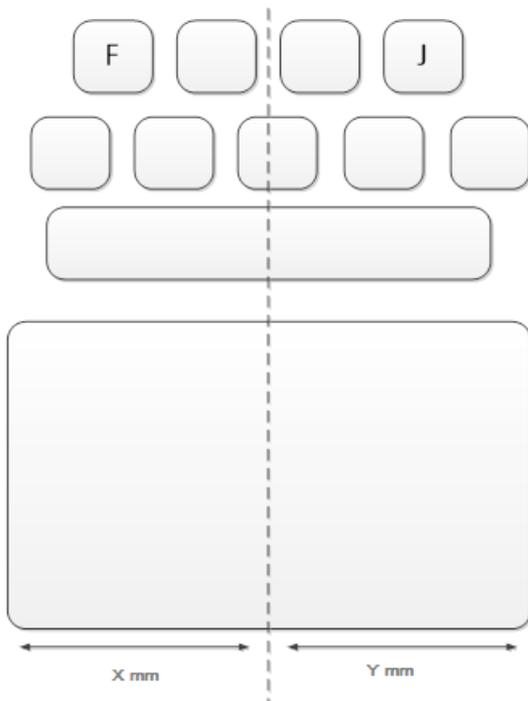


## Sélection élective

Le positionnement du pavé tactile Windows Precision est défini par trois mesures : décalage horizontal, décalage vertical et décalage de profondeur.

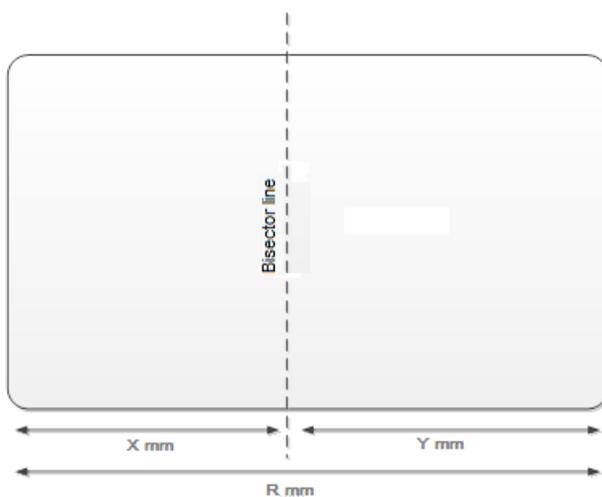
### Décalage horizontal

La position optimale pour un touchpad Windows Precision consiste à centrer l'appareil avec la ligne qui coupe les touches « F » et « J » du clavier intégré, comme indiqué dans le diagramme suivant.



Si un périphérique Touchpad Windows Precision ne peut pas être intégré avec le décalage zéro optimal, l'intégrateur doit stocker la valeur de décalage positive ou négative (en unités HIMETRIC) dans le registre pour permettre à l'appareil hôte de compenser.

Si un appareil a un décalage, la valeur à stocker est calculée en prenant la longueur du pavé tactile à droite de la ligne d'intersection (Y) et en soustrayant la longueur du pavé tactile à gauche de la ligne d'intersection (X), telle que  $Y - X =$  valeur de décalage. Si un appareil a un décalage vers la droite, cette valeur est positive, alors qu'un appareil avec un décalage vers la gauche génère une valeur négative. Le diagramme suivant montre les distances « X » et « Y » référencées dans l'explication précédente.



La clé de Registre Windows qui stocke des informations sur le décalage horizontal du pavé tactile est la

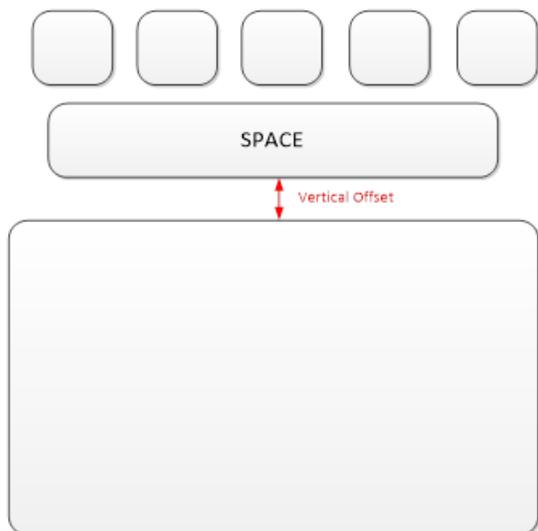
suivante :

HKEY \_ Logiciel de l' \_ ordinateur local \ \ Microsoft \ Windows \ CurrentVersion \ PrecisionTouchPad et Voici les variables appropriées avec leurs valeurs :

| PARAMÈTRE                    | NOM                   | TYPE  | VALEUR PAR DÉFAUT | VALEUR                                           |
|------------------------------|-----------------------|-------|-------------------|--------------------------------------------------|
| Décalage horizontal          | HorizontalOffset      | DWORD | 0                 | Distance de décalage absolue en unités HIMETRIC. |
| Indiquer une valeur négative | HorizontalOffsetIsNeg | DWORD | 0                 | 0 = décalage positif<br>1 = décalage négatif     |

### Décalage vertical

Les appareils Windows Precision Touchpad peuvent être intégrés à différents décalages verticaux par rapport à l'espace clavier, comme indiqué dans le diagramme suivant. L'intégrateur doit stocker le décalage positif (en unités HIMETRIC) dans le registre pour permettre à l'hôte de compenser. Si aucune valeur n'est fournie, l'hôte doit supposer un décalage par défaut de 14mm.



La clé de Registre Windows qui stocke des informations sur le décalage vertical du pavé tactile est la suivante :

HKEY \_ Logiciel de l' \_ ordinateur local \ \ Microsoft \ Windows \ CurrentVersion \ PrecisionTouchPad et voici la variable appropriée avec sa valeur par défaut :

| PARAMÈTRE         | NOM            | TYPE  | VALEUR PAR DÉFAUT | VALEUR                                   |
|-------------------|----------------|-------|-------------------|------------------------------------------|
| Décalage vertical | SpaceBarOffset | DWORD | 1 000             | Distance de décalage en unités HIMETRIC. |

**Remarque** Si le pavé tactile n'est pas sous la barre d'espace, mais est en fait situé au-dessus du clavier, laissez le décalage vertical à la valeur par défaut.

### Décalage de profondeur

Les appareils Windows Precision Touchpad doivent être intégrés de telle sorte que la surface du digitaliseur est

vidée avec le jeu de poche. Et comme indiqué dans le diagramme suivant, jusqu'à 1,5 mm de décalage de profondeur est idéal, en raison des tolérances de fabrication et d'intégration. Toutefois, les implémentations de qualité optimale doivent viser à éliminer ce décalage. Notez que pour Windows 10, il s'agit d'une recommandation, et non d'une exigence.



# Conception de module pour les exigences HLK

09/05/2021 • 5 minutes to read

Cette rubrique fournit des conseils pour la conception des modules d'un appareil Windows Precision Touchpad, afin de répondre aux exigences du kit de laboratoire matériel Windows (HLK).

Les exigences HLK pour les périphériques Touchpad sont conçues pour fournir une expérience utilisateur cohérente, avec une précision et une fiabilité élevées dans la liste. Ces exigences doivent influencer tous les aspects du module, y compris le capteur, le contrôleur IC et les mécanismes associés.

## Conception de capteur

La conception du capteur dans le module Windows Precision touchpad est essentielle pour garantir une représentation précise des interactions avec les doigts de l'utilisateur.

Bien qu'il ne soit pas nécessaire de disposer d'un pas de capteur spécifique dans ce guide d'implémentation, vous devez noter qu'un plus grand nombre de capteurs peut entraîner des difficultés lors de la tentative de satisfaire ou de dépasser les exigences spécifiques de HLK.

### Séparation minimale des entrées

Exigence relative au HLK :

- Device. Input. digitaliser. PrecisionTouchpad. FingerSeparation s'assurant que chaque contact Finger unique est identifié et signalé comme étant essentiel pour une reconnaissance de mouvement cohérente et fiable.

Les appareils Windows Precision touchpad ne doivent pas avoir d'alias alignés verticalement ou horizontalement avec une séparation minimale des 10mm. Les appareils ne doivent pas non plus effectuer d'alias des contacts alignés en diagonale à une séparation minimale de 8 mm bord à bord, que les contacts soient fixes, divergents, convergents ou entrelacés.

## Conception du contrôleur IC

La conception de la carte à puce contrôleur dans le module Windows Precision touchpad est essentielle pour garantir une représentation précise des interactions avec les doigts de l'utilisateur.

### Rapport de position

Exigences HLK associées :

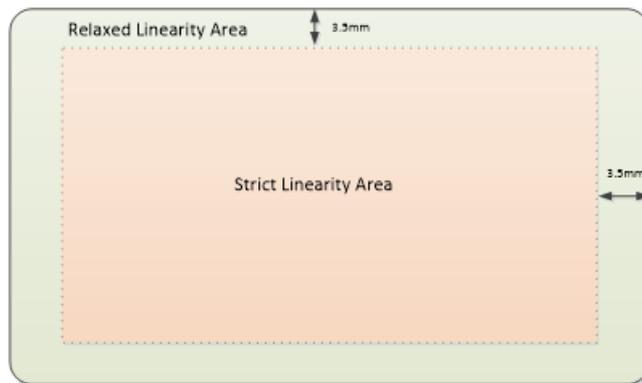
- Device. Input. digitaliser. PrecisionTouchpad. gigue
- Device. Input. digitaliser. PrecisionTouchpad. accurary l'appareil du pavé tactile doit signaler les cinématiques des contacts de surface le plus précisément possible à l'hôte. Si un contact est stationnaire, il doit être signalé avec des coordonnées stationnaires. La position d'un contact en déplacement doit être signalée avec précision en ce qui concerne la valeur de la durée de l'analyse.

### Linéarité

Exigence relative au HLK :

- Device. Input. digitaliser. PrecisionTouchpad. Gigu la création de rapports de mouvements subtils par l'utilisateur est une partie essentielle d'une expérience utilisateur précise et réactive. Toutefois, la possibilité de suivre précisément le vecteur d'un doigt sans s'en écarter est tout aussi critique.

Les appareils Windows Precision Touchpad doivent maintenir la linéarité dans les 0,5 mm pour tous les contacts signalés entre les voyages de périphérie à bord horizontal, vertical et Diagonal. Dans un délai de 3,5 mm, les appareils du pavé tactile de précision doivent maintenir la linéarité dans les limites de 1,5 mm pour tous les contacts signalés. Le diagramme suivant illustre ce point.



## Taux de rapport de & de latence

Exigences HLK associées :

- Device. Input. digitaliser. PrecisionTouchpad. latence
- Device. Input. digitaliser. PrecisionTouchpad. ReportRate la latence perçue par l'utilisateur diminue considérablement l'expérience d'un appareil Windows Precision Touchpad, de sorte que tous les aspects du système, de bout en bout, doivent satisfaire ou dépasser les objectifs de latence spécifiés. Le fait de fournir un taux d'entrée minimal de 125Hz pour les contacts uniques permet une parité de précision avec les souris USB. La création d'un rapport légèrement au-dessus du taux de rafraîchissement de l'affichage (définie dans la configuration requise sous la forme de  $10 + \text{fréquence d'actualisation de l'affichage, en Hz}$ ) garantit l'animation correcte des animations de mouvements à plusieurs doigts sans les problèmes visuels ou comportementaux.

## Fiabilité

Exigence relative au HLK :

- Device. Input. digitaliser. PrecisionTouchpad. ContactReports l'aspect le plus critique d'un système de digitaliseur est de s'assurer que les faux contacts ne sont pas signalés. Des contacts parasites peuvent se produire en raison d'interférences sonores introduites dans le système à partir de diverses sources. Le contrôleur Windows Precision Touchpad doit s'assurer qu'ils ne sont jamais signalés à l'hôte.

Un utilisateur peut créer un contact (intentionnellement ou par inadvertance) avec un pavé tactile Windows Precision à tout moment, et le contrôleur doit s'assurer qu'il peut démarrer correctement, quels que soient les contacts de surface ou l'état du bouton. Le contrôleur doit également être en mesure de signaler les contacts conformément aux exigences HLK, une fois que tous les contacts initiaux ont été supprimés.

Vous devez préparer un pavé tactile Windows Precision pour détecter plus de contacts sur l'aire que la prise en charge de la création de rapports et du suivi des contacts. Bien qu'il n'y ait aucune exigence concernant le comportement du pavé tactile dans ce scénario, les recommandations incluent l'ignorance des contacts supplémentaires ou la fin de la création de rapports pour les contacts existants jusqu'à ce que le nombre de contacts soit de nouveau signalable. L'appareil ne doit jamais signaler plus de contacts que le nombre maximal indiqué dans son descripteur de rapport. Tous les contacts supprimés du flux de création de rapports doivent avoir des commutateurs Tip appropriés définis sur « up ».

# Conception mécanique

La conception de la mécanique dans le module Windows Precision touchpad est essentielle pour garantir une expérience utilisateur cohérente.

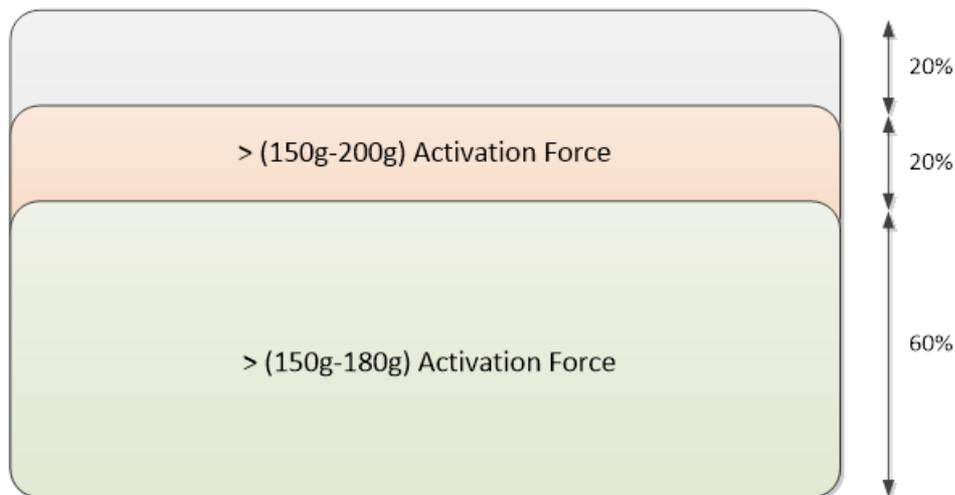
## Force activation du bouton

Exigence relative au HLK :

- Device. Input. digitaliser. PrecisionTouchpad. Buttons indépendamment de l'implémentation du type de bouton, un état de bouton enfoncé doit être signalé par un pavé tactile Windows Precision lorsqu'une force supérieure à 150g mais inférieure à 180g est appliquée à la zone de contact. Dans l'idéal, les États de bouton enfoncé ne doivent pas être signalés pour les forces situées en dehors de la plage 150g – 180g.

**Remarque** Toutefois, pour prendre en compte les écarts de fabrication, les tests de logo des appareils et des systèmes ont été conçus pour permettre une tolérance de +/-10g. En d'autres termes, un pavé tactile Windows Precision qui signale un état de bouton pour les forces entre 140g et 190g est toujours considéré comme étant dans la spécification.

Les meilleurs périphériques du pavé tactile Windows Precision doivent viser à fournir une activation uniforme sur l'ensemble de la zone de contact (cela est nécessaire pour les implémentations du bloc de pression). Toutefois, au minimum, les périphériques Windows Precision Touchpad doivent s'assurer que toute force d'activation appliquée, comme illustré par le diagramme suivant, génère des rapports de bouton.



# Activer, désactiver le bouton bascule

09/05/2021 • 2 minutes to read

Les périphériques Windows Precision Touchpad (ou les périphériques Touchpad hérités qui ont été configurés pour activer/désactiver le contrôle dans Windows 8.1) peuvent avoir l'État activer/désactiver activé ou désactivé via un bouton matériel ou une combinaison de touches.

Pour les appareils convertibles qui implémentent des pavés tactiles intégrés sur des claviers pouvant être repliés, un pilote de périphérique qui désactive généralement les fonctionnalités du clavier ou des boutons peut également désactiver le pavé tactile de précision. Pour désactiver le pavé tactile de précision, le pilote de périphérique doit d'abord interroger la clé de Registre suivante :

```
[HKEY _ local _ machine \ Software \ Microsoft \ Windows \ CurrentVersion \ PrecisionTouchPad \ Status \ Enabled]
```

Si cette valeur est différente de zéro, le pilote peut émettre une combinaison de touches de raccourci [ **CTRL + Win + F24** ] pour désactiver le pavé tactile de précision. Si le clavier n'est plus replié et que la valeur de la clé de Registre est égale à zéro, le pilote peut le basculer à nouveau.

**Remarque** Cette clé de Registre est en lecture seule et ne doit pas être modifiée directement.

Ainsi, en bref, l'état du pavé tactile est activé ou désactivé lorsque la combinaison de touches **Ctrl + Win + F24** est signalée à l'hôte.

# Guide de validation du pavé tactile de précision

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cette section est un guide de validation pour un appareil Windows Precision Touchpad, pour les systèmes d'exploitation Windows 10 et versions ultérieures.

Les conseils fournis ici garantissent la conformité au test HLK (Hardware Lab Kit) pour un appareil Windows Precision Touchpad.

## Contenu de cette section

| RUBRIQUE                                                                            | DESCRIPTION                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#">Instructions générales de test</a>                                      | Cette rubrique fournit des recommandations générales pour tester un appareil Windows Precision Touchpad, à l'aide du kit de laboratoire matériel Windows (HLK) pour Windows 10.                                                  |
| <a href="#">Tests du pavé tactile de précision</a>                                  | Cette section répertorie les rubriques qui fournissent des détails sur les tests du touchpad de précision dans le kit de laboratoire matériel Windows (HLK) pour Windows 10.                                                     |
| <a href="#">Configuration matérielle requise et informations sur le fournisseur</a> | Cette rubrique fournit une liste de l'équipement de test requis pour les tests tactiles dans le kit de laboratoire matériel Windows (HLK), ainsi que des informations sur les fournisseurs qui stockent l'équipement répertorié. |
| <a href="#">Annexe</a>                                                              | L'annexe du Guide de validation du touchpad de Windows Precision contient des informations sur les messages d'erreur courants, ainsi que des informations spécifiques à HID.                                                     |

# Instructions générales de test (Precision-pavé tactile-General-Testing-Guidelines)

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cette rubrique fournit des recommandations générales pour tester un appareil Windows Precision Touchpad, à l'aide du kit de laboratoire matériel Windows (HLK) pour Windows 10.

## Instructions de test

- Sauf indication contraire, l'appareil doit toujours avoir une alimentation C.A. lors des tests HLK.
- Sauf indication contraire, tous les tests doivent être exécutés avec « mode de signature de test » défini sur ON. Pour ce faire, procédez comme suit :
  1. Ouvrez une fenêtre d' **invite de commandes** en tant qu'administrateur.
  2. Entrez la commande suivante : **bcdedit-set testsigning on**
  3. Redémarrez l'ordinateur.
- Sauf indication contraire, utilisez des contacts 7mm diamètre pour les tests nécessitant l'utilisation du PT3 ([outil de test de précision tactile](#)).
- Sauf indication contraire, tous les nombres figurant dans les messages d'erreur qui signalent la distance ou l'emplacement sont en unités HIMETRIC (0,01 mm).
- Les grilles de la visualisation PTLogo aident à aligner les vertex (pour les tests tels que la [linéarité](#)) et les distances de graphiques. Distance entre une ligne et les 200 unités HIMETRIC suivantes (en d'autres termes, est 2mm).
- Sauf indication contraire, plusieurs contacts doivent conserver une distance de séparation minimale : pour tous les alignements, les contacts doivent être d'au moins 8 mm, bord à bord pendant le test.
- En ce qui concerne le test GetThqaBlob, notez les points suivants :
  - o chemin de *GetThqaBlob.exe*: C : \ Program Files (x86) \ Kits Windows \ 10 \ matériel Lab \ teste \ le \ digitaliseur x86 \ Win8Touch.
  - o gestion de l'emplacement du fichier : tous les fichiers nécessaires sont copiés sur les ordinateurs de test lors de l'installation du client HLK.
- En raison de la nature des pilotes de personnalisation, il est probable qu'ils entraînent des échecs de test pour les appareils pendant les tests de compatibilité. Les tests HLK sont conçus pour tester les fonctionnalités matérielles et le pilote de filtre peut interrompre le workflow de données attendu pour les tests.

Si vous souhaitez expédier vos appareils avec la personnalisation, vous devez inclure les composants de personnalisation lors du test. Toutefois, vous devez vous assurer que ces comportements personnalisés peuvent être désactivés pendant le test, s'ils empêchent normalement l'appareil de passer la certification.

## Interface PTLogo

- Pour passer manuellement une itération (le cas échéant), appuyez sur « P » sur le clavier.

- Pour faire échouer manuellement une itération (le cas échéant), appuyez sur « F » sur le clavier.
- Pour redémarrer manuellement le test (le cas échéant), appuyez sur « R » sur le clavier.
- Pour faire échouer manuellement le test (le cas échéant), appuyez sur « T » sur le clavier.
- Pour passer manuellement à l'itération suivante (le cas échéant), appuyez sur « N » sur le clavier.
- Pour quitter PTLLogo, appuyez sur « E » sur le clavier.

# Tests du pavé tactile de précision

20/05/2021 • 2 minutes to read

Cette section répertorie les rubriques qui fournissent des détails sur les tests du touchpad de précision dans le kit de laboratoire matériel Windows (HLK) pour Windows 10.

## Contenu de cette section

| RUBRIQUE                                        | DESCRIPTION                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#">Alias</a>                           | Cela permet de tester les fonctionnalités de création de rapports d'un appareil Windows Precision Touchpad, en ce qui concerne les alias.                   |
| <a href="#">Toutes les zones signalées</a>      | Cela permet de tester la couverture de la zone de rapport d'un appareil Windows Precision Touchpad.                                                         |
| <a href="#">des réponses</a>                    | Cela permet de tester le comportement de mise en mémoire tampon des données d'un périphérique Touchpad Windows Precision.                                   |
| <a href="#">Rapports de confiance</a>           | Cela permet de tester les fonctionnalités de rapport de confiance de l'appareil Windows Precision Touchpad.                                                 |
| <a href="#">Converge/divergent</a>              | Cela permet de tester le suivi des contacts et les fonctionnalités de création de rapports d'un appareil Windows Precision Touchpad.                        |
| <a href="#">Rapport du bouton de l'appareil</a> | Cela permet de tester les boutons intégrés d'un appareil Windows Precision Touchpad.                                                                        |
| <a href="#">Pression de clic sur l'appareil</a> | Cela permet de tester le comportement des rapports de clic sur le bouton (en ce qui concerne la pression de clic) d'un appareil Windows Precision Touchpad. |
| <a href="#">Hauteur de l'appareil</a>           | Cela permet de valider la hauteur d'un appareil Windows Precision Touchpad.                                                                                 |
| <a href="#">Type d'appareil</a>                 | Cela permet de tester le type de remplissage signalant un appareil du pavé tactile Windows Precision.                                                       |
| <a href="#">Largeur de l'appareil</a>           | Cela permet de valider la largeur d'un appareil Windows Precision Touchpad.                                                                                 |

| RUBRIQUE                                  | DESCRIPTION                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Boutons externes                          | Cela permet de vérifier que les boutons attachés à un appareil Windows Precision Touchpad sont signalés correctement.                                        |
| Création de rapports fantômes             | Cela permet de tester la précision des contacts signalés pour un appareil Windows Precision Touchpad.                                                        |
| Résolution d'entrée                       | Cela permet de vérifier que l'appareil Windows Precision touchpad est en mesure de signaler à sa résolution spécifiée.                                       |
| Latence-panoramique                       | Cela permet de tester les fonctionnalités de création de rapports de l'appareil Windows Precision Touchpad, en ce qui concerne la latence et le panoramique. |
| Latence-toucher                           | Cela permet de tester les fonctionnalités de création de rapports de l'appareil Windows Precision Touchpad, en ce qui concerne la latence et l'effleurement. |
| Linéarité                                 | Cela permet de tester les performances de linéarité d'un appareil Windows Precision Touchpad.                                                                |
| Nombre maximal de contacts pris en charge | Cela permet de tester le nombre maximal de contacts pris en charge par un périphérique Windows Precision Touchpad.                                           |
| Précision de position                     | Cela permet de tester l'exactitude positionnelle pour les contacts de création de rapports sur un appareil Windows Precision Touchpad.                       |
| Précision de position-manuel              | Cela permet de tester la précision de la création de rapports positionnels d'un périphérique Touchpad Windows Precision.                                     |
| Transitions d'état d'alimentation         | Cela permet de tester le comportement d'un appareil Windows Precision Touchpad pendant les transitions d'état d'alimentation.                                |
| PTPHQA                                    | Cela permet de tester les fonctionnalités de création de rapports PTPHQA d'un appareil Windows Precision Touchpad.                                           |
| Taux de rapports-contact unique           | Cela permet de tester les fonctionnalités de création de rapports d'un seul contact d'un appareil Windows Precision Touchpad.                                |

| RUBRIQUE                                   | DESCRIPTION                                                                                                                       |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Taux de rapports-plusieurs contacts        | Cela permet de tester les fonctionnalités de création de rapports de plusieurs contacts d'un appareil Windows Precision Touchpad. |
| Cliquer avec le bouton droit sur fiabilité | Cela permet de tester les fonctionnalités de détection de clic droit d'un appareil Windows Precision Touchpad.                    |
| Création de rapports sélectifs             | Cela permet de tester les fonctionnalités de création de rapports sélectifs d'un appareil Windows Precision Touchpad.             |
| Validation statique                        | Cela est destiné à l'exécution de tests de validation statique.                                                                   |
| Instabilité stationnaire                   | Cela permet de tester les capacités de création de rapports fixes d'un appareil Windows Precision Touchpad.                       |
| Détection de la hauteur Z                  | Cela permet de tester le comportement de création de rapports de l'axe z d'un appareil Windows Precision Touchpad.                |

# Alias

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cela permet de tester les fonctionnalités de création de rapports d'un appareil Windows Precision Touchpad, en ce qui concerne les alias.

## Nom du test

- Test.Aliasing.js

## Exigences principales testées

- Device.Input.digitaliser.PrecisionTouchpad.FingerSeparation

## Objet de test

- Vérifie que l'appareil est en mesure de suivre et de signaler des contacts uniques et arrivant en permanence sans alias à des distances fixes.

## Outils requis

- PTLogo.exe

## Étapes de validation

1. Lancez Test.Aliasing.js.
2. Placez deux doigts approximately 10mm séparés, horizontalement.
3. En alternant entre les deux doigts, appuyez sur le pavé tactile à 240 clics/minute. Lorsque vous appuyez sur, maintenez un contact enfoncé jusqu'à ce qu'il soit nécessaire d'effectuer un autre TAP avec ce contact (afin d'entrelacer les temps d'arrêt des deux contacts), au lieu de faire des pressions de lumière, l'une après l'autre.
4. Vérifiez qu'après avoir appuyé pendant 10 secondes, aucune ligne n'est dessinée entre ces contacts (consultez les erreurs courantes pour obtenir un exemple de défaillance).
5. Répétez l' **étape 2** à l' **étape 5** avec les doigts alignés sur l'axe vertical.
6. Répétez l' **étape 2** à l' **étape 5** avec des doigts alignés sur l'axe des diagonales.
7. Passer manuellement l'itération, si la validation dans chaque axe a réussi.
8. Répétez l' **étape 2** à l' **étape 7** avec des doigts d'environ 33mm.

**Remarque** Si le périphérique du pavé tactile de précision a une hauteur inférieure à 33mm, vous devez vérifier les alias verticaux à la distance maximale possible.

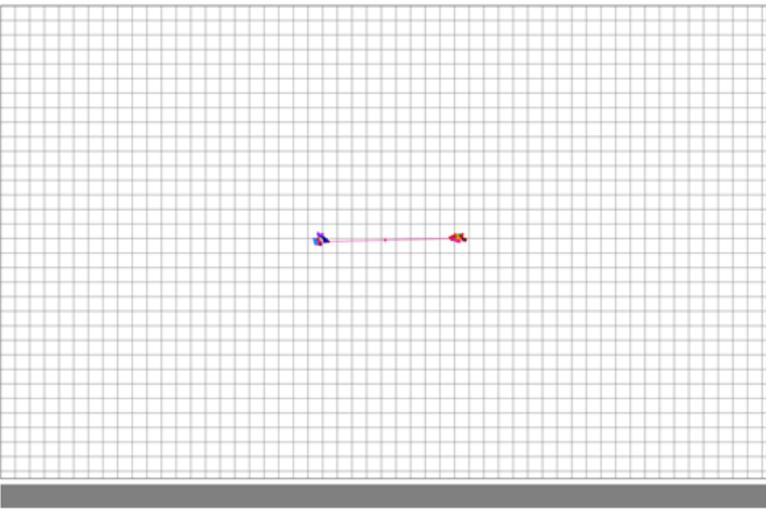
## Messages d'erreur courants

- « [ 20 ] Delta positionnel trop grand » o l'alias a provoqué l'échange de contact de l'appareil, provoquant ainsi un déplacement rapide de l'appareil. o la valeur représente la distance de décalage. Si le déplacement est supérieur à 270 unités HIMETRIC (2,7 mm), cette erreur se produit.

Voici une capture d'écran du test d'alias, indiquant une distance de décalage trop importante.

Aliasing    **Completed (fail)**    Required: 100%    Final: 0%    Last iter: fail

Rapidly tap two contacts 25mm apart for 10 seconds horizontally aligned, for 10 seconds vertically aligned and lastly 10 seconds diagonally aligned. When complete, if the iteration hasn't pass it manually.



[E]xit    [C]lear Overlay    [R]estart

Complete: fail (last failure: [20] positional delta too large: 913)

## Critères de transmission

- 2/2 (100%) les itérations doivent réussir pour se terminer avec l'état de passage.

# Toutes les zones signalées

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cela permet de tester la couverture de la zone de rapport d'un appareil Windows Precision Touchpad.

## Nom du test

- Test.AllAreas.js

## Exigences principales testées

- Device.Input.digitaliseur.PrecisionTouchpad.Accuracy

## Objet de test

- Vérifie que l'appareil peut signaler des contacts dans toutes les zones de la surface du digitaliseur.

## Outils requis

- PTLogo.exe

## Étapes de validation

1. Lancez Test.AllAreas.js.
2. En suivant les instructions à l'écran, vous allez effectuer 5 clics dans chaque région générale du pavé tactile (en haut à gauche, en haut à droite, en bas à gauche, en bas à droite et au centre) : a. Appuyez n'importe où dans la région spécifiée. Par exemple, si l'angle supérieur gauche est spécifié, appuyez n'importe où à gauche de centre et au-dessus du milieu du pavé tactile.
  - i. Appuyez sur un emplacement aléatoire différent pour chacune des 5 itérations.
  - ii. Si le TAP se produit dans la région attendue, PTLogo passera automatiquement l'itération.
  - iii. Si aucun TAP n'est inscrit pour une région donnée, l'itération échoue manuellement.b. Après 5 clics, les instructions à l'écran indiquent la prochaine région à utiliser. Répétez l' **étape 2 précédente**. a pour chaque région suivante comme indiqué. **Messages d'erreur courants**

- Aucun.

## Critères de transmission

- 25/25 (100%) les itérations doivent réussir pour se terminer avec l'état de passage.

# Mise en mémoire tampon (précision-pavé tactile- mise en mémoire tampon des données)

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cela permet de tester le comportement de mise en mémoire tampon des données d'un périphérique Touchpad Windows Precision.

## Nom du test

- Test.Buffering.js

## Exigences principales testées

- Device. Input. digitaliseur. PrecisionTouchpad. Buffering

## Objet de test

- Vérifie que l'appareil n'a pas de perte de données lors de la sortie de veille des États de faible consommation.

## Outils requis

- PTLogo.exe

## Étapes de validation

1. Lancez Test.Buffering.js.
2. Suivez les instructions à l'écran et effectuez un balayage avec le nombre maximal de doigts pris en charge sur le pavé tactile.
3. Le balayage doit commencer en haut du pavé tactile et se poursuivre au-delà du centre de l'appareil : ce mouvement doit être rapide et ne pas dépasser une demi-seconde.
4. Le test réussit si le balayage a été entièrement enregistré.
5. Répéter ce test 5 fois.

## Messages d'erreur courants

- Aucun.

## Critères de transmission

- 5/5 (100%) les itérations doivent réussir pour se terminer avec l'état de passage.

# Rapports de confiance

20/05/2021 • 2 minutes to read

Cela permet de tester les fonctionnalités de rapport de confiance de l'appareil Windows Precision Touchpad.

## Nom du test

- Test.Confidence.js

## Exigences principales testées

- Device.Input.digitaliseur.base.HIDCompliant

## Objet de test

- Vérifie que l'appareil peut signaler un manque de confiance (en désactivant le bit de confiance pour un contact), lorsqu'un contact dépasse le dimensionnement d'un contact Finger intentionnel.

## Outils requis

- PTLogo.exe
- Un 140g ou un Slug 190g commandé à partir de ITRI ou Triex. Consultez la [Configuration matérielle requise et les informations relatives aux fournisseurs](#) pour obtenir des informations sur le fournisseur.

## Étapes de validation

1. Lancez Test.Confidence.js.
2. Placez un contact de diamètre 27mm-29mm directement sur la surface du pavé tactile pendant au moins 5 secondes. a. L'un des contacts pondérés à partir de l' [appareil, cliquez sur](#) test de pression peut être remis à l'envers pour obtenir un contact large et uniforme.
3. Supprimez le contact. PTLogo vérifie automatiquement que le bit de confiance a été effacé dans le temps requis et reste effacé pour la durée de vie du contact. Si aucune erreur de rapport n'a été détectée, elle passera automatiquement l'itération.

## Messages d'erreur courants

- « [ 30 ] bits de confiance trop longs. » L'appareil n'efface pas le bit de confiance dans 50 ms de la création de rapports de contact.
- « [ 7 ] test n'a pas reçu suffisamment de données. » Utilisateur levé trop tôt sur le pavé tactile.

## Critères de transmission

- 1/1 (100%) les itérations doivent réussir pour se terminer avec l'état de passage.

# Converge/divergent

08/05/2021 • 2 minutes to read

Cela permet de tester le suivi des contacts et les fonctionnalités de création de rapports d'un appareil Windows Precision Touchpad.

## Nom du test

- Test.ConvergeDivergeDiagonal.js

## Exigences principales testées

- Device. Input. digitaliser. PrecisionTouchpad. FingerSeparation

## Objet de test

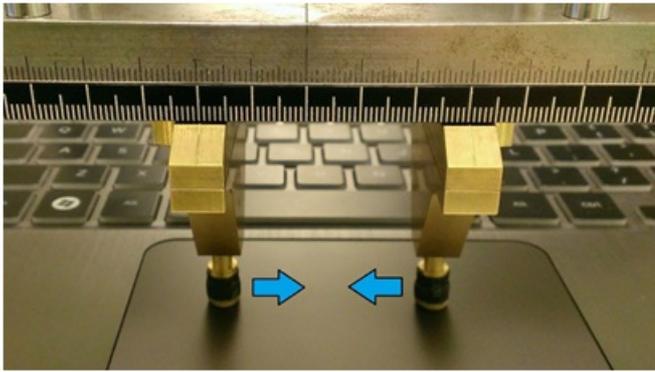
- Vérifie que l'appareil peut suivre et signaler des contacts uniques sans alias à des distances de séparation continuellement variables.

## Outils requis

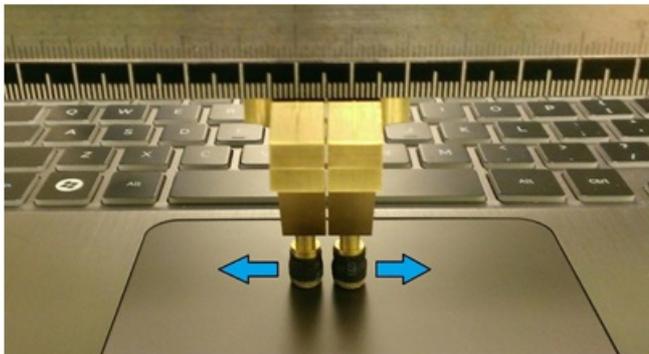
- Modifications du touchpad PT3 avec précision (ou assembly similaire pour converge/divergent).
- PTLogo.exe

## Étapes de validation

1. Lancez Test.ConvergeDivergeDiagonal.js dans ptlogo.exe.
  2. Utilisez l'assembly converge/divergent avec deux contacts de précision 7mm.
  3. Faites pivoter la plaque 45 °.
  4. Placez ces contacts de précision sur la surface du digitaliseur en les séparant par distance comme indiqué sur l'écran.
  5. Comme indiqué, déplacez les contacts vers l'un ou l'autre (convergent) ou séparez (divergent). a. Chaque deuxième itération, déplacez les contacts vers un nouvel emplacement sur le pavé tactile. b. Cinq itérations par direction pour converge et divergent (10 au total).
  6. Si les 2 contacts restent distincts et qu'aucune erreur n'est détectée, PTLogo passe automatiquement l'itération et passe à l'étape suivante.
- Comme indiqué dans l'image suivante, commencez par les contacts supérieurs à 23mm, puis déplacez-les ensemble jusqu'à ce qu'ils soient séparés par un bord à la périphérie.



- Comme indiqué dans l'image suivante, commencez par les contacts 9mm bord à Edge, puis déplacez-les jusqu'à ce qu'ils soient supérieurs à 23mm.



### Messages d'erreur courants

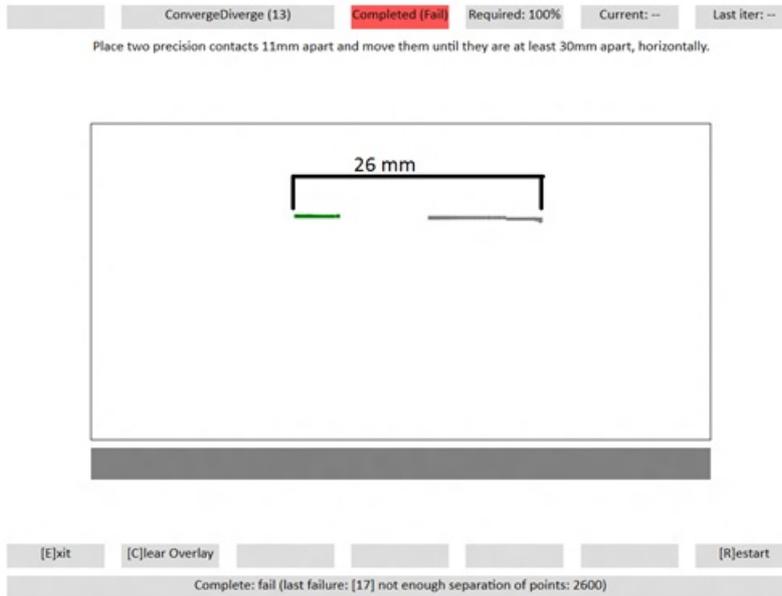
Lorsque vous effectuez ce test, assurez-vous que la distance la plus grande entre les contacts est toujours supérieure à 23mm et que la plus petite distance est toujours inférieure à 9mm de Edge à Edge.

Voici quelques messages d'erreur courants, ainsi que leurs significations.

- « [ 17 ] séparation insuffisante des points : # # # # . »

Soit un test convergent n'a pas commencé avec les contacts suffisamment éloignés, soit un test divergent n'a pas suffisamment tiré les contacts. La valeur affichée ( # # # # ) indique la distance signalée entre les contacts.

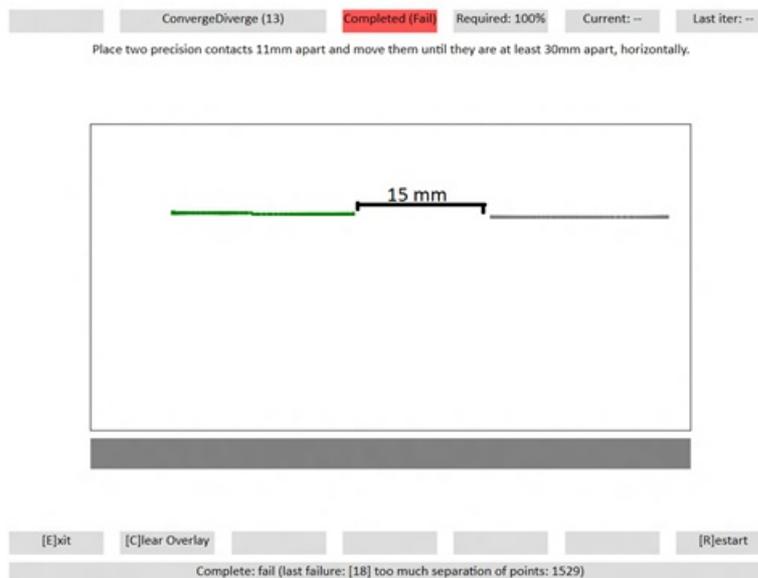
Voici une capture d'écran du test, montrant une séparation insuffisante entre les points.



- « [ 18 une ] séparation trop importante des points : # # # # . »

Soit un test convergent n'a pas mis suffisamment de temps pour fermer les contacts, soit un test divergent n'a pas commencé avec les contacts suffisamment proches. La valeur affichée ( # # # # ) indique la distance signalée entre les contacts.

Voici une capture d'écran du test montrant une séparation trop importante entre les points de contact.



### Critères de transmission

- Un total de 30/30 (100%) les itérations doivent réussir pour se terminer avec l'état de passage.

# Rapport du bouton de l'appareil

08/05/2021 • 2 minutes to read

Cela permet de tester les boutons intégrés d'un appareil Windows Precision Touchpad.

## Nom du test

- Test.DeviceButton.js

## Exigences principales testées

- Device.Input.digitaliser.PrecisionTouchpad.Buttons

## Objet de test

- Vérifie que le bouton rapports de l'appareil s'appuie correctement sur les boutons intégrés.

## Outils requis

- PTLogo.exe

## Étapes de validation

1. Lancez Test.DeviceButton.js.
2. *Itération un*: appuie sur un bouton avec les contacts capacitifs : a. Placez un doigt dans la zone centrale de la surface du digitaliseur et exercez une force d'activation suffisante pour maintenir le bouton physique enfoncé. Vérifiez que l'état du bouton est enfoncé (la barre grise située en bas de l'outil PTLogo doit devenir verte), et que l'état du bouton retourne à OFF lorsque votre doigt est levé à partir du bouton.  
b. Répétez l'étape précédente avec 2, 3... N contacts, où N est le nombre maximal de contacts pris en charge par l'appareil. Les contacts doivent toujours conserver une distance de séparation minimale de 000 000.  
c. Placez deux doigts sur la surface du pavé tactile, puis appuyez sur le bouton physique. En gardant le bouton enfoncé avec un doigt, soulevez le second. PTLogo vérifie automatiquement que l'état du bouton est rapporté de manière cohérente.  
d. Appuyez sur le bouton physique avec trois doigts sur la surface du pavé tactile. En maintenant la pression à la baisse, raccourcissez les doigts vers le bas pour qu'ils sortent du pavé tactile. Vérifiez que l'état du bouton physique ne reste pas actif et que la barre sous la visualisation PTP retourne du vert au gris une fois que les doigts sont en dehors du pavé tactile.  
e. En cas de validation réussie, passer manuellement l'itération. Dans le cas contraire, l'itération échoue manuellement.

## Messages d'erreur courants

- Aucun.

## Critères de transmission

- 2/2 (100%) les itérations doivent réussir pour se terminer avec l'état de passage

# Hauteur de l'appareil

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cela permet de valider la hauteur d'un appareil Windows Precision Touchpad.

## Nom du test

- Test.DeviceHeight.js

## Exigences principales testées

- Device.Input.digitaliser.PrecisionTouchpad.Dimensions

## Objet de test

- Vérifie que le capteur d'appareil respecte ou dépasse la hauteur minimale requise de 32mm.

## Outils requis

- Règle ou micromètre
- PLogo.exe

## Étapes de validation

1. Lancez Test.DeviceHeight.js.
2. Mesurez la hauteur du pavé tactile avec une règle ou un micromètre.
3. En supposant que Y est la largeur de capteur signalée, vérifiez que : a. La largeur mesurée pour l'appareil est comprise entre Y et (Y + 4).  
b. Y est supérieur ou égal à 32mm.
4. Si ces conditions sont vraies, passer manuellement l'itération, sinon faire échouer manuellement l'itération.

Étant donné que le capteur peut être légèrement plus petit que la feuille de couverture, la hauteur mesurée peut être supérieure à 4 mm par rapport à la hauteur indiquée par l'appareil.

## Messages d'erreur courants

- Aucun.

## Critères de transmission

- 1/1 (100%) les itérations doivent réussir pour se terminer avec l'état de passage.

# Type d'appareil

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cela permet de tester le type de remplissage signalant un appareil du pavé tactile Windows Precision.

## Nom du test

- Test.DeviceType.js

## Exigences principales testées

- Device.Input.digitaliser.PrecisionTouchpad.DeviceTypeReporting

## Objet de test

- Vérifie que l'appareil signale correctement son type de remplissage.

## Outils requis

- PTLogo.exe

## Étapes de validation

1. Lancez Test.DeviceType.js.
2. Si l'appareil est un pavé « Click » et que PTLogo signale que l'appareil est un « clic », passer manuellement l'itération.
3. Si l'appareil est un panneau de pression et que PTLogo signale l'appareil comme un tampon de pression, vous passerez manuellement l'itération.
4. Si l'appareil est un pavé tactile non-cliquable, ou un panneau discret, et PTLogo signale l'appareil comme un remplissage discret ou sans type de remplissage, puis passe l'itération manuellement.
5. Si le type d'appareil signalé dans PTLogo ne correspond pas au type d'appareil réel, l'itération échoue manuellement.

## Messages d'erreur courants

- Aucun.

## Critères de transmission

- 1/1 (100%) les itérations doivent réussir pour se terminer avec l'état de passage.

# Largeur de l'appareil

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cela permet de valider la largeur d'un appareil Windows Precision Touchpad.

## Nom du test

- Test.DeviceWidth.js

## Exigences principales testées

- Device.Input.digitaliser.PrecisionTouchpad.Dimensions

## Objet de test

- Vérifie que le capteur d'appareil respecte ou dépasse la largeur minimale requise de 64mm.

## Outils requis

- Règle ou micromètre
- PTLogo.exe

## Étapes de validation

1. Lancer Test.DeviceWidth.js
2. Mesurer la largeur du pavé tactile avec une règle ou un micromètre.
3. En supposant que X correspond à la largeur de capteur signalée, vérifiez que :
  - a. La largeur mesurée pour l'appareil est comprise entre X et (X + 4).
  - b. X est  $\geq 64$ mm.
4. Si ces conditions sont vraies, passer manuellement l'itération, sinon faire échouer manuellement l'itération. Étant donné que le capteur peut être légèrement plus petit que la feuille de couverture, la hauteur mesurée peut être supérieure à la valeur 4mm supérieure à celle indiquée par l'appareil. **Messages d'erreur courants**

- Aucun.

## Critères de transmission

- 1/1 (100%) les itérations doivent réussir pour se terminer avec l'état de passage.

# Boutons externes

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cela permet de vérifier que les boutons attachés à un appareil Windows Precision Touchpad sont signalés correctement.

## Nom du test

- Test.ExternalButtons.js

## Exigences principales testées

- Device. Input. digitaliseur. PrecisionTouchpad. Button

## Objet de test

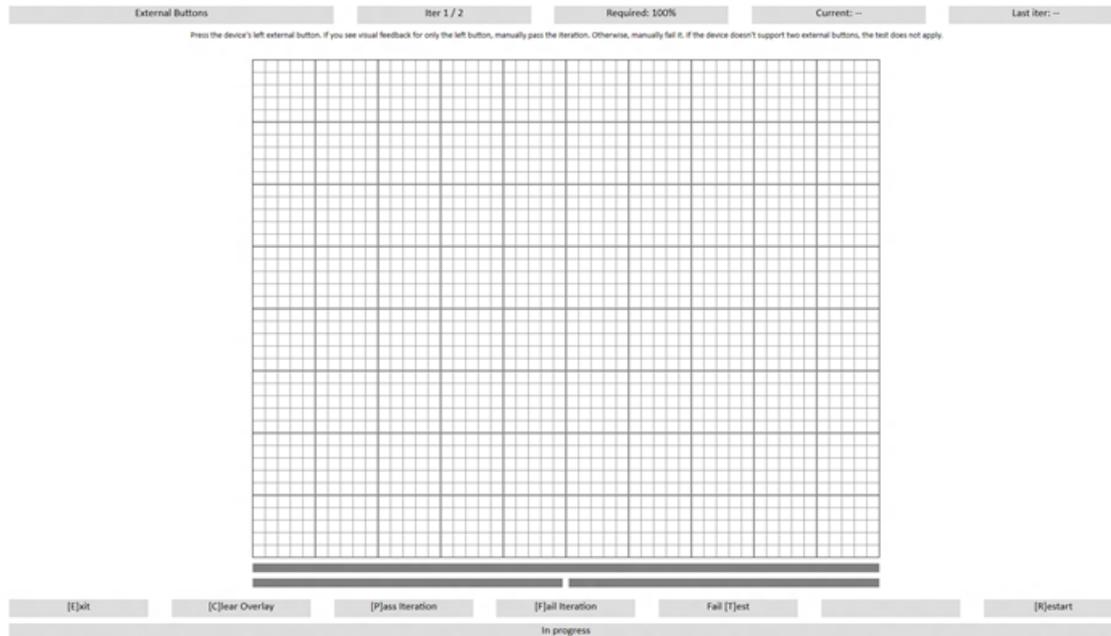
- Vérifie que les boutons attachés sont correctement signalés, pour fournir une fonctionnalité de clic principal et secondaire pour un utilisateur.

## Outils requis

- Règle ou micromètre
- PTLogo.exe

## Étapes de validation

1. Lancez Test.ExternalButtons.js.
2. Si l'appareil ne prend pas en charge les boutons externes, transmettez le test manuellement.
3. Si l'appareil n'est pas un pavé de clic ou un panneau de pression, vérifiez visuellement que deux boutons sont disponibles.
4. Cliquez sur chaque bouton et vérifiez que les images de bouton externes de l'interface utilisateur s'illuminent à mesure que chaque bouton est enfoncé. Notez les deux barres de boutons supplémentaires, comme indiqué dans la capture d'écran suivante. Celles-ci changent de couleur lorsque les messages de bouton appropriés sont reçus.



5. Si les deux boutons génèrent la réponse correcte, le test réussit. **Messages d'erreur courants**

- Aucun.

#### Critères de transmission

- 1/1 (100%) les itérations avec chaque bouton doivent réussir pour se terminer avec l'état de passage.

# Création de rapports fantômes (précision-pavé tactile-Ghost-Reporting)

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cela permet de tester la précision des contacts signalés pour un appareil Windows Precision Touchpad.

## Nom du test

- Test.GhostReporting.js

## Exigences principales testées

- Device.Input.digitaliseur.base.ContactReports

## Objet de test

- Vérifie que l'appareil ne signale pas les faux contacts (bruit) lorsqu'il est en cours d'exécution sur secteur, ou une alimentation DC (le cas échéant).

## Outils requis

- PTLogo.exe

## Étapes de validation

1. Lancez Test.GhostReporting.js.
2. Assurez-vous que le système connecté à l'appareil est branché au cours de cette itération.
3. Autorisez l'exécution du test pendant 60 secondes, au cours de laquelle vous ne faites pas de contact avec le pavé tactile.

**Remarque** Il y a un minuteur dans l'angle supérieur droit de l'écran pour référence.

4. PTLogo vérifie automatiquement qu'aucun contact n'a été signalé par l'appareil et passe à l'itération suivante.
5. Si l'appareil hôte est alimenté par batterie, débranchez-le et répétez les **étapes 3 et 4** pour la deuxième itération.

## Messages d'erreur courants

- Aucun.

## Critères de transmission

- 2/2 (100%) les itérations doivent réussir pour se terminer avec l'état de passage.

# Résolution d'entrée

08/05/2021 • 3 minutes to read

Cela permet de vérifier que l'appareil Windows Precision touchpad est en mesure de signaler à sa résolution spécifiée.

## Nom du test

- Test.InputResolution.js

## Exigences principales testées

- Device.Input.digitaliser.PrecisionTouchpad.InputResolution

## Objet de test

- Vérifie que l'appareil est en mesure de créer des rapports authentiques à la résolution qu'il spécifie, et que la résolution est supérieure ou égale à 300DPI.

## Outils (obligatoire)

- PTLogo.exe

## Outils (facultatif)

- Un contact capacitif de diamètre 7mm.
- Plate-forme de test de contact robotique (recommandée) : la tâche peut être difficile si elle est effectuée manuellement. Pour plus d'informations sur le fonctionnement, contactez le fournisseur de votre robot.

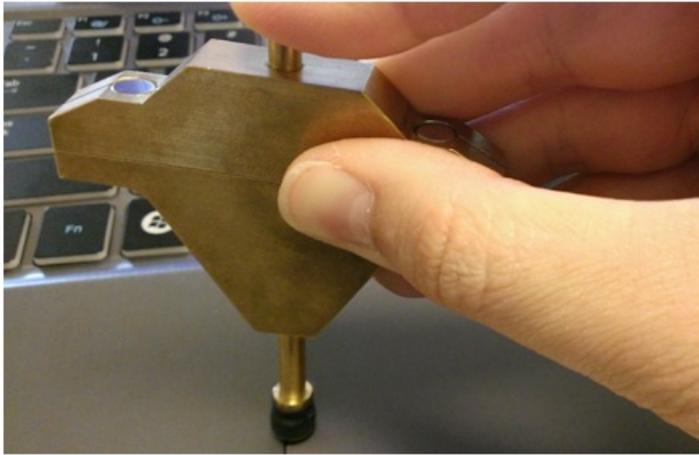
## Étapes de validation

Entre deux balayages horizontaux lents, chaque unité logique de X doit être atteinte et signalée, et entre deux balayages verticaux lents, chaque unité logique de Y doit être atteinte et signalée.

1. Lancez Test.InputResolution.js.
2. À partir du bord gauche de la surface du digitaliseur, faites glisser un contact unique sur le pavé tactile à une vitesse inversement proportionnelle à la résolution d'entrée signalée de l'appareil pour l'axe x de gauche à droite, et de nouveau de droite à gauche. Pour plus d'informations, consultez l'élément de puce suivant sur la vitesse de la *fonction de glisser-déplacer*. a. *Faire glisser la vitesse*: tous les appareils doivent être signalés à un seul et même 125Hz pour un seul contact. Par conséquent, la formule suivante peut être utilisée pour calculer une rapidité de glissement sécurisé : faire glisser la vitesse  $< = 60 \text{ Hz}/(\text{plage logique pour l'axe}/\text{la plage physique de l'axe})$ .

Par exemple, pour un appareil avec une plage logique de 4000 pour X et une plage physique de 100 mm pour X, une rapidité de glissement sécurisé est :

$$60/(4000/100) = 60/40 = 1,5 \text{ mm/s.}$$



b. Tout mouvement ou instabilité hors axe est ignoré dans ce test. Comme illustré à la figure 10, un contact de précision peut éventuellement être utilisé pour surmonter les frottements potentiels avec un doigt humain, mais il doit être maintenu parfaitement perpendiculaire à la surface du pavé tactile, de sorte que la taille du contact ne se déroulera pas loin en dessous de 7mm (ce qui pourrait entraîner la perte du contact par l'appareil). 3. Répéter verticalement. À partir du bord supérieur de la surface du digitaliseur, faites glisser un contact unique vers le bas du pavé tactile à une vitesse inversement proportionnelle à la résolution d'entrée signalée de l'appareil pour l'axe y, en le faisant glisser d'abord du bord supérieur vers le bord inférieur, puis du bord inférieur au bord supérieur. Pour plus d'informations, consultez l'élément de puce précédent sur la vitesse de la *fonction de glisser-déplacer*.

**Remarque** Si le nombre de coordonnées x/y logiques est atteint après un balayage sur cet axe, l'itération passe automatiquement sans qu'il soit nécessaire d'effectuer un balayage dans l'autre direction.

#### Messages d'erreur courants

- « [ 20 ] Delta positionnel trop grand : # «o il y a eu un saut dans les coordonnées entre deux rapports suivants qui dépassent la tolérance autorisée de 0,5 mm. o la valeur donnée correspond à la longueur du saut. o cette erreur entraîne l'arrêt d'une itération, même si seulement 1 opération de balayage a été effectuée.
- « [ ] la coordonnée logique 35 est introuvable : # «o la valeur logique minimale ou maximale n'a jamais été signalée dans l'une ou l'autre des deux passes pour un axe donné. o la valeur donnée est la valeur logique X ou Y qui n'a pas été signalée (correspondant à l'axe en cours de validation).
- " [ 31 ] pourcentage trop faible de coordonnées logiques trouvées : # " o pourcentage minimal (95%) toutes les unités logiques requises pour être signalées n'ont pas été remplies pour un axe donné. o la valeur indique le pourcentage de toutes les unités logiques qui ont été signalées pour un axe donné.

#### Critères de transmission

- 2/2 (100%) les itérations doivent réussir pour se terminer avec l'état de passage.

# Latence-panoramique

09/05/2021 • 3 minutes to read

Cela permet de tester les fonctionnalités de création de rapports de l'appareil Windows Precision Touchpad, en ce qui concerne la latence et le panoramique.

## Nom du test

- Test.StepMotor.js

## Exigences principales testées

- Device. Input. digitaliser. PrecisionTouchpad. latence

## Objet de test

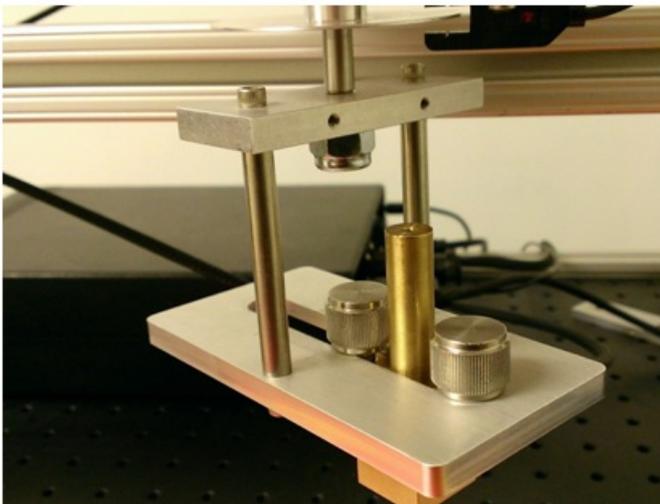
- Vérifie que l'appareil est en mesure de signaler les modifications à la position de contact, dans la fenêtre de latence requise.

## Outils requis

- Outil RA avec des modifications du touchpad de précision. Pour obtenir des informations sur le fournisseur de l'outil d'assistance à distance, consultez [Configuration matérielle requise et informations sur le fournisseur](#).
- ptstepmotor.exe.

## Étapes de validation

1. Assurez-vous que l'outil RA est équipé du crochet PTP plus petit et ajustable, comme indiqué dans l'image suivante.



2. Connectez le contrôleur d'outil RA à l'ordinateur de test, puis activez le contrôleur. Notez que si vous n'effectuez pas les tâches de cette étape dans l'ordre approprié, le contrôleur peut se retrouver dans un État indéfini.

Les commutateurs sur le contrôleur doivent initialement être définis comme suit :

- a. Moteur : désactivé
  - b. Étalonnage : non
  - c. Mode : tachymètre
3. Réglez le rayon du cercle sur 12mm et

positionnez l'appareil PTP afin que le contact reste sur la surface du digitaliseur pendant sa rotation complète.

4. Faites pivoter le bras jusqu'à ce que l'encoche sur le disque soit de 2-3mm au-delà du capteur.

a. S'il est trop près du capteur, vous obtiendrez un point de données supplémentaire au début du test. En effet, lorsque le moteur est démarré, il est haché vers l'arrière. Si l'encoche se trouve sous le capteur pendant ce cas, des données erronées sont provoquées.

b. S'il est trop éloigné du capteur, le nombre semble augmenter de 2, au lieu de donner 2 incréments de 1. Le moteur est étalonné pour pivoter et passer lentement pour un certain segment du cercle par rapport à l'endroit où il a commencé, et cette section lente devrait passer sous le capteur. Mais s'il commence trop loin du capteur, le bras sera toujours déplacé trop rapidement lorsque l'encoche passe sous le capteur.

5. Exécutez ptstepmotor.exe.

6. Abaissez le contact sur la surface du pavé tactile.

7. Appuyez sur la barre d'espace sur la machine de test & Retournez le commutateur de moteur à on pour commencer la phase d'étalonnage.

8. Après 9 rotations (lorsque le nombre sur l'écran est égal à 17), le moteur arrive à un arrêt complet pendant 5 secondes. Appuyez sur la barre d'espace pendant ces 5 secondes pour passer à l'acquisition.

9. Attendez 10 rotations du bras, puis appuyez sur la barre d'espace pour passer à la phase de collecte.

10. Une fois que le bras a effectué 10 rotations dans la phase de collecte, appuyez sur la barre d'espace une dernière fois pour fermer le test.

Notez que, sauf s'il existe une erreur, ne quittez pas en appuyant sur ÉCHAP. Si vous appuyez sur ÉCHAP pour quitter alors qu'il n'y a pas d'erreur, le test peut ne pas se terminer.

Pour obtenir des instructions d'installation et de test plus détaillées, consultez [Comment mesurer la latence de panoramique tactile](#).

### Erreurs courantes

- Au début de la phase d'étalonnage, si l'emplacement sur le disque est trop près du signal d'interruption photo, le texte d'étalonnage s'affiche avec un nombre de zéro (0), avant que le bras ne pivote une fois.

Veillez à positionner l'emplacement 2-3mm après le signal d'interruption photo.

- Lorsque l'étalonnage s'exécute correctement, le nombre doit être incrémenté de 2 à chaque rotation : une fois avant et après avoir atteint le signal d'interruption photo.

o pour cette raison, la pause avant le début de la phase d'acquisition se produit toujours lorsque le nombre = 17

o si le nombre n'est pas incrémenté correctement, annulez le test. Désactivez le contrôleur, débranchez et rebranchez le contrôleur sur l'ordinateur de test via USB, puis réactivez le contrôleur. Démarrez le test à partir du début, puis vérifiez que le nombre s'incrémente correctement.

- À la fin de la phase d'étalonnage, le moteur s'arrête complètement pendant 5 secondes. Pendant cette pause, vous devez appuyer sur la barre d'espace pour passer à la phase d'acquisition, sans quoi un message d'erreur s'affiche.

### Critères de transmission

- Si le test enregistre une latence panoramique moyenne inférieure ou égale à 70.0 ms, le test entraîne une réussite.

# Latence-toucher

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cela permet de tester les fonctionnalités de création de rapports de l'appareil Windows Precision Touchpad, en ce qui concerne la latence et l'effleurement.

## Nom du test

- Test.AudioTouch.js

## Exigences principales testées

- Device.Input.digitaliser.PrecisionTouchpad.latence

## Objet de test

- Vérifie que l'appareil est en mesure de signaler le premier contact dans la fenêtre de latence requise.

## Outils requis

- Outil RA. Pour obtenir des informations sur le fournisseur de l'outil d'assistance à distance, consultez [Configuration matérielle requise et informations sur le fournisseur](#).
- ptaudiotouch.exe

## Étapes de validation

Pour obtenir des instructions d'installation et de test détaillées, consultez [Comment mesurer la latence de la pression tactile à l'aide d'un outil de mesure acoustique](#). a. Remarque : utilisez ptaudiotouch.exe, plutôt que l'exécutable tactile.

b. Seules 50 clics au cours de la phase de collecte sont requis pour cette classe de l'appareil.

## Messages d'erreur courants

- Aucun.

## Critères de transmission

- Une latence de saisie tactile moyenne enregistrée inférieure ou égale à 35.0 ms entraîne une réussite.

# Linéarité

09/05/2021 • 4 minutes to read

Cela permet de tester les performances de linéarité d'un appareil Windows Precision Touchpad.

## Noms de test

- Test.LinearityDiagonal
- Test.LinearityDiagonalMultiple

## Exigences principales testées

- Device.Input.digitaliser.PrecisionTouchpad.FingerSeparation
- Device.Input.digitaliser.PrecisionTouchpad.gigue

## Objet de test

- Vérifie que l'appareil est en mesure de répondre aux exigences en matière de linéarité dans toutes les directions, aux distances minimales de séparation des contacts.

**Remarque** Les pièces mécaniques utilisées pour ce test peuvent être utilisées pour valider d'autres métriques de l'expérience utilisateur en déterminant les performances au niveau des séparations de doigt plus étroites. Bien que ce test supplémentaire ne soit pas obligatoire, il est recommandé.

## Outils requis

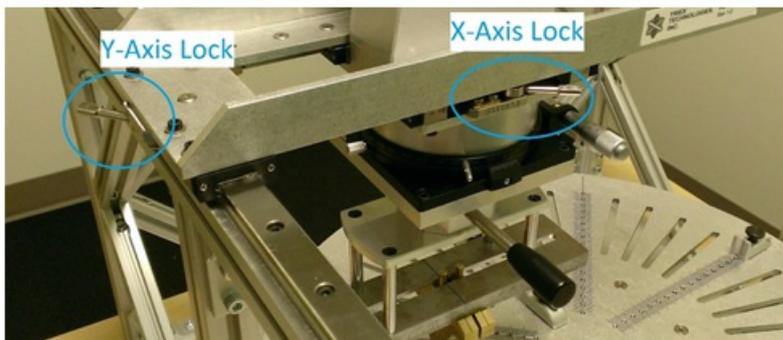
- PT3 avec des modifications du touchpad de précision
- PTLogo.exe

## Étapes de validation

Notez que le test de linéarité est divisé en 6 sous tests. Ces tests peuvent être exécutés dans n'importe quel ordre, et il n'est pas nécessaire de suivre l'ordre dans lequel ils sont présentés ici.

1. Lancez Test.LinearityDiagonal.js.
  - a. Déverrouillez l'axe des Y sur le PT3 et déverrouillez l'axe des X.

Voici une image qui montre les leviers de verrouillage de l'axe.



- b. Faites pivoter partiellement la plaque pour autoriser le glissement en diagonale d'un angle vers l'angle (ou jusqu'à 45 degrés).
- c. En commençant à l'extérieur de l'un des angles du pavé tactile, faites glisser 1 précision contact vers le coin

opposé. Effectuez 5 itérations diagonales.

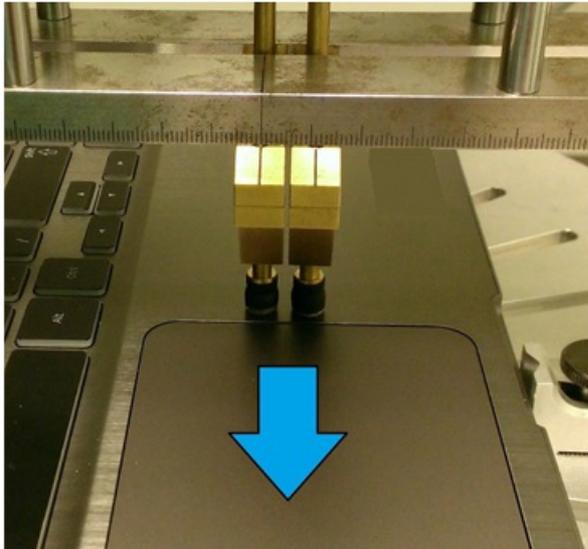
d. Veillez à alterner les directions et, à un moment donné, faites pivoter environ 180 degrés pour effectuer la diagonale opposée.

e. Si aucune erreur ne se produit, PTLogo passe automatiquement l'itération et passe à l'étape suivante.

2. Lancez Test.LinearityDiagonalMultiple.js.

a. Ajoutez un second contact de précision 7mm au PT3, avec une distance Centre-à-centre de 8 mm entre les deux bords externes des contacts (vous pouvez également définir les contacts 7mm sur 000 000 Center to Center).

Voici une image qui indique la configuration du test de plusieurs contacts.



b. Faire pivoter l'appareil sur un angle (en supposant qu'il démarre à 0 °). L'axe des X doit toujours être verrouillé, avec l'axe des Y déverrouillé.

Voici une image qui montre le repère de rotation sur le périphérique de test PT3.



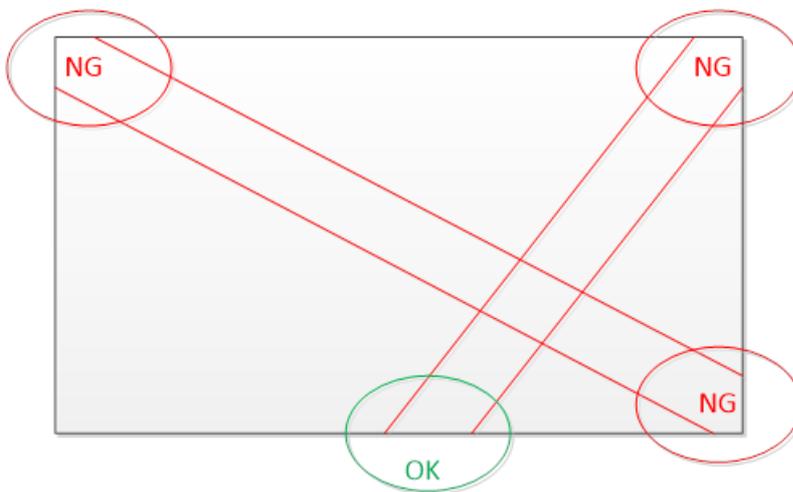
c. Faites glisser les 2 contacts sur le pavé tactile (par rapport à la surface du digitaliseur). Effectuez trois itérations diagonales, en alternant les directions comme indiqué dans le diagramme suivant.



d. Faites pivoter l'appareil d'environ 180 degrés, puis répétez l'opération pour les 2 dernières itérations.

Notez que, comme indiqué dans le diagramme précédent, tous les segments impliquent l'entrée des deux contacts sur le même bord du digitaliseur et la sortie des deux contacts sur le même bord du digitaliseur.

Voici un diagramme montrant les segments inacceptables pour effectuer le test Diagonal à plusieurs contacts.



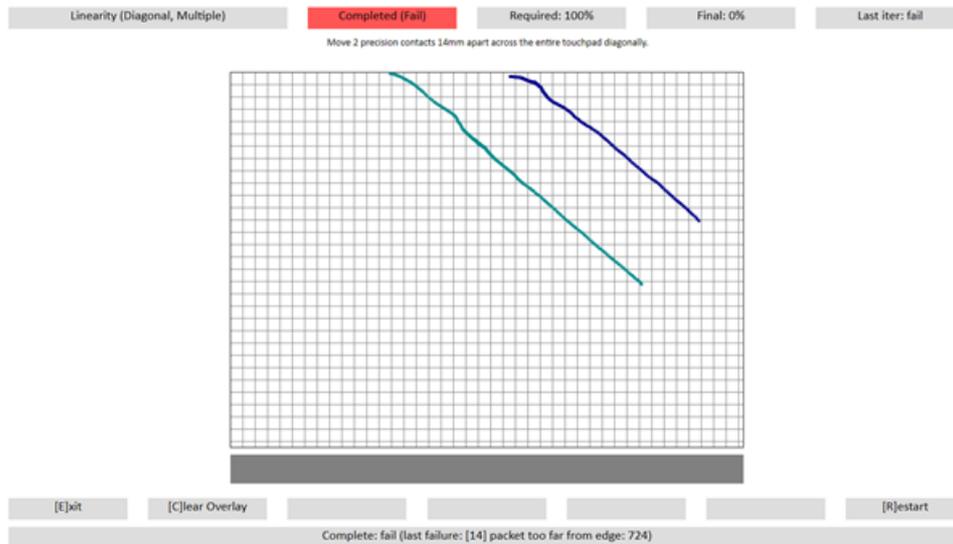
Notez que, comme indiqué dans le diagramme précédent, les portions du segment non correct (NG) impliquent des contacts qui n'ont pas entré la zone numériseur à partir du même bord. En tant que tel, 3 sur 4 des entrées de segment ne sont pas valides.

#### Messages d'erreur courants

- « [ 14 ] paquet trop éloigné du bord : # »

Le balayage doit commencer au bord (ou avant).

Voici une capture d'écran du test, avec une ligne bleue montrant un balayage qui n'a pas commencé à, *ou avant* le bord.



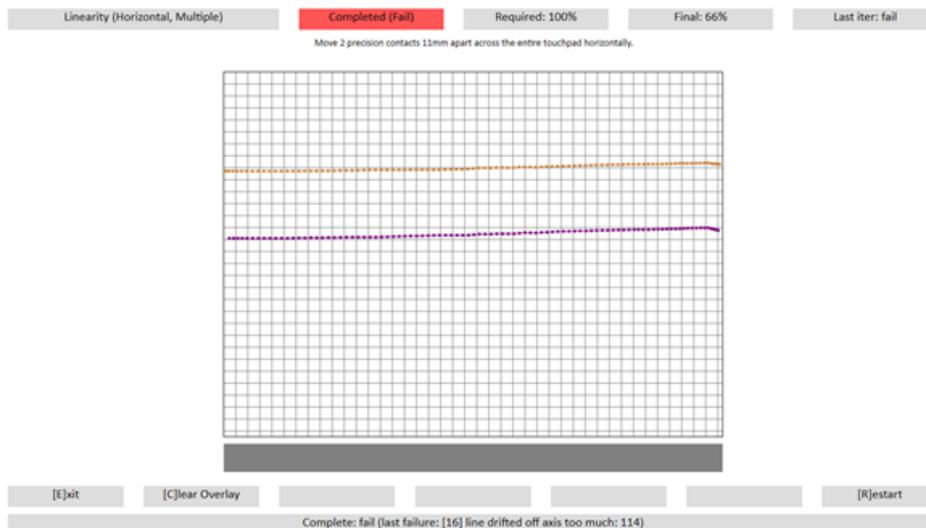
- « [ 15 ] contacts n'ont pas été déplacés dans la ligne droite ».

Le chemin d'accès signalé a été isolé d'une ligne droite par rapport à la tolérance autorisée (0,5 mm dans les deux sens).

- « [ 16 ] lignes déduites de l'axe trop grand : # »

Ligne déplacée dans une ligne droite (essentiellement), mais qui n'était pas complètement horizontale ou complètement verticale (l'orientation attendue est indiquée en haut de l'écran). Sauf en raison de légères courbes aux extrémités du contact, il s'agit généralement d'une erreur de test. Ajustez le PT3 et réessayez.

Utilisez la grille de visualisation pour déterminer l'alignement approprié. Par exemple, dans l'image suivante, l'appareil doit être pivoté dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.



- « [ 26 ] aucun paquet en dehors de la région de bordure. »

o cela signifie qu'un contact n'apparaissait jamais plus de quelques millimètres par rapport aux bords du pavé tactile.

o cela peut être dû à l'exécution d'un balayage horizontal trop près du haut du pavé tactile, par exemple.

- « 27 les paquets Saw se déplacent [ ] vers le haut ( # , # ). »

o les tests de linéarité sont toujours effectués en déplaçant un contact dans une direction cohérente sur le

pavé tactile. Par conséquent, si un paquet signale des coordonnées derrière le paquet précédent, ce dernier est considéré comme inversée vers l'arrière.

o les nombres affichés ( # , # ) sont les coordonnées X et Y, en unités HIMETRIC.

- « [ 34 ] paquet dupliqué : # . »

o lorsque le contact se déplace au-dessus d'une certaine vitesse, chaque paquet est censé être à une coordonnée différente de celui qui précède ou de celui après. Par conséquent, si deux paquets dans une telle situation signalent exactement les mêmes coordonnées, ils doivent être erronés.

o le nombre affiché ( # ) est l'horodateur de l'un des paquets dupliqués.

### **Critères de transmission**

- Un total de 30/30 (100%) les itérations doivent réussir pour se terminer avec l'état de passage.

# Nombre maximal de contacts pris en charge

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cela permet de tester le nombre maximal de contacts pris en charge par un périphérique Windows Precision Touchpad.

## Nom du test

- Test.MinMaxContacts.js

## Exigences principales testées

- Device.digitaliser.PrecisionTouchPad.performance.MinMaxContacts

## Objet de test

- Vérifie que l'appareil est en mesure de prendre en charge entre 3 et 5 contacts simultanés.

## Outils requis

- PTLogo.exe

## Étapes de validation

1. Lancez Test.MinMaxContacts.js.
2. PTLogo réussira ou échouera automatiquement en fonction du nombre maximal de contacts pris en charge par l'appareil du pavé tactile.

## Messages d'erreur courants

- « [ 23 l' ] appareil ne prend pas en charge le nombre minimal de contacts : # »
  - o l'appareil prend en charge moins de trois contacts au minimum.
  - o la valeur affichée ( # ) indique le nombre de contacts pris en charge.
- « [ 24 ] appareils prennent en charge un trop grand nombre de contacts : # »
  - o l'appareil prend en charge plus d'un maximum de cinq contacts.
  - o la valeur affichée ( # ) indique le nombre de contacts pris en charge.

## Critères de transmission

- 1/1 (100%) les itérations doivent réussir pour se terminer avec l'état de passage.

# Précision de position

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cela permet de tester l'exactitude positionnelle pour les contacts de création de rapports sur un appareil Windows Precision Touchpad.

## Nom du test

- Test.PositionalAccuracy.js

## Exigences principales testées

- Device. Input. digitaliseur. PrecisionTouchpad. Accuracy

## Objet de test

- Vérifie que l'appareil est en mesure de signaler la position absolue avec précision.

## Outils requis

- PTLogo.exe

## Étapes de validation

1. Lancez Test.PositionalAccuracy.js.
2. Suivez les instructions à l'écran pour effectuer 3 clics dans une zone indiquée sur le pavé tactile. Après chaque ensemble de 3 robinets, les instructions vous demandent de passer à une autre zone, pour un total de 15 pressions. Si les instructions indiquent qu'il faut appuyer dans un coin, appuyez aussi près que possible de ce coin.

Pour chaque itération, procédez comme suit :

- a. Appuyez sur l'emplacement spécifié à l'écran.

**Remarque** Les emplacements spécifiés sont calculés en tant que zones carrées 13mm. Par exemple, si les instructions indiquent « coin supérieur gauche », vous devez cliquer quelque part dans une région 13mm carrée de l'angle supérieur gauche du pavé tactile.

- b. Si aucun TAP n'est inscrit par l'appareil, l'itération échoue manuellement.

## Messages d'erreur courants

- « [ 25 ] paquet non dans la position attendue : xxx, yyy »

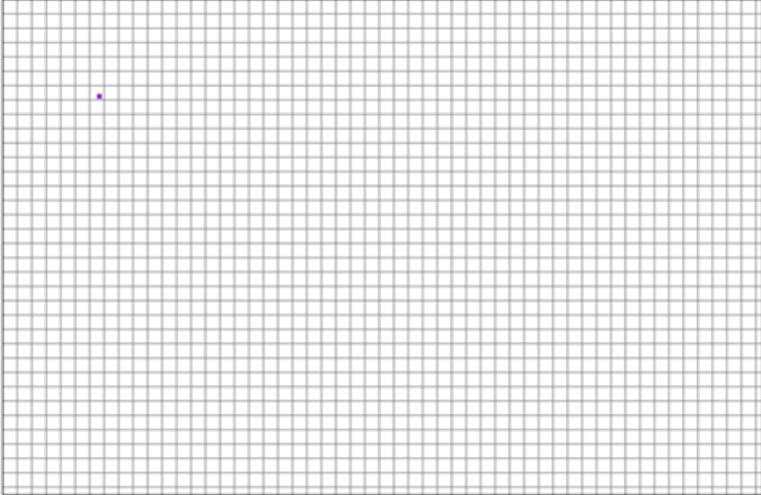
l'appui sur o doit se produire à l'emplacement spécifié.

o les valeurs indiquées spécifient les coordonnées logiques de l'endroit où le contact a été signalé.

Voici une capture d'écran montrant un emplacement de contact en dehors de la région attendue.

PositionalAccuracy (14) Completed (Fail) Required: 100% Final: 0% Last iter: fail

Tap the topleft corner of the touchpad. If a tap isn't registered, manually fail the iteration.



[E]xit [C]lear Overlay [R]estart

Complete: fail (last failure: [25] packet not in expected position: 1332,1351)

### Critères de transmission

- 15/15 (100%) les itérations doivent réussir pour se terminer avec l'état de passage.

# Précision de position-manuel

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cela permet de tester la précision de la création de rapports positionnels d'un périphérique Touchpad Windows Precision.

## Nom du test

- Test.PositionalAccuracyManual.js

## Exigences principales testées

- Device. Input. digitaliseur. base. HIDCompliant

## Objet de test

- Vérifie que l'appareil est en mesure de signaler la position absolue avec précision.

## Outils requis

- PTLogo.exe

## Étapes de validation

1. Lancez Test.PositionalAccuracyManual.js.

2. **Itération 1 :**

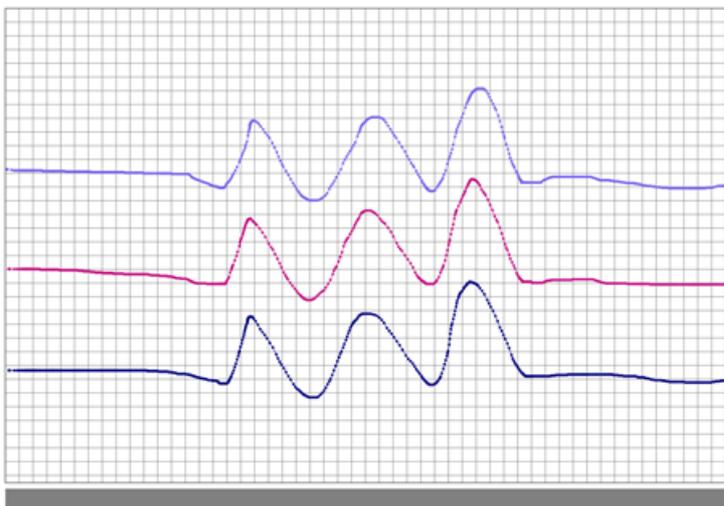
o faites glisser horizontalement trois doigts directement sur 1/3 du pavé tactile.

o sans soulever, continuez à passer sur le pavé tactile en mode zigzag.

o sans soulever, continuez sur une ligne droite au cours des 1/3 derniers du pavé tactile.

o Vérifiez que l'image affichée correspond aux mouvements d'un doigt physique, puis réussissez ou basculez manuellement le test en conséquence.

Voici une capture d'écran du test, montrant les traces de l' **itération**.

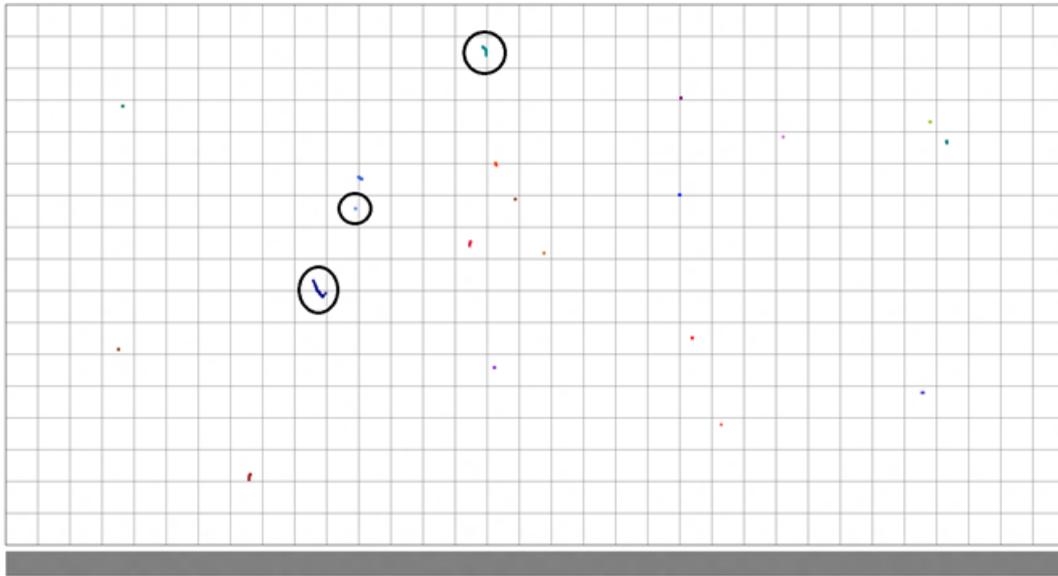


3. Répéter verticalement pour l' **Itération 2**, puis en diagonale pour l' **itération 3**.

#### 4. Itération quatre :

o Appuyez sur 20 fois de façon aléatoire sur le pavé tactile.

o Vérifiez que l'image affichée correspond à vos pressions et qu'il n'y a pas d'instabilité, comme illustré dans la capture d'écran suivante. Le test réussit ou échoue manuellement en conséquence.



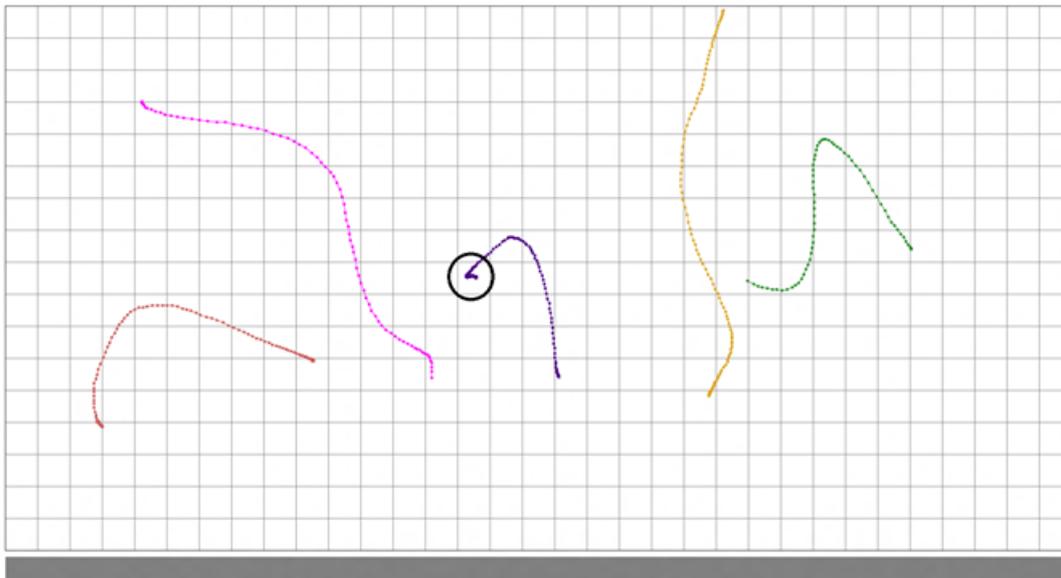
Dans la capture d'écran précédente, la majorité des clics est parfait. Le contact de niveau supérieur est à la limite de la durée de vie du contact, mais pas beaucoup. En règle générale, jusqu'à 1mm (la moitié d'une ligne de grille) doit être considérée comme une passe, à condition que la plupart d'entre eux soient similaires au milieu du contact. Le contact en bas à cercle montre un déplacement supérieur à la moitié d'une grille, ce qui doit être considéré comme un échec pour ce test.

#### 5. Itération cinq :

o dessinez une ligne courbée avec votre doigt.

o sans ralentir ou changer le sens, soulevez votre doigt.

o Vérifiez que l'image affichée correspond à vos courbes et qu'il n'y a pas d'instabilité sur la portance, comme illustré dans la capture d'écran suivante. Le test réussit ou échoue manuellement en conséquence.



Les problèmes clés à rechercher dans cette itération sont les points de raccordement qui sont dessinés quand vous soulevez votre doigt. Dans l'exemple cerclé, le contact est bougé à gauche d'une valeur significative sur la levée de contact. Considérez tout crochet supérieur à un quart de grille comme un échec.

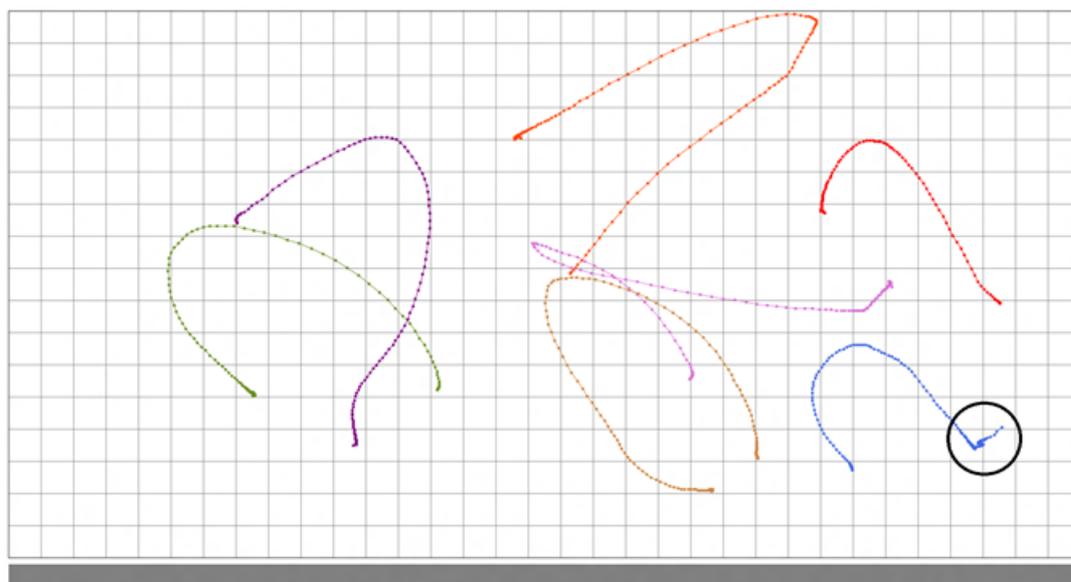
#### 6. Itération six :

o dessinez une ligne courbée avec votre doigt.

o sans soulever votre doigt, pause pendant 1 seconde.

o cliquez sur le bouton physique et soulevez.

o Vérifiez que l'image affichée correspond à vos courbes et qu'il n'y a pas d'instabilité sur la portance, comme illustré dans la capture d'écran suivante. Le test réussit ou échoue manuellement en conséquence.



Dans ce test, il y aura des données supplémentaires à mesure que le bouton physique est cliqué. Il est donc plus difficile de juger en observant les données elles-mêmes. Au lieu de cela, regardez le curseur de la souris au fur et à mesure que vous cliquez et soulevez. Si le curseur se déplace plus de la moitié d'une zone de grille lorsque vous cliquez, envisagez de tester un échec. Dans l'exemple cerclé, le curseur a été déplacé considérablement au clic et l'exemple doit être considéré comme un échec.

## **Messages d'erreur courants**

- Aucun.

## **Critères de transmission**

- 6/6 (100%) les itérations doivent réussir pour se terminer avec l'état de passage.

# Transitions d'état d'alimentation

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cela permet de tester le comportement d'un appareil Windows Precision Touchpad pendant les transitions d'état d'alimentation.

## Nom du test

- Test.PowerStateReliability.js

## Exigences principales testées

- Device. Input. digitaliseur. base. ContactReports
- Device. Input. digitaliser. PrecisionTouchpad. latence

## Objet de test

- Vérifie que l'appareil est en mesure de sortir le système de l'état de veille S3, avec les pressions de contact et de bouton, et gère les transitions d'état d'alimentation normalement.

## Outils requis

- PLogo.exe

## Étapes de validation

1. Vérifiez que le pavé tactile est étalonné à partir d'un petit contact au démarrage. Procédez comme suit :
  - a. Arrêtez le système.
  - b. Pendant que le système est hors tension, placez un petit contact capacitif (un doigt ou un appareil PT3) sur la surface du digitaliseur.
  - c. Mettez le système sous tension et laissez le contact jusqu'à ce que la connexion soit terminée.
  - d. Soulevez le contact, puis interagissez avec le PTP (déplacer le curseur, le robinet 1-doigt, le robinet à 2 doigts et le panoramique).
  - e. Vérifiez que le pavé tactile se comporte comme prévu.
2. Vérifiez que le pavé tactile est étalonné à partir d'un grand contact au démarrage. Procédez comme suit :
  - a. Arrêtez le système.
  - b. Lorsque le système est hors tension, placez un Palm entier sur la surface du digitaliseur.
  - c. Mettez le système sous tension et laissez le contact jusqu'à ce que la connexion soit terminée.
  - d. Soulevez le contact, puis interagissez avec le PTP (déplacer le curseur, le robinet 1-doigt, le robinet à 2 doigts et le panoramique).
  - e. Vérifiez que le pavé tactile se comporte comme prévu.
3. Vérifiez que le pavé tactile s'allume rapidement. Procédez comme suit :
  - a. Arrêtez complètement le système, puis redémarrez-le.
  - b. Dès que l'écran d'ouverture de session s'affiche, commencez à effectuer des balayages rapides sur le pavé

tactile.

c. Vérifiez que le curseur est déplacé.

4. Lancez Test.PowerstateReliability.js.

5. Si le pavé tactile se comporte comme prévu dans chacun des scénarios précédents, réussissez manuellement le test. Dans le cas contraire, le test échoue.

#### **Messages d'erreur courants**

- Aucun.

#### **Critères de transmission**

- 6/6 les itérations manuelles doivent réussir pour se terminer avec l'état de passage.

# PTPHQA

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cela permet de tester les fonctionnalités de création de rapports PTPHQA d'un appareil Windows Precision Touchpad.

## Nom du test

- Test. PTPHQA

## Exigences principales testées

- Device. Input. PrecisionTouchpad. HIDCompliance. PTPHQA

## Objet de test

- Vérifie que l'appareil est en mesure de signaler un objet blob de certification PTPHQA.
- Test vérifie uniquement que l'utilisation est disponible. Par Windows 8.1 la compatibilité, l'appareil est responsable de la création précise de son objet BLOB PTPHQA.

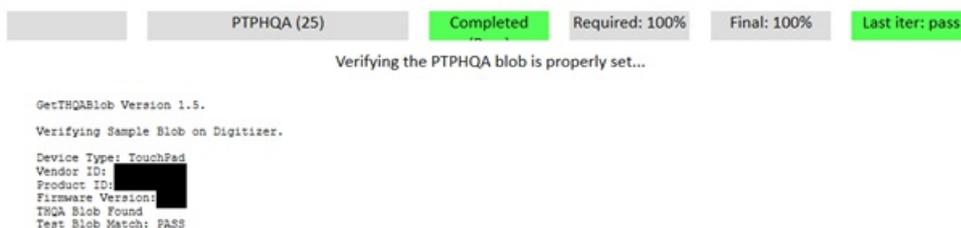
## Outils requis

- PTLogo.exe

## Étapes de validation

1. Lancez Test.PTPHQA.js.
2. PTLogo passera automatiquement si l'appareil signale correctement l'utilisation de PTPHQA. Inversement, le test échoue si l'utilisation de PTPHQA est signalée de manière incorrecte.

Voici une capture d'écran du test, montrant un résultat de réussite.



**Remarque** S'il s'agit d'une nouvelle certification, ce test échoue et doit être vérifié manuellement en entrant la commande suivante : `GetThqaBlob.exe – usage = Touchpad-verifyCertified`

## Messages d'erreur courants

- Aucun.

## Critères de transmission

- 1/1 (100%) les itérations doivent réussir pour se terminer avec l'état de passage.

# Taux de rapports-contact unique

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cela permet de tester les fonctionnalités de création de rapports d'un seul contact d'un appareil Windows Precision Touchpad.

## Nom du test

- Test.ReportRate.js

## Exigences principales testées

- Device. digitaliser. PrecisionTouchPad. performance. ReportRate

## Objet de test

- Vérifie que l'appareil est en mesure de signaler un contact unique au taux de rapports requis de 125 Hz pour un seul contact.

## Outils requis

- PTLogo.exe

## Étapes de validation

1. Lancez Test.ReportRate.js.
2. En suivant les instructions à l'écran, déplacez un seul contact sur la surface du digitaliseur pendant 1, 5 ou 20 secondes (une horloge située dans le coin supérieur droit indique le nombre de secondes qui se sont écoulées depuis la sortie du contact).
3. Répéter pour un total de 11 fois : Notez que la durée change pour certaines itérations. par conséquent, veuillez lire et suivre les instructions à l'écran pour chaque itération.
4. PTLogo échouera une itération et affichera une erreur à la levée si le taux de rapport mesuré est trop faible ou s'il dépasse 250 Hz. Dans le cas contraire, l'itération passera à la levée et PTLogo passera à l'itération suivante.

## Erreurs courantes

- Si une itération se poursuit après la levée des contacts, l'appareil n'a peut-être pas signalé correctement l'effacement du commutateur Tip.

## Critères de transmission

- 11/11 (100%) les itérations doivent réussir pour se terminer avec l'état de passage.

# Taux de rapports-plusieurs contacts

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cela permet de tester les fonctionnalités de création de rapports de plusieurs contacts d'un appareil Windows Precision Touchpad.

## Nom du test

- Test.ReportRateMultiple.js

## Exigences principales testées

- Device. digitaliser. PrecisionTouchPad. performance. ReportRate

## Objet de test

- Vérifie que l'appareil est en mesure de signaler le nombre maximal de contacts au taux de rapports requis de 10 supérieur à la fréquence d'actualisation de l'écran (cette exigence ne doit pas dépasser la valeur de 125Hz).

## Outils requis

- PTLogo.exe

## Étapes de validation

1. Lancez Test.ReportRate.js.
2. En suivant les instructions à l'écran, déplacez le nombre de contacts requis sur le pavé tactile pendant 1, 5 ou 20 secondes (une horloge située dans le coin supérieur droit indique le nombre de secondes qui se sont écoulées depuis le point de tous les contacts).

Les contacts doivent être conservés au moins 8 mm de bord à bord.

3. Répéter pour un total de 11 fois : Notez que la durée change pour certaines itérations. par conséquent, veuillez lire et suivre les instructions à l'écran pour chaque itération.
4. PTLogo échouera une itération et affichera une erreur si le taux de rapport mesuré est inférieur au nombre requis ou dépasse 250 Hz. Dans le cas contraire, l'itération passera à la levée et PTLogo passera à l'itération suivante.

## Erreurs courantes

- Si une itération se poursuit après la levée des contacts, sachez que l'appareil n'a peut-être pas signalé correctement l'effacement du commutateur Tip.

## Critères de transmission

- 11/11 (100%) les itérations doivent réussir pour se terminer avec l'état de passage.

# Cliquer avec le bouton droit sur fiabilité

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cela permet de tester les fonctionnalités de détection de clic droit d'un appareil Windows Precision Touchpad.

## Nom du test

- Test.RightClickReliability.js

## Exigences principales testées

- Aucune exigence : recommandé pour tester l'expérience sur les pavés de clic et les boîtiers de pression.

## Objet de test

- Permet de tester la fiabilité des clics droits avec les contacts situés dans le coin éloigné du digitaliseur et les enfoncements très rapides

## Outils requis

- PTLogo.exe

## Étapes de validation

1. Lancer le test. RightClickReliability.js.
2. Testez la fiabilité du coin Far :
  - a. Placez un doigt dans le coin inférieur droit du pavé tactile.
  - b. Appuyez sur le bouton du pavé tactile. Le test réussit si un clic droit est reconnu.
  - c. Publiez le contact.
- c. Répéter une fois-pour un total de deux itérations au total.
3. Testez la réactivité de l'appareil pour les presses rapides :
  - a. Appuyez et soulevez rapidement un contact dans le coin inférieur droit du pavé tactile, de manière à ce qu'un clic de bouton se produise. Le test réussit si un clic droit est reconnu.
  - b. Répétez deux fois supplémentaires, pour un total de trois itérations au total.

## Erreurs courantes

- Si le test du coin Far échoue, l'appareil peut signaler des clics de gauche lorsqu'un utilisateur tente de produire un clic droit dans la région.
- Si le test d'appui rapide échoue, l'appareil peut signaler des clics à gauche lorsqu'un utilisateur tente rapidement de cliquer avec le bouton droit.

## Critères de transmission

- 5/5 (100%) les itérations doivent réussir pour se terminer avec l'état de passage.

# Création de rapports sélectifs

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cela permet de tester les fonctionnalités de création de rapports sélectifs d'un appareil Windows Precision Touchpad.

## Nom du test

- Test. SelectiveReporting

## Exigences principales testées

- Device. digitaliser. PrecisionTouchPad. HIDCompliance. SelectiveReporting

## Objet de test

- Vérifie que l'appareil est en mesure de répondre correctement aux demandes de rapports sélectifs de l'hôte.

## Outils requis

- PTLogo.exe

## Étapes de validation

1. Lancez Test.SelectiveReporting.jsen tant qu'administrateur (élevé).
2. Déplacez 1 contact sur le pavé tactile et exercez-vous sur la force d'activation.
3. Passer manuellement l'itération, si la condition suivante est vraie (sinon, faire échouer manuellement l'itération) : puis passer manuellement l'itération, sinon faire échouer manuellement l'itération.

Le pavé tactile *ne répond pas* (le curseur de la souris ne se déplace pas, aucun contact n'est affiché dans PTLogo, et les clics de bouton ne désactivent pas la barre affichée à l'écran en vert). **Messages d'erreur courants**

- Aucun.

## Critères de transmission

- 1/1 (100%) les itérations doivent réussir pour se terminer avec l'état de passage.

# Validation statique

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cela est destiné à l'exécution de tests de validation statique.

## Nom du test

- Test.StaticValidation.js

## Exigences principales testées

- Device.Input.digitaliseur.base.ThirdPartyDrivers

## Objet de test

- Vérifie que l'appareil répond aux exigences fondamentales de l'interface de bus avec l'hôte.

## Outils requis

- PTLogo.exe

## Étapes de validation

1. Lancer Test.StaticValidation.js
2. PTLogo exécute le code de test de validation statique et vérifie les exigences HID statiques.

## Messages d'erreur courants

- Erreur

## Critères de transmission

- 1/1 (100%) les itérations doivent réussir pour se terminer avec l'état de passage.

# Instabilité stationnaire (précision-pavé tactile fixe-gigue)

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cela permet de tester les capacités de création de rapports fixes d'un appareil Windows Precision Touchpad.

## Noms de test

- Test.StationaryJitter
- Test.StationaryJitterMultiple

## Exigences principales testées

- Device.Input.digitaliser.PrecisionTouchpad.gigue

## Objet de test

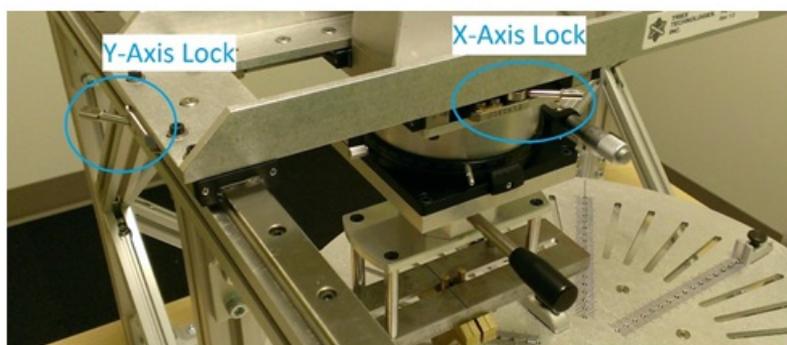
- Vérifie que le pavé tactile de précision est en mesure de signaler avec précision un contact fixe ou plusieurs contacts fixes pendant une période de 10 secondes.

## Outils requis

- Modifications du touchpad PT3 avec précision
- PTLogo.exe

## Étapes de validation

1. Lancez Test.StationaryJitter.js.
2. Assurez-vous que les deux axes sont verrouillés sur le PT3, de sorte que le contact (ou les contacts) puisse se déplacer vers le haut et vers le haut. L'illustration suivante montre le PT3 et ses leviers de verrouillage de l'axe.

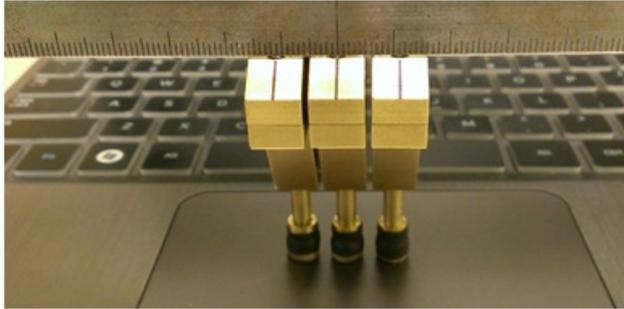


3. Un contact a été correctement inférieur de 1 à droite sur la surface du digitaliseur.

**Remarque** Certains conseils PT3 peuvent rebondir légèrement s'ils sont rapidement arrêtés. Pour éviter cela, réduisez lentement le Conseil sur la surface du digitaliseur.

4. Attendez 10 secondes, en utilisant la minuterie dans le coin supérieur droit de l'interface utilisateur PTLogo.
5. Levez minutieusement le contact.

6. Si aucune instabilité n'est détectée, PTLogo passe l'itération et passe à la suivante. Dans le cas contraire, le test échoue et une erreur est affichée.
7. Répétez cette opération pour 5 itérations, chacune à un emplacement différent sur le pavé tactile.
8. Lancez test. StationaryJitterMultiple.
9. Ajoutez des contacts à PT3, de sorte qu'il y ait 3 à 5 contacts (pris en charge par l'appareil) à une distance de séparation de 13mm Edge à Edge, comme illustré dans l'image suivante.



10. Réduisez soigneusement les contacts sur le pavé tactile, jusqu'à ce que les 3 contacts soient visualisés dans PTLogo.

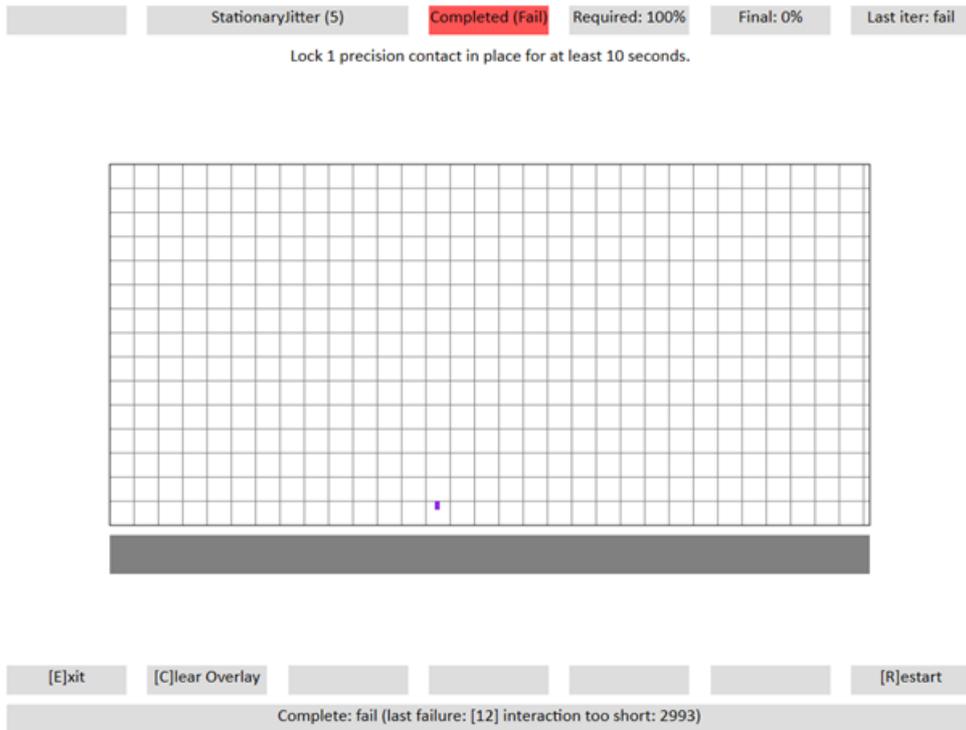
Pour les boîtiers de pression, réduisez les contacts jusqu'à ce qu'ils se trouvent juste au-dessus de la hauteur z maximale (1mm), puis abaissez rapidement, mais sans heurts jusqu'à ce que les 3 contacts soient visualisés dans PTLogo.

11. Attendez 10 secondes, en utilisant la minuterie dans le coin supérieur droit de PTLogo.
12. Levez avec précaution les contacts.
13. Si aucune instabilité n'est détectée, PTLogo passe l'itération et passe à la suivante. Dans le cas contraire, le test échoue et une erreur est affichée.
14. Répétez cette opération pour 5 itérations, chacune à un emplacement différent sur le pavé tactile, mais toujours avec les contacts alignés horizontalement sur la surface du digitaliseur, comme illustré dans l'image précédente.
15. Un deuxième ensemble d'itérations commence à tester l'instabilité après mouvement. Placez 3 contacts sur le pavé tactile et déplacez-les rapidement au moins 2cm, puis laissez-les assés. Cela doit être effectué dans un délai de 3 secondes.
16. Attendez 10 secondes que le test soit validé, puis levez les contacts.
17. Répétez cette opération pour 5 itérations, chacune à un emplacement différent sur le pavé tactile.

### Messages d'erreur courants

- « [ 12 ] interaction trop petite : # # # # # »
  - o le contact était en baisse pendant une durée inférieure à la durée requise.
  - o la valeur affichée ( # # # # # ) est la durée du contact en millisecondes.

Voici une capture d'écran du test, montrant une interaction trop brève.

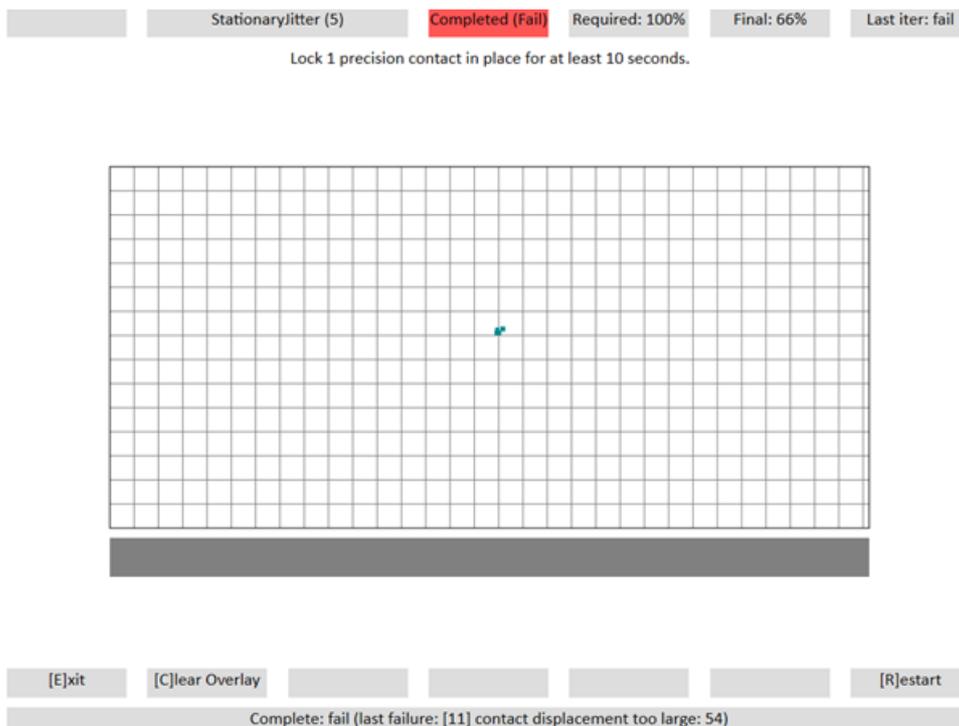


- « [ 11 ] déplacement du contact trop grand : # # # »

o le contact a été déplacé ou bougé plus grand que la tolérance autorisée de 0,5 mm.

o la valeur affichée ( # # # ) est le déplacement HIMETRIC.

Voici une capture d'écran du test, montrant un déplacement trop grand.



### Critères de transmission

- Un total de 10/10 (100%) les itérations doivent réussir pour se terminer avec l'état de passage.

# Détection de la hauteur Z

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cela permet de tester le comportement de création de rapports de l'axe z d'un appareil Windows Precision Touchpad.

## Nom du test

- Test.ZHeight

## Exigences principales testées

- Device.Input.digitaliser.PrecisionTouchpad.ContactTipSwitchHeight

## Objet de test

- Vérifie que l'appareil ne signale pas les contacts qui dépassent le seuil de détection autorisé sur l'axe z.

## Outils requis

- Modifications du touchpad PT3 avec précision
- PLogo.exe
- 1mm matériau non conducteur épais (par exemple, une carte de visite)

## Étapes de validation

1. Placez un matériau 1mm épais sur le pavé tactile.
2. 1 contact PT3 inférieur jusqu'à ce qu'il touche simplement le matériau non conducteur.
3. Retirez le matériau, en laissant PT3 contact 1mm au-dessus du pavé tactile.
4. Lancez Test.ZHeight.js.
5. Laissez le contact en place au-dessus du pavé tactile pendant 1 minute.
6. Vérifiez qu'aucun contact n'est signalé. Si tel est le cas, transmettez l'itération manuellement. Sinon, l'itération échoue manuellement.

## Messages d'erreur courants

- Aucun.

## Critères de transmission

- 1/1 (100%) les itérations doivent réussir pour se terminer avec l'état de passage.

# Annexe (précision-pavé tactile-annexe)

09/05/2021 • 9 minutes to read

L'annexe du Guide de validation du touchpad de Windows Precision contient des informations sur les messages d'erreur courants, ainsi que des informations spécifiques à HID.

## Messages d'erreur

| MESSAGE D'ERREUR # | MESSAGE D'ERREUR                             | EXPLICATION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                  | Échec explicite par l'utilisateur.           | L'opérateur a échoué à l'itération/au test via la touche de raccourci.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 2                  | Échec d'itérations trop nombreuses :         | Un trop grand nombre d'itérations a échoué. Indique le nombre d'itérations ayant échoué.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 3                  | Entrée reçue à un moment inattendu.          | Le test ne s'attendait pas à recevoir des données, mais des données ont été reçues. Par exemple, cela peut se produire dans le test de détection de la <a href="#">hauteur Z</a> .                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 5                  | Trop de contacts reçus :                     | L'opérateur a placé trop peu de contacts vers le faible. Comprend le nombre de contacts détectés.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 6                  | Trop peu de contacts reçus :                 | L'opérateur a placé trop de contacts vers le grand. Comprend le nombre de contacts détectés.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 7                  | Test n'a't recevoir suffisamment de données. | <p>Si l'erreur se produit lors de la levée de contact, elle indique que le test a requis les contacts jusqu'à une certaine durée, mais cette durée n'a pas été respectée.</p> <p>Si elle se produit lors du contact, indique que le test a reçu une trame de contact zéro comme première donnée, ce qui peut être dû à une pression sur les boutons non capacitifs, mais il est plus probable qu'une erreur de protocole (appareil envoyant un frame vide).</p> |
| 9                  | Un contact inattendu a été reçu.             | Dans le cas d'un test nécessitant un nombre spécifique de contacts, cela indique qu'un contact est tombé après l'arrivée d'un contact. Tous les contacts doivent avoir lieu avant tous les contacts.                                                                                                                                                                                                                                                            |

| MESSAGE D'ERREUR # | MESSAGE D'ERREUR                                  | EXPLICATION                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10                 | Données geometry en dehors de la plage attendue : | Uniquement sur <b>test. Geometry</b> . La largeur et/ou la hauteur se trouvent en dehors de la plage attendue par le test. Comprend la largeur et la hauteur détectées en unités HIMETRIC.                                                                                                                  |
| 11                 | Déplacement du contact trop grand :               | Le décalage x/y global du contact est trop important. Comprend le déplacement détecté dans les unités HIMETRIC.                                                                                                                                                                                             |
| 12                 | Interaction trop brève :                          | La longueur de l'interaction (l'heure du premier contact jusqu'au dernier contact) était trop petite. Comprend la longueur des interactions détectées, en millisecondes.                                                                                                                                    |
| 13                 | Interaction trop longue :                         | La longueur de l'interaction (l'heure du premier contact jusqu'au dernier contact) est trop longue. Comprend la longueur des interactions détectées, en millisecondes.                                                                                                                                      |
| 14                 | Paquet trop éloigné du bord :                     | Indique que le premier paquet était trop éloigné du bord du pavé tactile. Comprend la distance entre le bord et les unités HIMETRIC.                                                                                                                                                                        |
| 15                 | Le contact n'a't se déplacer en ligne droite :    | Le contact s'écarte trop d'une ligne au mieux. Indique l'écart maximal détecté à partir de la ligne en unités HIMETRIC.                                                                                                                                                                                     |
| 16                 | Ligne déduite d'un axe trop grand :               | S'applique uniquement à la famille <b>test. Linear</b> of tests. Le déplacement du contact dans X ou Y était trop grand. Comprend l'écart en unités HIMETRIC.                                                                                                                                               |
| 17                 | Séparation des points insuffisante :              | S'applique uniquement à la famille de tests <b>test. ConvergeDiverge</b> . En cas de convergence, les points de début étaient trop proches l'un de l'autre. En cas de divergent, les points de fin étaient trop proches l'un de l'autre.                                                                    |
| 18                 | Séparation trop importante des points :           | S'applique uniquement à la famille de tests <b>test. ConvergeDiverge</b> . En cas de convergence, les points de terminaison étaient trop proches l'un de l'autre. En cas de divergent, les points de début étaient trop proches l'un de l'autre. Comprend la distance entre les points des unités HIMETRIC. |

| MESSAGE D'ERREUR # | MESSAGE D'ERREUR                                                  | EXPLICATION                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20                 | Delta positionnel trop grand :                                    | Le delta de la position entre deux paquets est trop important pour le test. Comprend le delta des unités HIMETRIC détectées.                                                                                                         |
| 23                 | L'appareil ne prend pas en charge le nombre minimal de contacts : | L'appareil ne prend pas en charge le nombre minimal de contacts requis. Comprend le nombre de contacts pris en charge.                                                                                                               |
| 24                 | L'appareil prend en charge un trop grand nombre de contacts :     | L'appareil prend en charge plus que le nombre maximal de contacts requis. Comprend le nombre de contacts pris en charge.                                                                                                             |
| 25                 | Le paquet n'est pas dans la position attendue :                   | S'applique uniquement à la famille de tests <b>test. PositionalAccuracy</b> . Indique que l'emplacement du paquet n'était pas dans la position requise. Comprend l'emplacement du paquet en unités HIMETRIC.                         |
| 26                 | Aucun paquet en dehors de la zone de bordure.                     | Sur les tests qui impliquent le dessin d'une ligne droite avec la plate-forme de contact de précision, cela indique que la ligne entière se trouvait dans la région de bordure du pavé tactile.                                      |
| 27                 | Déplacement des paquets Saw vers l'arrière.                       | S'applique uniquement à la famille <b>test. Linear</b> of tests. Indique qu'un paquet a été observé en arrière par rapport au reste du flux de paquets.                                                                              |
| 28                 | DPI trop faible :                                                 | Uniquement sur <b>test. InputResolution</b> . Indique que la plage logique de X/Y sur le pavé tactile, associée à ses dimensions physiques, ne prend pas en charge la résolution requise. Comprend les PPP calculés.                 |
| 29                 | Bit de confiance Saw défini après l'effacement.                   | Uniquement sur <b>test. Confidence</b> . Indique qu'un contact a été détecté en définissant le bit de confiance après avoir été effacé pour ce contact.                                                                              |
| 30                 | Le bit de confiance est trop long :                               | Uniquement sur <b>test. Confidence</b> . Indique que le bit de confiance n'a pas été effacé suffisamment tôt dans la durée de vie des contacts. Indique la durée en millisecondes pendant laquelle le bit de confiance a été défini. |

| MESSAGE D'ERREUR # | MESSAGE D'ERREUR                                                     | EXPLICATION                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 31                 | Pourcentage trop faible de coordonnées logiques trouvées :           | Uniquement sur <b>test</b> .<br><b>InputResolution</b> . La coordonnée X ou Y dans les paquets reçus dans une itération donnée doit inclure un pourcentage minimal de la plage totale. Comprend le pourcentage réellement trouvé. |
| 32                 | Vous devez exécuter ce test avec élévation de privilèges.            | PTLogo doit avoir été lancé avec élévation de privilèges pour ce test.                                                                                                                                                            |
| 33                 | L'appareil ne prend pas en charge la création de rapports sélectifs. | L'appareil ne prend pas en charge la création de rapports sélectifs.                                                                                                                                                              |
| 34                 | Paquets dupliqués :                                                  | S'applique uniquement à la famille <b>test. Linear</b> of tests. Indique que deux paquets consécutifs ont le même emplacement X/Y, même si le contact a été déplacé. Indique l'heure de l'analyse du paquet dupliqué détecté.     |
| 35                 | Coordonnée logique introuvable :                                     | Uniquement sur <b>test</b> .<br><b>InputResolution</b> . Indique qu'une coordonnée X ou Y requise n'a jamais été signalée par un paquet pendant l'itération. Comprend la coordonnée requise en unités logiques.                   |
| 36                 | La confiance est toujours définie.                                   | Uniquement sur <b>test. Confidence</b> . Indique que le bit de confiance n'a jamais été effacé.                                                                                                                                   |

## HID-Specific des messages d'erreur

Voici un tableau des messages d'erreur spécifiques aux HID relatifs aux tests d'appareil du pavé tactile Windows Precision.

| ERREUR HID # | MESSAGE D'ERREUR             | EXPLICATION                                                                                         |
|--------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1            | Taille X bits non valide.    | Le nombre de bits pour TX/CX est en dehors de la plage [1, 32]. Activé uniquement si C est présent. |
| 2            | Taille en bits Y non valide. | Le nombre de bits pour Ty/ca est en dehors de la plage [1, 32]. Activé uniquement si C est présent. |

| ERREUR HID # | MESSAGE D'ERREUR                 | EXPLICATION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3            | Transition de paquet non valide. | <p>Ce message d'erreur peut être présenté avec les autres éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o " dernier emplacement de déplacement différent"</li> </ul> <p>Les coordonnées du commutateur 'info-bulle Clear' rapport pour un contact donné ne sont pas les mêmes que les coordonnées du dernier jeu 'de commutateurs Tip' rapport.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o " Astuce manquante"</li> </ul> <p>Le premier rapport n'a pas t a le commutateur Tip, ou deux paquets se trouvaient dans une ligne sans le commutateur Tip défini.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o- " Tip manquant"</li> </ul> <p>Un contact présent dans le frame précédemment signalé, avec le commutateur Tip défini, est introuvable dans le frame actuel.</p> |

| ERREUR HID # | MESSAGE D'ERREUR            | EXPLICATION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4            | Durée d'analyse non valide. | <p>Ce message d'erreur peut être présenté avec les autres éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o " (absent)"</li> </ul> <p>L'appareil ne prend pas en charge l'utilisation de la durée d'analyse dans son descripteur.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o " (plage)"</li> </ul> <p>L'heure d'analyse indiquée est en dehors de la plage logique..</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o " (Delta &gt; de 10 ms plus de 1% du temps)"</li> </ul> <p>Le delta du temps d'analyse du frame au frame dépasse de 10% du temps.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o " (Delta &gt; 16,7 ms)"</li> </ul> <p>Le delta dans le temps d'analyse de la trame est supérieur à 16,7 ms.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o " (doublon)"</li> </ul> <p>L'heure de l'analyse a été dupliquée dans deux frames séquentiels.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o " (valeurs différentes dans le frame)"</li> </ul> <p>La valeur d'heure de l'analyse n'était pas identique pour tous les contacts signalés d'un frame donné.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o " (dérivant de l'horloge du mur)"</li> </ul> <p>Les deltas du temps d'analyse ont été dérivés trop éloignés de l'heure système. Les deltas de temps d'analyse ont été supérieurs à 5% de l'heure de l'horloge.</p> |
| 5            | X, Y non valide.            | <p>Ce message d'erreur peut être présenté avec les autres éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o " (T non valide)"</li> </ul> <p>Avec C, Width ou Height présent, TX et/ou Ty n'étaient pas présents, ou pas dans leur plage logique.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o " (C non valide)"</li> </ul> <p>Avec T, Width ou Height présent, CX et/ou CY n'étaient pas présents, ou pas dans leur plage logique.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o " (liste déroulante T/C non valide)"</li> </ul> <p>T n'était pas contenu dans un rectangle englobant formé par C, largeur et hauteur.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| ERREUR HID # | MESSAGE D'ERREUR                             | EXPLICATION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6            | Largeur ou hauteur non valide.               | <p>Ce message d'erreur peut être présenté avec les autres éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o sorties ""</li> </ul> <p>La largeur et/ou la hauteur sont présentes, et l'une n'était pas présente, ou l'une ou l'autre était en dehors de la plage logique.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o " (0)"</li> </ul> <p>La largeur et/ou la hauteur étaient présentes, mais la valeur logique d'un/des deux était égale à zéro.</p> |
| 8            | ID de contact non valide.                    | <p>Ce message d'erreur peut être présenté avec les autres éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o " (absent)"</li> </ul> <p>L'appareil ne prend pas en charge l'utilisation de ContactID dans son descripteur.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o " (duplication dans le frame)"</li> </ul> <p>Un ID de contact a été dupliqué dans une trame unique (parfois dû à une trame incomplète signalée).</p>                             |
| 14           | Aucune donnée dans le frame.                 | Il n'y a aucun contact dans le cadre, et le bouton physique n'est pas inactif, mais le bouton physique n'était pas auparavant.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 16           | Nombre de contacts non valide dans le frame. | Le nombre de contacts dans le cadre ne correspond pas au nombre réel signalé.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 17           | Plus de contacts maximum dans le cadre.      | Le nombre de contacts dans le cadre a dépassé le nombre maximal de contacts pris en charge par l'appareil par nombre maximal.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 18           | Taux d'échantillonnage hors limites.         | Le taux d'échantillonnage n'était pas dans la plage autorisée pour le nombre de contacts signalés.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 21           | Nombre réel non valide.                      | L'appareil ne prend pas en charge l'utilisation de <b>ActualCount</b> dans son descripteur.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 22           | Confiance non valide.                        | Le commutateur de confiance n'a pas été défini (et le test n'était pas le test de confiance).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

## Commutateurs de ligne de commande PTLogo

Ces commutateurs peuvent être combinés et sont utiles à des fins de débogage uniquement. Ces commutateurs ne sont pas autorisés pour une série de tests de certification.

| COMMUTATEUR       | UTILISATION                                                                                                                       | OBJECTIF                                                                                                                                                                          |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| -StartAt #        | « Ptlogo.exe – startat # test.foo.json »<br>(où des # indications sur l'itération spécifique à démarrer pour un test. JSON donné) | Permet d'ignorer une itération spécifique dans un test donné.                                                                                                                     |
| -NoHIDValidation  | « Ptlogo.exe – noHidValidation test.foo.js »                                                                                      | Utilisé pour désactiver la validation HID en arrière-plan pour un test spécifique.                                                                                                |
| -NoDesktop        | « Ptlogo.exe – NoDesktop test.foo.json »                                                                                          | Utilisé pour démarrer le test sur le Bureau d'entrée à partir duquel il a été lancé ; utile pour l'exécution de digiinfo dans l'arrière-plan ou dans d'autres outils de débogage. |
| -allitemrs        | « Ptlogo.exe – AllItems test.foo.js »                                                                                             | Utilisé pour permettre à l'opérateur d'effectuer toutes les itérations d'un test, même si le nombre maximal # d'itérations autorisées ayant échoué est supérieur au maximum       |
| -EnableHIDLogging | « Ptlogo.exe – enableHIDLogging test.foo.js »                                                                                     | Utilisé pour activer la journalisation HID pendant un test spécifique afin de générer un fichier HID.log pour le débogage détaillé des échecs.                                    |

# Appareils tactiles

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cette section fournit des informations sur la façon d'implémenter et de valider un appareil Windows à écran tactile intégré pour les systèmes d'exploitation Windows 10 et versions ultérieures.

## Contenu de cette section

| RUBRIQUE                                                  | DESCRIPTION                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#">Guide d'implémentation de l'écran tactile</a> | Cette section est un guide d'implémentation pour un appareil Windows à écran tactile intégré, pour les systèmes d'exploitation Windows 10 et versions ultérieures. |
| <a href="#">Guide de validation d'un écran tactile</a>    | Cette section est un guide de validation pour un appareil Windows à écran tactile pour les systèmes d'exploitation Windows 10 et versions ultérieures.             |

# Guide d'implémentation de l'écran tactile

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cette section est un guide d'implémentation pour un appareil Windows à écran tactile intégré, pour les systèmes d'exploitation Windows 10 et versions ultérieures.

Les informations incluent des conseils sur l'utilisation du protocole HID (Human Interface Device) pour communiquer avec un hôte Windows.

## Contenu de cette section

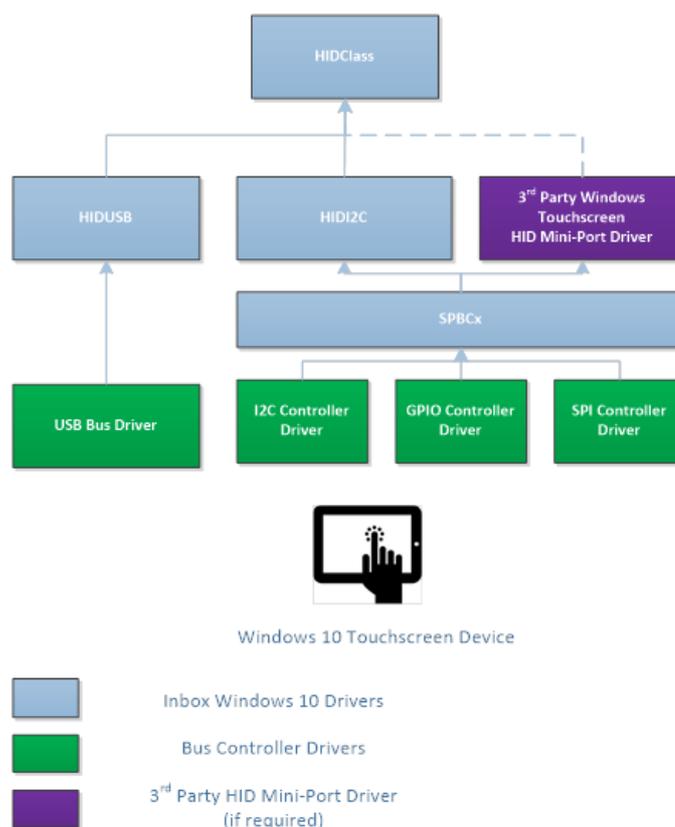
| RUBRIQUE                                          | DESCRIPTION                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#">Connectivité du bus de l'appareil</a> | Cette rubrique décrit les méthodes de connectivité de bus pour un appareil Windows à écran tactile intégré.                                                                                                                   |
| <a href="#">Gestion de l'alimentation</a>         | Cette rubrique fournit des informations sur la gestion de l'alimentation d'un écran tactile et présente les exigences de la consommation énergétique.                                                                         |
| <a href="#">Implémentation du protocole</a>       | Cette section fournit des instructions pour l'implémentation du protocole d'écran tactile. Les appareils Windows à écran tactile sont censés utiliser le protocole HID (Human Interface Device) pour communiquer avec l'hôte. |

# Connectivité du bus des appareils (écran tactile-appareil-bus-connectivité)

09/05/2021 • 4 minutes to read

Cette rubrique décrit les méthodes de connectivité de bus pour un appareil Windows à écran tactile intégré.

Un appareil Windows à écran tactile intégré peut utiliser les pilotes fournis par Microsoft pour se connecter à son hôte Windows, à l'aide d'HID sur USB ou HID sur I<sup>2</sup>C. Toutefois, vous pouvez utiliser n'importe quel autre bus que vous souhaitez, tant que vous fournissez le pilote mini-port HID tiers compatible Windows requis pour l'appareil tactile. Le diagramme suivant illustre la pile de pilotes Windows 10 pour un appareil Windows à écran tactile.



Notez que pour une compatibilité complète avec Windows 10 pour les éditions Desktop (édition familial, professionnel, entreprise et éducation), nous vous recommandons d'utiliser les pilotes de la boîte de réception Windows dans la mesure du possible. Et si vous devez utiliser un pilote mini-port tiers, vous devez ajouter ce pilote tiers aux images appropriées de la restauration du système et de l'OEM, puis rendre ces images disponibles en téléchargement sur Windows Update.

Les sections suivantes présentent quelques exemples de configurations d'appareils.

## Appareils I<sup>2</sup>C

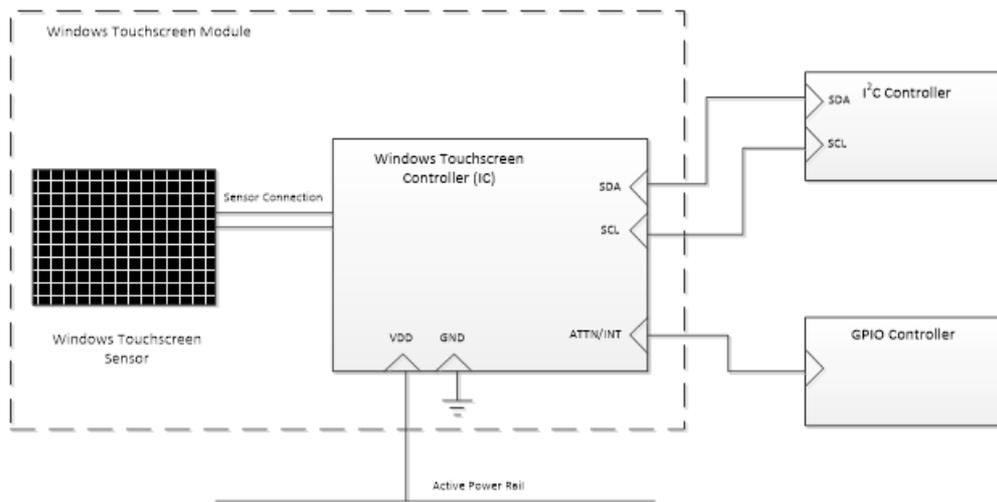
Un module d'écran tactile Windows est défini comme la combinaison d'un contrôleur de domaine, d'un capteur et de tout mécanisme associé.

Un module d'écran tactile Windows qui se connecte à son hôte Windows via le bus I<sup>2</sup>C doit, au minimum,

exposer les cinq codes PIN de connexion suivants :

- Une ligne de données (SDA)
- Une ligne d'horloge (SCL)
- Une ligne d'interruption
- Une ligne d'alimentation
- Une connexion au sol (GND)

Vous trouverez ci-dessous un diagramme des lignes de connexion entre un appareil Windows à écran tactile et son hôte Windows.



Lors de la connexion à un contrôleur I<sup>2</sup>C, il est important de comprendre les besoins en bande passante de tous les composants qui partagent ce contrôleur. La vitesse d'horloge minimale I<sup>2</sup>C de 400 KHz est recommandée pour un appareil Windows à écran tactile.

Nous vous recommandons de connecter la ligne d'interruption (également appelée ligne ATTN) à un contrôleur GPIO sur SoC ou à un IOAPIC. La ressource GPIO ou IOAPIC à laquelle la ligne d'interruption est connectée doit pouvoir (et configurée pour) sortir le SoC. La fonction de mise en éveil permet à l'écran tactile Windows de sortir le système du système dans différents scénarios.

Si vous décidez d'utiliser la fonctionnalité de mise en éveil, la ligne d'alimentation qui est connectée à l'appareil tactile Windows ne doit pas être partagée avec d'autres périphériques qui ne sont pas en veille. Pour que les scénarios de mise en éveil fonctionnent correctement, la ligne électrique utilisée doit être alimentée pendant les conditions de veille/S3 connectées.

### Entrées de la table ACPI

Un appareil Windows à écran tactile connecté via I<sup>2</sup>C doit définir une entrée dans la table ACPI (Advanced Configuration and Power Interface) de l'hôte, pour que l'appareil soit reconnu par l'ordinateur hôte. Pour plus d'informations sur ACPI, consultez [spécification avancée de la configuration et de l'interface Power](#).

L'entrée de table ACPI doit spécifier les informations suivantes :

| ENTRÉE                               | DESCRIPTION                                                                                              |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nom de l'entrée du périphérique ACPI | Identification à 4 caractères propre à la table ACPI, pour référencer l'appareil. Par exemple, « TOUC ». |

| ENTRÉE                                 | DESCRIPTION                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID matériel ACPI                       | Un ID de matériel ACPI à 4 caractères + 4 chiffres, pour référencer l'appareil. Cela est exposé dans le gestionnaire de périphériques. Par exemple, « MSFT0001 ».                                                                                                                              |
| ID compatible                          | Il doit toujours s'agir de « PNP0C50 » pour indiquer que l'appareil est compatible avec l'HID I <sup>2</sup> C.                                                                                                                                                                                |
| Contrôleur I <sup>2</sup> C            | Spécifie un contrôleur I <sup>2</sup> C sur l'hôte Windows. Ce contrôleur est utilisé pour connecter l'écran tactile à l'hôte Windows et permet à l'écran tactile et à l'hôte de communiquer. Par exemple, « I2C3 » : pour indiquer I <sup>2</sup> C <sup>2</sup> #.                           |
| Adresse esclave I <sup>2</sup> C       | Spécifie l'adresse esclave I <sup>2</sup> C pour l'appareil. L'hôte utilise cette adresse pour l'appareil tactile unique sur le bus I <sup>2</sup> C pour la communication. Par exemple, « 0x6F ».                                                                                             |
| Vitesse C <sup>2</sup>                 | Spécifie la vitesse maximale prise en charge par l'appareil et le contrôleur I <sup>2</sup> C. La spécification de la vitesse dans la table ACPI garantit une communication fiable. Cette vitesse ne doit pas être inférieure à 400KHz (0x61A80).                                              |
| Contrôleur GPIO                        | Contrôleur GPIO auquel est connectée la ligne d'interruption de l'appareil tactile. Cela indique à l'hôte où « écouter » les signaux d'interruption. Par exemple, « GPIO0 » : pour indiquer le contrôleur GPIO # 0.                                                                            |
| Ressource/code PIN GPIO                | Code confidentiel du contrôleur GPIO auquel la ligne d'interruption de l'appareil tactile est connectée. L'hôte associe ensuite ce pin GPIO à des signaux d'interruption de l'écran tactile. Par exemple, « {35} », pour indiquer le code confidentiel 35.                                     |
| Type de ressource GPIO                 | Définit les contraintes autour de la ressource GPIO. Cette entrée pour la table ACPI doit avoir la valeur « exclusive », sauf si vous souhaitez sélectionner le réveil de la SoC. Si vous décidez de sélectionner SoC Wake, définissez cette entrée sur « ExclusiveAndWake ».                  |
| Type d'assertion d'interruption GPIO   | Définit le type de déclenchement que l'appareil tactile fournira pour ses interruptions. Il peut s'agir d'un « déclenchement de bord » ou d'un « déclenchement de niveau ». Les appareils HID I <sup>2</sup> C compatibles C doivent utiliser des interruptions « déclenchées par un niveau ». |
| Niveau d'assertion d'interruption GPIO | Définit le niveau de tension sur la ligne d'interruption, lorsque l'interruption est déclarée par l'appareil. Cela peut être spécifié sous la forme « ActiveLow » ou « ActiveHigh ».                                                                                                           |

## Périphériques USB

Un appareil tactile Windows intégré à vitesse rapide et à vitesse élevée, connecté via USB 2,0, doit exposer les pin nécessaires à la connectivité de l'hôte.

La connexion à l'hôte peut prendre de nombreuses formes et est à la discrétion de l'intégrateur.

Notez que, lors de la connexion à un concentrateur USB, il est important de comprendre les besoins en bande passante de tous les composants qui partagent le concentrateur. Il est fortement recommandé que les périphériques à bande passante élevée et les contrôleurs tactiles Windows ne partagent pas le même concentrateur USB, car cela peut entraîner des demandes de bande passante qui dépassent la capacité de bus.

# Gestion de l'alimentation (écran tactile-gestion de l'alimentation)

09/05/2021 • 5 minutes to read

Cette rubrique fournit des informations sur la gestion de l'alimentation d'un écran tactile et présente les exigences de la consommation énergétique.

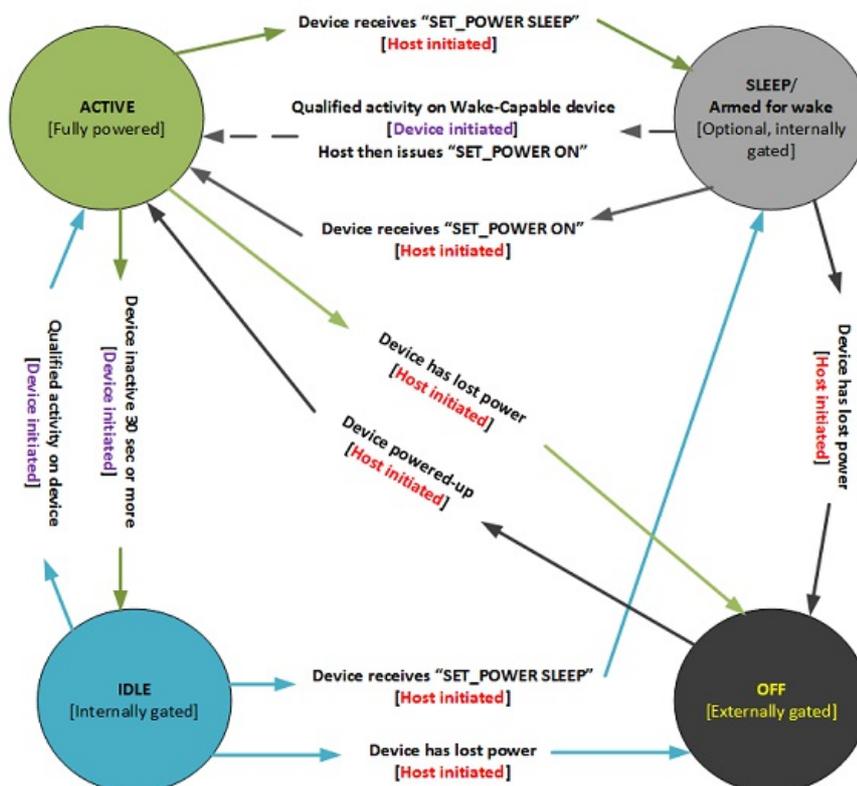
## Consommation énergétique

Les exigences en matière de consommation électrique pour les différents modes d'alimentation d'un appareil Windows à écran tactile sont à la discrétion de l'OEM ou du générateur de système. Toutefois, Windows fournit des fonctionnalités pour équilibrer l'efficacité énergétique et la latence des réponses.

Les appareils Windows à écran tactile connectés via I<sup>2</sup>C peuvent implémenter la prise en charge d'un maximum de quatre États d'alimentation distincts :

- Actif
- Idle
- En veille ou armé pour l'éveil (à la fois)
- Désactivé

Les quatre États d'alimentation sont présentés dans le diagramme suivant, avec les activités d'appareil qui entraînent des transitions d'un État à un autre.



État actif

L'état **actif** est défini comme le mode de fonctionnement de l'appareil dans lequel un ou plusieurs contacts sont présents, ou l'activité a été reportée au cours des 30 dernières secondes. Lorsque l'alimentation est appliquée à un appareil tactile, une fois le démarrage de l'appareil terminé, l'appareil doit être prêt et se trouver dans l'état d'alimentation **actif** .

Un appareil à écran tactile doit respecter la *latence de contact* et les exigences de latence de *déplacement* de contact pour ce mode, car il s'agit de l'endroit où la majeure partie des exigences de compatibilité sera testée et où la majorité des interactions de l'utilisateur auront lieu.

### État inactif

L'état **inactif** est défini comme mode de fonctionnement de l'appareil dans lequel aucune activité n'a eu lieu au cours des 30 dernières secondes.

Un appareil peut choisir de réduire son taux d'analyse dans ce mode, afin de réduire la consommation d'énergie tout en respectant les exigences de latence de contact en baisse pour ce mode. Une fois que l'appareil a détecté une activité, il doit passer à l'état **actif** .

### État de veille (armé)

L'état de **veille** est défini comme le mode d'opération que l'appareil entre, après que l'hôte a envoyé une commande HID I<sup>2</sup>C « Set \_ Power Sleep » à l'appareil.

Un appareil peut choisir de réduire considérablement son taux d'analyse dans ce mode, afin de réduire la consommation d'énergie tout en étant en mesure de déclarer une interruption pour réveiller le système, en réponse à une activité qualifiée. Un périphérique Windows à écran tactile doit s'assurer que les interruptions ne sont pas déclarées pour les autres contacts, car ces derniers aboutissent à un réveil du système involontaire. Il n'existe aucune exigence de latence de contact pour ce mode.

L'appareil doit passer à l'état **actif** après avoir reçu une commande HID I<sup>2</sup>C « mettre sous \_ tension » de l'hôte.

### État désactivé

L'état **désactivé** est défini en tant que mode d'opération dans lequel l'alimentation de l'appareil a été entièrement supprimée. Lorsque l'alimentation est appliquée à l'appareil, une fois le démarrage de l'appareil terminé, l'appareil doit être prêt et se trouver dans l'état d'alimentation **actif** . Le démarrage de l'appareil doit se terminer avant que l'affichage de l'ordinateur ne soit initialisé et activé.

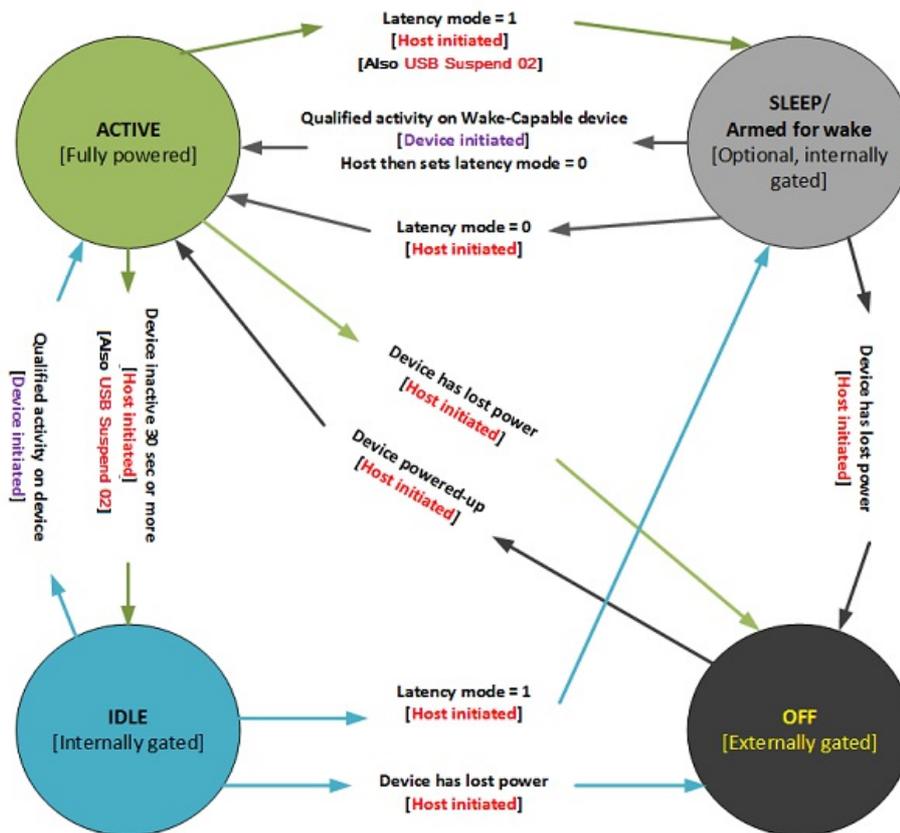
À l'état **désactivé** , un appareil ne doit pas consommer d'alimentation.

## Périphériques USB

Les périphériques Windows à écran tactile qui se connectent à l'hôte via USB peuvent implémenter la prise en charge d'un maximum de quatre États d'alimentation distincts :

- Actif
- Idle
- En veille ou armé pour l'éveil (à la fois)
- Désactivé

Les quatre États d'alimentation sont présentés dans le diagramme suivant, avec les activités d'appareil qui entraînent des transitions d'un État à un autre.



### État actif

L'état **actif** est défini en tant que mode de fonctionnement de l'appareil dans lequel l'hôte n'a pas suspendu l'appareil. Lorsque l'alimentation est appliquée à un appareil tactile, une fois le démarrage de l'appareil terminé, l'appareil doit être prêt et l'état d'alimentation **actif**.

Un appareil à écran tactile doit respecter la latence de contact et répondre aux exigences de latence de déplacement pour ce mode, comme c'est là que la majeure partie des exigences de compatibilité sera testée et où la majorité des interactions de l'utilisateur auront lieu.

### État inactif

L'état **inactif** est défini comme le mode de fonctionnement de l'appareil dans lequel aucune activité de contact ne s'est produite dans les 30 secondes, et l'appareil a donc été interrompu. On parle alors de «*suspension sélective USB*».

Tous les périphériques Windows à écran tactile connectés à leur hôte via USB doivent prendre en charge la suspension sélective. Ces appareils doivent signaler cette fonctionnalité via un [descripteur de système d'exploitation Microsoft](#).

Un appareil tactile peut choisir de réduire son taux d'analyse dans ce mode, afin de réduire la consommation d'énergie, tout en respectant les exigences de latence ininterrompue pour ce mode.

Une fois que l'appareil a détecté une activité qualifiée, il doit signaler une éveil à distance. À partir du moment de la détection de l'activité, l'appareil doit mettre en mémoire tampon au moins 100 millions de rapports, pour s'assurer qu'une petite ou aucune entrée n'est perdue pendant la reprise du contrôleur hôte USB.

### État de veille (armé)

L'état de **veille** est défini comme le mode de fonctionnement de l'appareil dans lequel l'hôte est passé à S3 ou à

la *veille connectée*.

Un appareil peut choisir de réduire considérablement son taux d'analyse dans ce mode, afin de réduire la consommation d'énergie tout en étant en mesure de signaler un éveil à distance (en réponse à une activité qualifiée) pour réveiller le système. Un périphérique Windows à écran tactile doit s'assurer que l'éveil à distance n'est pas signalé en réponse à des contacts parasites, ce qui entraînerait un éveil du système involontaire. Il n'existe aucune exigence de latence de contact pour ce mode.

Une occurrence de contact qui provoque l'entrée dans l'état de veille ne doit pas être signalée pour sortir le système en éveil.

### **État désactivé**

L'état **désactivé** est défini en tant que mode de fonctionnement de l'appareil dans lequel son alimentation a été entièrement supprimée. Lorsque l'alimentation est appliquée à l'appareil, une fois le démarrage de l'appareil terminé, l'appareil doit être prêt et se trouver dans l'état d'alimentation **actif**. Le démarrage de l'appareil doit se terminer avant que l'affichage de l'ordinateur ne soit initialisé et activé.

Dans l'état **désactivé**, un appareil tactile ne doit pas consommer de puissance.

# Implémentation de protocole (écran tactile-implémentation de protocole)

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cette section fournit des instructions pour l'implémentation du protocole d'écran tactile. Les appareils Windows à écran tactile sont censés utiliser le protocole HID (Human Interface Device) pour communiquer avec l'hôte.

Une bonne compréhension du protocole HID est nécessaire pour pouvoir comprendre les informations présentées ici. Pour plus d'informations sur le protocole HID, consultez les ressources suivantes :

- [Définition de classe de périphérique pour les appareils d'interface utilisateur \(HID\) version 1,11](#)
- [Tables d'utilisation HID version 1,12](#)
- [HID sur spécification de protocole I2C version 1,0](#)

Windows comprend un pilote de classe HID et les pilotes de miniport HID I<sup>2</sup>C, HID USB et HID. Il n'est donc pas nécessaire de développer des pilotes tiers pour les appareils Windows à écran tactile qui utilisent l'un de ces bus (sauf si vous développez ou utilisez un contrôleur de bus tiers). N'oubliez pas que l'utilisation d'un bus différent de ceux indiqués dans la liste peut entraîner la nécessité pour un pilote de miniport tiers d'exposer l'écran tactile en tant qu'appareil HID à Windows.

Vous devez uniquement signaler les utilisations qui sont décrites dans cette section, dans le microprogramme de votre appareil Windows à écran tactile. Windows utilise votre microprogramme et ses propres pilotes HID pour activer les fonctionnalités tactiles et de mouvement de votre appareil, et donner aux applications Windows l'accès à votre appareil.

Il est important de noter que seules les solutions tactiles qui utilisent des pilotes de boîte de réception Microsoft sont considérées comme compatibles. Toutes les solutions qui utilisent des pilotes tiers (miniport ou pilotes de filtre) ne peuvent pas s'appliquer à la compatibilité.

Un exemple de descripteur est fourni dans des [exemples de descripteurs de rapports](#).

## Contenu de cette section

| RUBRIQUE                                                  | DESCRIPTION                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#">Descripteurs HID requis</a>                   | Cette rubrique présente les descripteurs HID requis (et les attributs d'appareil) pour un appareil Windows à écran tactile dans les systèmes d'exploitation Windows 10 et versions ultérieures.      |
| <a href="#">Collections de Top-Level HID obligatoires</a> | Cette rubrique décrit les regroupements de niveau supérieur HID requis utilisés pour la création de rapports de l'écran tactile dans les systèmes d'exploitation Windows 10 et versions ultérieures. |
| <a href="#">Modes de création de rapports de paquets</a>  | Cette rubrique fournit des informations sur les modes de création de rapports de paquets pour un appareil Windows à écran tactile dans Windows 10.                                                   |

| RUBRIQUE                                            | DESCRIPTION                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#">Exemples de descripteurs de rapport</a> | Cette rubrique présente un exemple de descripteur de rapport et un exemple d'extrait de descripteur pour un appareil Windows à écran tactile. |

# Descripteurs HID requis (écran tactile-requis-HID-descripteurs)

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cette rubrique présente les descripteurs HID requis (et les attributs d'appareil) pour un appareil Windows à écran tactile dans les systèmes d'exploitation Windows 10 et versions ultérieures.

Le tableau suivant indique le descripteur HID USB requis. Pour plus d'informations, consultez la [section 6.2.1](#) dans [définition de la classe de périphérique pour les appareils d'interface utilisateur \(HID\) version 1,11](#).

| MEMBRE            | TAILLE EN OCTETS | DESCRIPTION             |
|-------------------|------------------|-------------------------|
| bLength           | 1                | Taille du descripteur   |
| bDescriptorType   | 1                | Type de descripteur     |
| bcdHID            | 2                | Numéro de version HID   |
| bCountryCode      | 1                | Indicatif du pays       |
| bNumDescriptors   | 1                | Nombre de descripteurs  |
| bDescriptorType   | 1                | Type de descripteur     |
| bDescriptorLength | 2                | Longueur du descripteur |

## Descripteur HID C<sup>2</sup> requis

Le tableau suivant présente le descripteur HID I<sup>2</sup>C requis.

| MEMBRE              | TAILLE EN OCTETS | DESCRIPTION                                                                       |
|---------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| wHIDDescLength      | 2                | Longueur du descripteur HID complet (en octets).                                  |
| bcdVersion          | 2                | Numéro de version au format de nombre décimal codé binaire (BCD).                 |
| wReportDescLength   | 2                | Longueur du descripteur de rapport (en octets).                                   |
| wReportDescRegister | 2                | Index de registre contenant le descripteur de rapport.                            |
| wInputRegister      | 2                | Numéro de Registre permettant de lire le rapport d'entrée (en octets non signés). |

| MEMBRE           | TAILLE EN OCTETS | DESCRIPTION                                                                                        |
|------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| wMaxInputLength  | 2                | Longueur du plus grand rapport d'entrée à lire à partir du registre d'entrée.                      |
| wOutputRegister  | 2                | Numéro de Registre pour envoyer la sortie (en octets non signés).                                  |
| wMaxOutputLength | 2                | Longueur du rapport de sortie le plus grand à envoyer.                                             |
| wCommandRegister | 2                | Numéro de Registre pour envoyer des demandes de commande (en octets non signés).                   |
| wDataRegister    | 2                | Numéro de Registre pour échanger des données avec les demandes de commande (en octets non signés). |
| wVendorID        | 2                | USB : si l'ID de fournisseur est attribué.                                                         |
| wDeviceID        | 2                | ID de périphérique.                                                                                |
| wVersionID       | 2                | Numéro de version du microprogramme.                                                               |

## Attributs d'appareil requis

Les propriétés HID suivantes doivent être fournies dans les attributs de l'appareil. La création de rapports de ces attributs d'appareil est spécifique au bus. Consultez les conseils spécifiques à HID pour votre choix de bus.

| MEMBRE     | DESCRIPTION                         | USB                                               | I <sup>2</sup> C                                                                |
|------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| wVendorID  | ID de fournisseur                   | idVendor dans le descripteur de périphérique USB  | wVendorID dans le descripteur HID I <sup>2</sup> C (voir le tableau précédent). |
| wProduct   | Product ID                          | idProduct dans le descripteur de périphérique USB | wDeviceID dans le descripteur HID I <sup>2</sup> C (voir le tableau précédent). |
| wVersionID | Numéro de version du microprogramme | bcdDevice dans le descripteur de périphérique USB | descripteur HID wVersionID I <sup>2</sup> C (voir le tableau précédent).        |

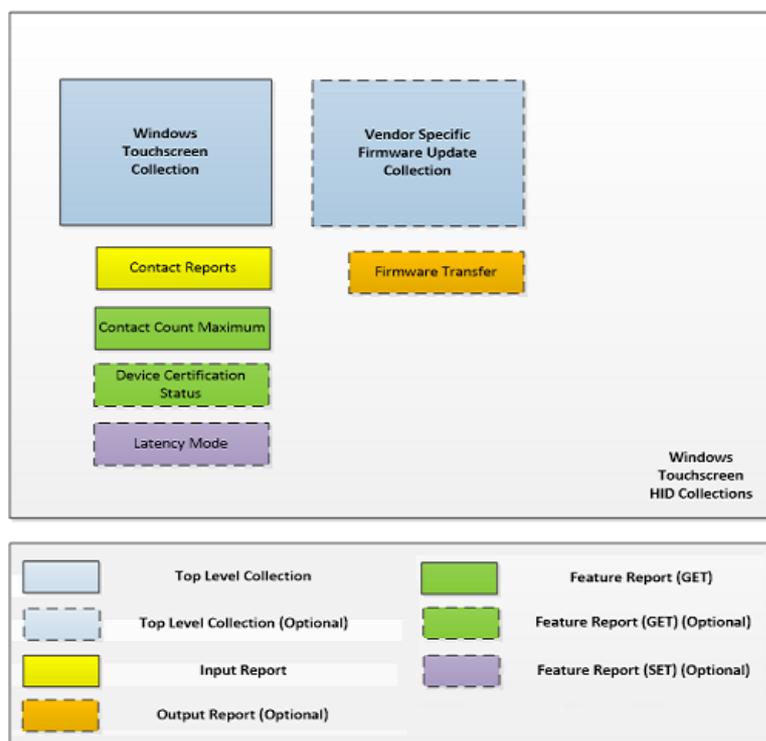
# Collections de Top-Level HID obligatoires (écran tactile-requis-HID-regroupements de niveau supérieur)

09/05/2021 • 14 minutes to read

Cette rubrique décrit les regroupements de niveau supérieur HID requis utilisés pour la création de rapports de l'écran tactile dans les systèmes d'exploitation Windows 10 et versions ultérieures.

Un appareil Windows à écran tactile doit exposer au minimum la collection de niveau supérieur obligatoire unique pour la création de rapports tactiles. Une collection facultative (mais recommandée) pour les mises à jour de microprogramme peut également être implémentée.

Le diagramme suivant montre les collections HID pour un appareil Windows à écran tactile.



## Collection d'écrans tactiles Windows

Dans Windows 10, un appareil tactile peut utiliser le protocole HID pour fournir une collection de niveau supérieur qui s'affiche sous la forme d'un digitaliseur/écran tactile (page **0x0D**, usage **0x04**).

La collection d'écrans tactiles Windows fournit des rapports de plusieurs contacts à l'hôte, ainsi que des informations sur les appareils qui se rapportent à ces rapports. Le regroupement doit prendre en charge un rapport d'entrée obligatoire avec les informations de contact et un rapport de fonctionnalité avec le nombre maximal de contacts pris en charge par le digitaliseur. Un rapport de fonctionnalité facultatif (mais fortement recommandé) peut être implémenté pour obtenir des indications de mode de latence à partir de l'hôte, afin d'obtenir une consommation d'énergie réduite sur les périphériques USB en mode veille. Enfin, un rapport de

fonctionnalité facultatif (mais recommandé) peut être implémenté pour communiquer l'état de certification.

## Rapports d'entrée Windows à écran tactile

Les utilisations au niveau du contact incluent toutes les utilisations obligatoires et les utilisations facultatives prises en charge qui se rapportent à chaque contact de digitaliseur unique signalé. L'hôte utilise les utilisations suivantes (via la collection Windows d'écrans tactiles) pour extraire les données de contact d'un rapport d'entrée.

| MEMBRE        | DESCRIPTION                                                                               | PAGE | ID   | OBLIGATOIRE/FACULTATIF                  |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|-----------------------------------------|
| ID du contact | Identifie de façon unique le contact dans un frame donné.                                 | 0x0D | 0x51 | Obligatoire                             |
| X             | Coordonnée X de la position du contact.                                                   | 0x01 | 0x30 | Obligatoire pour T<br>Facultatif pour C |
| O             | Coordonnée Y de la position du contact.                                                   | 0x01 | 0x31 | Obligatoire pour T<br>Facultatif pour C |
| Conseil       | Définie, si le contact se trouve sur la surface du digitaliseur.                          | 0x0D | 0x42 | Obligatoire                             |
| Confiance     | Définie, lorsqu'un contact est trop grand pour être un doigt.                             | 0x0D | 0x47 | Facultatif                              |
| Largeur       | Largeur du cadre englobant autour d'un contact.                                           | 0x0D | 0x48 | Facultatif                              |
| Hauteur       | Hauteur du cadre englobant autour d'un contact.                                           | 0x0D | 0x49 | Facultatif                              |
| Pression      | Quantité de pression appliquée par l'utilisateur au point de contact.                     | 0x0D | 0x30 | Facultatif                              |
| Azimut        | La rotation du curseur dans le sens inverse des aiguilles d'une montre autour de l'axe Z. | 0x0D | 0x3F | Facultatif                              |

Le tableau suivant répertorie toutes les utilisations des niveaux de rapport obligatoires qui doivent être présentes dans tous les rapports d'entrée pour un appareil Windows à écran tactile.

| MEMBRE             | DESCRIPTION                                              | PAGE | ID   | OBLIGATOIRE/FACULTATIF |
|--------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------------------------|
| ID du rapport      | ID de rapport Windows à écran tactile.                   | 0x0D | 0x05 | Obligatoire            |
| Heure de l'analyse | Durée d'analyse relative par frame.                      | 0x0D | 0x56 | Facultatif             |
| Nombre de contacts | Nombre total de contacts signalés dans un rapport donné. | 0x0D | 0x54 | Obligatoire            |

Tout appareil qui ne signale pas toutes les utilisations obligatoires au niveau du contact ou du rapport ne fonctionnera pas comme un appareil Windows à écran tactile. Les utilisations obligatoires sont strictement appliquées par l'hôte Windows. Lorsqu'une valeur maximale logique n'a pas été restreinte, elle peut être optimisée pour réduire la taille du descripteur.

#### *ID du contact*

L'ID de contact identifie de façon unique un contact dans un rapport pour son cycle de vie. L'ID de contact doit rester constant pendant que le contact est détecté et signalé par l'appareil. Chaque contact simultanément distinct doit avoir un identificateur unique. Les identificateurs peuvent être réutilisés une fois que le contact précédemment associé n'est plus détecté ou signalé. Il n'y a aucune plage numérique attendue et les valeurs utilisées sont limitées uniquement par la valeur maximale logique spécifiée dans le descripteur.

#### *X/Y*

X et Y signalent les coordonnées d'un contact donné. Un appareil peut signaler deux points pour chaque contact. Le premier point (appelé T) est considéré comme le point que l'utilisateur est censé toucher, tandis que le deuxième point (appelé C) est considéré comme le centre du contact. Les appareils qui sont en capacité de signaler T et C doivent avoir un tableau d'utilisation de deux valeurs X et deux valeurs Y. Les valeurs de la première position dans les tableaux sont interprétées comme les coordonnées pour T et les valeurs de la deuxième position sont interprétées comme les coordonnées de C. Le nombre de rapports pour les deux utilisations est de 2, pour indiquer la présence d'un tableau d'utilisation.

Les appareils qui signalent C doivent également indiquer les utilisations de la largeur et de la hauteur. L'hôte utilise C pour créer le rectangle englobant autour du contact. Si l'appareil signale uniquement une paire X et Y, l'hôte utilise cette paire pour T et C. L'exemple de descripteur tactile comprend des tableaux d'utilisation pour X et Y.

Un appareil qui signale uniquement T, ne doit pas avoir de tableau d'utilisation pour les propriétés X et Y. En d'autres termes, le nombre de rapports pour chaque utilisation est de 1, comme indiqué dans les extraits suivants de l'exemple de descripteur. Les extraits illustrent également la différence entre un appareil qui prend en charge uniquement T et un appareil qui prend en charge T et C.

```

0x05, 0x01, // USAGE_PAGE (Generic Desk..
0x26, 0xff, 0x0f, // LOGICAL_MAXIMUM (4095)
0x75, 0x10, // REPORT_SIZE (16)
0x55, 0x0e, // UNIT_EXPONENT (-2)
0x65, 0x13, // UNIT(Inch,EngLinear)
0x09, 0x30, // USAGE (X)
0x35, 0x00, // PHYSICAL_MINIMUM (0)
0x46, 0xb5, 0x04, // PHYSICAL_MAXIMUM (1205)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x46, 0x8a, 0x03, // PHYSICAL_MAXIMUM (906)
0x09, 0x31, // USAGE (Y)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)

```

Un appareil qui prend en charge T et C utilise des tableaux d'utilisation pour signaler les valeurs X et Y. Le nombre de rapports pour X et Y est 2.

```

0x05, 0x01, // USAGE_PAGE (Generic Desk..
0x26, 0xff, 0x0f, // LOGICAL_MAXIMUM (4095)
0x75, 0x10, // REPORT_SIZE (16)
0x55, 0x0e, // UNIT_EXPONENT (-2)
0x65, 0x13, // UNIT(Inch,EngLinear)
0x09, 0x30, // USAGE (X)
0x35, 0x00, // PHYSICAL_MINIMUM (0)
0x46, 0xb5, 0x04, // PHYSICAL_MAXIMUM (1205)
0x95, 0x02, // REPORT_COUNT (2)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x46, 0x8a, 0x03, // PHYSICAL_MAXIMUM (906)
0x09, 0x31, // USAGE (Y)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)

```

**Remarque** Ces exemples tirent parti de la règle HID que les éléments globaux restent les mêmes pour chaque élément principal, jusqu'à ce qu'ils soient modifiés. Cela permet à la fois aux utilisations X et Y de partager une seule entrée pour le nombre de rapports.

Les éléments globaux suivants doivent être spécifiés pour les utilisations X et Y :

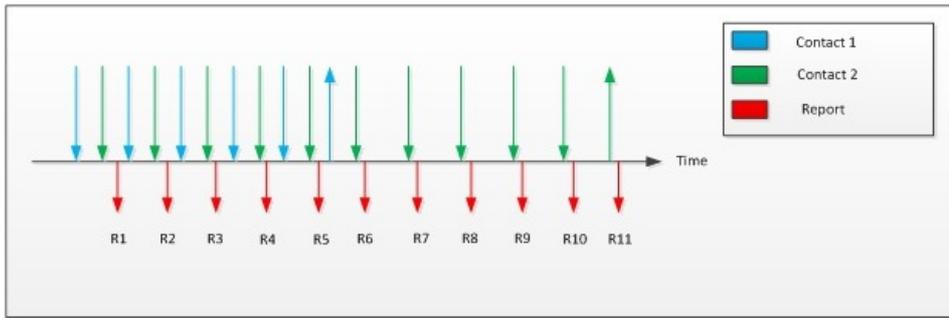
- Minimum logique
- Maximum logique
- Minimum physique
- Maximum physique
- Unité
- Exposant d'unité

La plage physique de l'appareil et les unités doivent être signalées avec précision. Si les informations ne sont pas exactes, l'appareil ne fonctionnera pas correctement. Les appareils doivent également signaler des données dans la plage logique spécifiée dans le descripteur de rapport. Toute valeur signalée en dehors de cette plage sera considérée comme des données non valides et la valeur sera remplacée par la valeur limite la plus proche (minimum logique ou maximum logique).

#### *Conseil*

Le commutateur Tip est utilisé pour indiquer quand le contact se trouve sur l'aire ou a quitté la surface du digitaliseur. Cela est indiqué par un élément principal dont la taille de rapport est 1 bit. Lors de la diffusion d'un rapport de contact, le bit doit être défini lorsque le contact se trouve sur la surface du digitaliseur et effacé lorsque le contact a quitté l'aire.

Quand un contact est signalé par le commutateur d'embout Clear, l'emplacement X/Y indiqué doit être identique à la dernière position signalée avec le commutateur Tip.



Comme indiqué dans le diagramme précédent, deux contacts sont placés sur un écran tactile Windows. Plus tard, le premier contact est levé alors que le second reste sur l'aire de conception. Cela est signalé comme indiqué dans le tableau suivant.

| RAPPORT                     | 1                                   | 2                                   | 3                                   | 4                                   | 5                                   | 6                               | 7                               | 8                                   | 9                                   | 10                                  | 11                                  |
|-----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Nombre de contacts          | 2                                   | 2                                   | 2                                   | 2                                   | 2                                   | 2                               | 1                               | 1                                   | 1                                   | 1                                   | 1                                   |
| Contact 1 : commutateur Tip | 1                                   | 1                                   | 1                                   | 1                                   | 1                                   | 0                               | NR                              | NR                                  | NR                                  | NR                                  | NR                                  |
| Contact 1 : X, Y            | X <sub>1</sub> , Y <sub>1</sub><br> | X <sub>6</sub> , Y <sub>6</sub> | NR                              | NR                                  | NR                                  | NR                                  | NR                                  |
| Contact 2 : commutateur Tip | 1                                   | 1                                   | 1                                   | 1                                   | 1                                   | 1                               | 1                               | 1                                   | 1                                   | 1                                   | 0                                   |
| Contact 2 : X, Y            | X <sub>1</sub> , Y <sub>1</sub><br> | X <sub>6</sub> , Y <sub>6</sub> | X <sub>7</sub> , Y <sub>7</sub> | X <sub>1</sub> , Y <sub>1</sub><br> |

Le tableau précédent montre la séquence de rapport de deux contacts avec élévation séparée (hybride à deux doigts).

### Confidence

La confiance est une suggestion de l'appareil indiquant si le contact tactile était un objectif ou une touche accidentelle. Si vous êtes certain que le toucher est prévu, définissez l'utilisation de confiance sur 1 (true) pour la durée de l'interaction, y compris la levée (lorsque le commutateur de Conseil est désactivé). Votre appareil doit rejeter les touches accidentelles aussi soigneusement que possible, tandis que la latence reste dans la page

requis. Si vous n'êtes pas certain que la touche tactile est prévue et que votre appareil n'a pas rejeté le toucher comme étant accidentel, modifiez l'utilisation de la confiance sur 0 (false), ce qui permet au système d'exploitation d'annuler le contact tactile en fonction des besoins. Si votre appareil rejette toujours les touches accidentelles, vous n'avez pas besoin d'inclure l'utilisation de confiance.

#### *Width et Height*

Les utilisations de la largeur et de la hauteur représentent la largeur et la hauteur du cadre englobant autour du contact tactile. Les valeurs signalées ne doivent jamais être égales à zéro (0), sauf lorsqu'un événement « UP » est signalé, auquel cas ils doivent avoir la valeur zéro (0).

#### *Pression*

La pression est une mesure de la force que le doigt exerce sur la surface du digitaliseur. Il n'existe aucune restriction sur la plage autorisée pour la pression.

#### *Azimuth*

Azimuth spécifie la rotation du curseur dans le sens inverse des aiguilles d'une montre autour de l'axe Z via une plage circulaire complète. La plage physique et la plage logique doivent être spécifiées. La plage physique doit être comprise entre 0 et 360, tandis que la plage logique doit être suffisamment grande pour fournir des données qui sont précises à au moins deux décimales. Les radians peuvent également être utilisés pour la plage physique. Dans ce cas, la plage logique doit être suffisamment grande pour signaler des valeurs précises à au moins 4 décimales.

#### *Heure de l'analyse*

Heure de l'analyse indique la durée du digitaliseur relative en unités de 100 µs. Il représente le delta de la première trame qui a été signalée après qu'un appareil a démarré les données de rapport après une période d'inactivité. La première heure d'analyse reçue est traitée comme une heure de base pour les heures signalées suivantes. Les deltas entre les temps d'analyse signalés doivent refléter la fréquence d'analyse du digitaliseur. Il est important de noter que contrairement à d'autres utilisations, l'hôte n'autorise pas la flexibilité de l'unité pour l'utilisation du temps d'analyse si elle est implémentée. Elle doit être en unités de 100 µs. La valeur est censée être restaurée, car seuls 2 octets sont alloués au compteur.

La valeur de la durée de l'analyse doit être la même pour tous les contacts dans une trame.

#### *Nombre de contacts*

Le nombre de contacts est utilisé pour indiquer le nombre de contacts signalés dans un cadre donné, quels que soient les commutateurs de Conseil auxquels les contacts sont associés.

### **Rapports sur les fonctionnalités de l'écran tactile Windows**

L'hôte utilise les utilisations suivantes (via la collection Windows d'écrans tactiles) pour extraire les données de contact d'un rapport d'entrée.

#### *Rapport sur les fonctionnalités maximales du nombre de contacts*

Ce rapport indique le nombre total de contacts pris en charge par un appareil tactile multipoint. Un appareil Windows à écran tactile doit signaler cette valeur via la spécification du nombre maximal de contacts (page 0x0D, usage 0x55) dans le rapport nombre maximal de contacts. Lors de la création de rapports de données, un appareil ne doit pas signaler plus de contacts que le nombre maximal de contacts. Toutes les nouvelles informations de contact signalées après que le nombre maximal de contacts a été atteint seront ignorées par l'hôte.

#### *Rapport sur les fonctionnalités de l'état de certification des appareils*

Quand un appareil répond aux exigences de compatibilité, Microsoft émet un objet blob binaire signé par

chiffrement (connu sous le nom d'objet BLOB THQA) au fabricant de l'appareil. Le fabricant placera cet objet BLOB dans le microprogramme de l'appareil avant la production. Quand un appareil tactile tente de se connecter, la signature est vérifiée par le système d'exploitation Windows. Windows effectue cette opération uniquement pour les appareils qui exposent le rapport de fonctionnalités THQA dans leur descripteur.

**Remarque** La création de rapports d'un objet BLOB certifié valide pour l'hôte est facultative dans Windows 10, mais elle est nécessaire à des fins de compatibilité descendante avec Windows 8 et Windows 8.1. Un appareil avec un objet BLOB THQA inclut l'expression « prise en charge complète du toucher Windows » dans le panneau de configuration. Un appareil sans objet BLOB THQA certifié indique l'expression « prise en charge du toucher Windows » dans le panneau de configuration.

L'objet BLOB lui-même se compose de 256 octets de données binaires et doit être signalé comme illustré par le descripteur HID suivant. Les fabricants de périphériques doivent s'assurer qu'avant d'émettre l'objet blob binaire signé de Microsoft, l'exemple d'objet BLOB fourni ci-dessous est présenté à Windows à la place.

```
0x06, 0x00, 0xff, // USAGE_PAGE (Vendor Defined)
0x09, 0xC5, // USAGE (Vendor Usage 0xC5)
0x15, 0x00, // LOGICAL_MINIMUM (0)
0x26, 0xff, 0x00, // LOGICAL_MAXIMUM (0xff)
0x75, 0x08, // REPORT_SIZE (8)
0x96, 0x00, 0x01, // REPORT_COUNT (0x100 (256)
```

Voici l'exemple d'objet BLOB en texte clair.

```
0xfc, 0x28, 0xfe, 0x84, 0x40, 0xcb, 0x9a, 0x87, 0x0d, 0xbe, 0x57, 0x3c, 0xb6, 0x70, 0x09, 0x88,
0x07, 0x97, 0x2d, 0x2b, 0xe3, 0x38, 0x34, 0xb6, 0x6c, 0xed, 0xb0, 0xf7, 0xe5, 0x9c, 0xf6, 0xc2,
0x2e, 0x84, 0x1b, 0xe8, 0xb4, 0x51, 0x78, 0x43, 0x1f, 0x28, 0x4b, 0x7c, 0x2d, 0x53, 0xaf, 0xfc,
0x47, 0x70, 0x1b, 0x59, 0x6f, 0x74, 0x43, 0xc4, 0xf3, 0x47, 0x18, 0x53, 0x1a, 0xa2, 0xa1, 0x71,
0xc7, 0x95, 0x0e, 0x31, 0x55, 0x21, 0xd3, 0xb5, 0x1e, 0xe9, 0x0c, 0xba, 0xec, 0xb8, 0x89, 0x19,
0x3e, 0xb3, 0xaf, 0x75, 0x81, 0x9d, 0x53, 0xb9, 0x41, 0x57, 0xf4, 0x6d, 0x39, 0x25, 0x29, 0x7c,
0x87, 0xd9, 0xb4, 0x98, 0x45, 0x7d, 0xa7, 0x26, 0x9c, 0x65, 0x3b, 0x85, 0x68, 0x89, 0xd7, 0x3b,
0xbd, 0xff, 0x14, 0x67, 0xf2, 0x2b, 0xf0, 0x2a, 0x41, 0x54, 0xf0, 0xfd, 0x2c, 0x66, 0x7c, 0xf8,
0xc0, 0x8f, 0x33, 0x13, 0x03, 0xf1, 0xd3, 0xc1, 0x0b, 0x89, 0xd9, 0x1b, 0x62, 0xcd, 0x51, 0xb7,
0x80, 0xb8, 0xaf, 0x3a, 0x10, 0xc1, 0x8a, 0x5b, 0xe8, 0x8a, 0x56, 0xf0, 0x8c, 0xaa, 0xfa, 0x35,
0xe9, 0x42, 0xc4, 0xd8, 0x55, 0xc3, 0x38, 0xcc, 0x2b, 0x53, 0x5c, 0x69, 0x52, 0xd5, 0xc8, 0x73,
0x02, 0x38, 0x7c, 0x73, 0xb6, 0x41, 0xe7, 0xff, 0x05, 0xd8, 0x2b, 0x79, 0x9a, 0xe2, 0x34, 0x60,
0x8f, 0xa3, 0x32, 0x1f, 0x09, 0x78, 0x62, 0xbc, 0x80, 0xe3, 0x0f, 0xbd, 0x65, 0x20, 0x08, 0x13,
0xc1, 0xe2, 0xee, 0x53, 0x2d, 0x86, 0x7e, 0xa7, 0x5a, 0xc5, 0xd3, 0x7d, 0x98, 0xbe, 0x31, 0x48,
0x1f, 0xfb, 0xda, 0xaf, 0xa2, 0xa8, 0x6a, 0x89, 0xd6, 0xbf, 0xf2, 0xd3, 0x32, 0x2a, 0x9a, 0xe4,
0xcf, 0x17, 0xb7, 0xb8, 0xf4, 0xe1, 0x33, 0x08, 0x24, 0x8b, 0xc4, 0x43, 0xa5, 0xe5, 0x24, 0xc2
```

### *Rapport de fonctionnalité du mode de latence*

**Remarque** Windows 10, version 1511 et les systèmes d'exploitation antérieurs n'émettent pas actuellement ce rapport de fonctionnalités HID pour les appareils PEN ou écrans tactiles qui prennent en charge cette fonctionnalité. Toutefois, l'ajout de la prise en charge du *rapport de fonctionnalité du mode de latence* à un appareil permet de s'assurer que l'appareil est prêt pour la prochaine date lorsque Windows le prend en charge sur les appareils Pen et écran tactile.

Le rapport de fonctionnalité du mode de latence est envoyé par l'hôte à un appareil Windows à écran tactile, pour indiquer quand une latence élevée est souhaitable pour les économies d'énergie et à l'inverse, lorsque la latence normale est souhaitée pour le fonctionnement. Pour les appareils à écran tactile Windows USB, cela permet à l'appareil de faire la différence entre l'interruption de l'inactivité (exécution inactive) et l'interruption du système en raison de l'entrée en mode S3 ou en veille connectée.

Le mode de latence doit être indiqué à l'aide de la valeur de l'utilisation du mode de latence (page 0x0D, usage 0x60) dans le rapport de fonctionnalité du mode de latence.

| VALEUR DU MODE DE LATENCE | MODE DE LATENCE |
|---------------------------|-----------------|
| 0                         | Latence normale |
| 1                         | Latence élevée  |

## Collection de mises à jour de microprogramme (facultatif)

Un appareil Windows à écran tactile peut utiliser le protocole HID pour fournir une collection de niveau supérieur spécifique au fournisseur pour l'exécution des microprogrammes de périphérique et des mises à jour de la configuration du fournisseur.

La collection de mises à jour du microprogramme spécifique au fournisseur peut fournir un rapport de sortie pour transférer la charge utile du microprogramme de l'hôte vers l'appareil.

Cela est très avantageux, car il permet d'effectuer des mises à jour de microprogramme sans nécessiter de pilote sur l'ordinateur hôte. Il est obligatoire que l'attribut d'appareil *wVersionID* soit incrémenté après une mise à niveau du microprogramme.

Un appareil tactile Windows doit être en mesure de récupérer à partir d'une mise à jour de microprogramme qui a échoué en raison d'une panne de courant (ou d'une autre erreur), si vous arrêtez, puis réappliquez son alimentation. Il est vivement recommandé de disposer de fonctionnalités de base, même après une mise à jour de microprogramme défectueuse.

# Modes de création de rapports de paquets

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cette rubrique fournit des informations sur les modes de création de rapports de paquets pour un appareil Windows à écran tactile dans Windows 10.

## Mode parallèle

En mode parallèle, les appareils signalent toutes les informations de contact dans un seul paquet. Chaque contact physique est représenté par une collection logique qui est incorporée dans le regroupement de niveau supérieur. Cette collection logique contient toutes les utilisations que l'appareil prend en charge pour chaque contact. Chaque collection logique doit être identique lorsque vous utilisez le mode parallèle. Étant donné que l'appareil signale généralement moins de contacts que le maximum, le nombre de contacts signalés dans un paquet parallèle doit être communiqué à l'aide de l'utilisation du nombre de contacts.

Par exemple, imaginez un appareil qui prend en charge trois contacts. Si l'utilisateur n'a que deux doigts sur le digitaliseur, le paquet parallèle se compose uniquement d'informations sur ces deux contacts, dans un rapport qui peut transporter des données pour trois contacts. Dans ce cas, le nombre de contacts doit être défini sur deux, afin que l'application cliente sache que toutes les informations sur plus de deux contacts ne sont pas valides.

Le fait de regrouper plusieurs contacts dans un même rapport présente un inconvénient : l'espace est perdu par rapport chaque fois qu'il y a moins de contacts que le nombre maximal de contacts possible. Les appareils peuvent utiliser le mode hybride pour réduire cette inefficacité.

## Mode hybride

En mode hybride, le nombre de contacts qui peuvent être signalés dans un rapport est inférieur au nombre maximal de contacts pris en charge par l'appareil. Par exemple, un appareil qui prend en charge un maximum de 4 contacts physiques simultanés peut configurer son regroupement de niveau supérieur pour fournir un maximum de deux contacts dans un même rapport. Si quatre points de contact sont présents, l'appareil peut les décomposer en deux rapports série qui proposent chacun deux contacts.

Quand un appareil remet les données de cette manière, la valeur d'utilisation du nombre de contacts dans le premier rapport doit refléter le nombre total de contacts qui sont remis dans les rapports hybrides. Les autres rapports en série doivent avoir un nombre de contacts égal à zéro (0).

## Mode de création de rapports hybride à doigt unique

Le premier rapport d'entrée pour un frame donné doit indiquer le nombre total de contacts qui doivent être signalés à l'aide de l'utilisation du nombre de contacts. Et tous les rapports d'entrée suivants pour le même frame doivent avoir la valeur zéro (0) pour l'utilisation du nombre de contacts, pour indiquer qu'ils font partie du frame précédemment signalé. La durée d'analyse pour tous les rapports d'un frame donné doit être identique.

Voici un tableau indiquant la séquence de création de rapports pour un scénario à deux contacts et utilisant un mode de création de rapports hybride à doigt unique.

| RAPPORT                     | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        |
|-----------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Nombre de contacts          | 2        | 0        | 2        | 0        | 2        | 0        |
| ID du contact               | 1        | 2        | 1        | 2        | 1        | 2        |
| Contact 1 : X, Y            | X I, Y I | NR       | X I, Y I | NR       | X I, Y I | NR       |
| Contact 1 : commutateur Tip | 1        | NR       | 1        | NR       | 1        | NR       |
| Contact 2 : X, Y            | NR       | X I, Y I | NR       | X I, Y I | NR       | X I, Y I |
| Contact 2 : commutateur Tip | NR       | 1        | NR       | 1        | NR       | 1        |
| Heure de l'analyse          | T1       | T1       | T2       | T2       | T3       | T3       |

# Exemples de descripteurs de rapport (écran tactile- exemple-descripteurs de rapports)

09/05/2021 • 4 minutes to read

Cette rubrique présente un exemple de descripteur de rapport et un exemple d'extrait de descripteur pour un appareil Windows à écran tactile.

**Remarque** Si vous implémentez le descripteur suivant sur une référence (SKU) spécifique à un appareil mobile, ou un Windows Phone, consultez l'article de la [base de connaissances sur le problème de descripteur HID](#) (accès partenaire requis) pour vous assurer que vous disposez de la bonne configuration sur votre appareil mobile.

## Exemple de descripteur de rapport

Voici un exemple de descripteur d'un appareil en mode parallèle/hybride à deux doigts.

```
0x05, 0x0d, // USAGE_PAGE (Digitizers)
0x09, 0x04, // USAGE (Touch Screen)
0xa1, 0x01, // COLLECTION (Application)
0x85, 0x01, // REPORT_ID (Touch)
0x09, 0x22, // USAGE (Finger)
0xa1, 0x02, // COLLECTION (Logical)
0x09, 0x42, // USAGE (Tip Switch)
0x15, 0x00, // LOGICAL_MINIMUM (0)
0x25, 0x01, // LOGICAL_MAXIMUM (1)
0x75, 0x01, // REPORT_SIZE (1)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x95, 0x07, // REPORT_COUNT (7)
0x81, 0x03, // INPUT (Cnst,Ary,Abs)
0x75, 0x08, // REPORT_SIZE (8)
0x09, 0x51, // USAGE (Contact Identifier)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x05, 0x01, // USAGE_PAGE (Generic Desk..)
0x26, 0xff, 0x0f, // LOGICAL_MAXIMUM (4095)
0x75, 0x10, // REPORT_SIZE (16)
0x55, 0x0e, // UNIT_EXPONENT (-2)
0x65, 0x13, // UNIT(Inch,EngLinear)
0x09, 0x30, // USAGE (X)
0x35, 0x00, // PHYSICAL_MINIMUM (0)
0x46, 0xb5, 0x04, // PHYSICAL_MAXIMUM (1205)
0x95, 0x02, // REPORT_COUNT (2)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x46, 0x8a, 0x03, // PHYSICAL_MAXIMUM (906)
0x09, 0x31, // USAGE (Y)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x05, 0x0d, // USAGE_PAGE (Digitizers)
0x09, 0x48, // USAGE (Width)
0x09, 0x49, // USAGE (Height)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0x55, 0x0c, // UNIT_EXPONENT (-4)
0x65, 0x12, // UNIT (Radians,SIRotation)
0x35, 0x00, // PHYSICAL_MINIMUM (0)
0x47, 0x6f, 0xf5, 0x00, 0x00, // PHYSICAL_MAXIMUM (62831)
0x15, 0x00, // LOGICAL_MINIMUM (0)
0x27, 0x6f, 0xf5, 0x00, 0x00, // LOGICAL_MAXIMUM (62831)
0x09, 0x3f, // USAGE (Azimuth[Orientation])
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
```

```

0xc0, // END_COLLECTION
0x09, 0x22, // USAGE (Finger)
0xa1, 0x02, // COLLECTION (Logical)
0x09, 0x42, // USAGE (Tip Switch)
0x15, 0x00, // LOGICAL_MINIMUM (0)
0x25, 0x01, // LOGICAL_MAXIMUM (1)
0x75, 0x01, // REPORT_SIZE (1)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x95, 0x07, // REPORT_COUNT (7)
0x81, 0x03, // INPUT (Cnst,Ary,Abs)
0x75, 0x08, // REPORT_SIZE (8)
0x09, 0x51, // USAGE (Contact Identifier)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x05, 0x01, // USAGE_PAGE (Generic Desk..
0x26, 0xff, 0x0f, // LOGICAL_MAXIMUM (4095)
0x75, 0x10, // REPORT_SIZE (16)
0x55, 0x0e, // UNIT_EXPONENT (-2)
0x65, 0x13, // UNIT(Inch,EngLinear)
0x09, 0x30, // USAGE (X)
0x35, 0x00, // PHYSICAL_MINIMUM (0)
0x46, 0xb5, 0x04, // PHYSICAL_MAXIMUM (1205)
0x95, 0x02, // REPORT_COUNT (2)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x46, 0x8a, 0x03, // PHYSICAL_MAXIMUM (906)
0x09, 0x31, // USAGE (Y)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x05, 0x0d, // USAGE_PAGE (Digitizers)
0x09, 0x48, // USAGE (Width)
0x09, 0x49, // USAGE (Height)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0x55, 0x0c, // UNIT_EXPONENT (-4)
0x65, 0x12, // UNIT (Radians,SIRotation)
0x35, 0x00, // PHYSICAL_MINIMUM (0)
0x47, 0x6f, 0xf5, 0x00, 0x00, // PHYSICAL_MAXIMUM (62831)
0x15, 0x00, // LOGICAL_MINIMUM (0)
0x27, 0x6f, 0xf5, 0x00, 0x00, // LOGICAL_MAXIMUM (62831)
0x09, 0x3f, // USAGE (Azimuth[Orientation])
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0xc0, // END_COLLECTION
0x05, 0x0d, // USAGE_PAGE (Digitizers)
0x55, 0x0c, // UNIT_EXPONENT (-4)
0x66, 0x01, 0x10, // UNIT (Seconds)
0x47, 0xff, 0xff, 0x00, 0x00, // PHYSICAL_MAXIMUM (65535)
0x27, 0xff, 0xff, 0x00, 0x00, // LOGICAL_MAXIMUM (65535)
0x75, 0x10, // REPORT_SIZE (16)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0x09, 0x56, // USAGE (Scan Time)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x09, 0x54, // USAGE (Contact count)
0x25, 0x7f, // LOGICAL_MAXIMUM (127)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0x75, 0x08, // REPORT_SIZE (8)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x85, REPORTID_MAX_COUNT, // REPORT_ID (Feature)
0x09, 0x55, // USAGE(Contact Count Maximum)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0x25, 0x02, // LOGICAL_MAXIMUM (2)
0xb1, 0x02, // FEATURE (Data,Var,Abs)
0x85, 0x44, // REPORT_ID (Feature)
0x06, 0x00, 0xff, // USAGE_PAGE (Vendor Defined)
0x09, 0xc5, // USAGE (Vendor Usage 0xc5)
0x15, 0x00, // LOGICAL_MINIMUM (0)
0x26, 0xff, 0x00, // LOGICAL_MAXIMUM (0xff)
0x75, 0x08, // REPORT_SIZE (8)
0x96, 0x00, 0x01, // REPORT_COUNT (0x100 (256))
0xb1, 0x02, // FEATURE (Data,Var,Abs)

```

```
0xc2, 0xc2, // FEATURE (Data,Var,Abs)
0xc0, // END_COLLECTION
```

Notez que Windows s'attend à ce que la coordonnée (0, 0) soit l'angle supérieur gauche de l'orientation native de l'affichage (portrait ou paysage).

## Exemple d'extrait de descripteur de rapport-(rapport de fonctionnalité du mode de latence)

L'extrait suivant est issu du descripteur de la collection de niveau supérieur de l'écran tactile Windows pour la prise en charge facultative (vivement recommandée) du rapport de fonctionnalité du mode de latence.

```
0x05, 0x0d, // USAGE_PAGE (Digitizer)
0x85, REPORTID_LATENCY, // REPORT_ID (Latency)
0x09, 0x60, // USAGE(Latency Mode)
0x75, 0x01, // REPORT_SIZE (1)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0x15, 0x00, // LOGICAL_MINIMUM (0)
0x25, 0x01, // LOGICAL_MAXIMUM (1)
0xb1, 0x02, // FEATURE (Data,Var,Abs)
0x95, 0x07, // REPORT_COUNT (7)
0xb1, 0x03, // FEATURE (Cnst,Var,Abs)
```

# Guide de validation d'un écran tactile

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cette section est un guide de validation pour un appareil Windows à écran tactile pour les systèmes d'exploitation Windows 10 et versions ultérieures.

L'aide fournie ici garantit la conformité au test HLK (Hardware Lab Kit) pour un appareil Windows à écran tactile.

## Contenu de cette section

| RUBRIQUE                                                                            | DESCRIPTION                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#">Présentation de la validation d'un écran tactile</a>                    | Cette rubrique présente une brève présentation des conditions de test de l'appareil par défaut pour la validation des appareils tactiles.                                                                                                      |
| <a href="#">Configuration matérielle requise et informations sur le fournisseur</a> | Cette rubrique fournit une liste de l'équipement de test requis pour les tests liés à l'écran tactile dans le kit de laboratoire matériel Windows (HLK), ainsi que des informations sur les fournisseurs qui stockent l'équipement répertorié. |
| <a href="#">Instructions générales de test</a>                                      | Cette rubrique fournit des recommandations générales pour tester un appareil Windows à écran tactile, à l'aide du kit de laboratoire matériel Windows (HLK) pour Windows 10.                                                                   |
| <a href="#">Tests de l'écran tactile</a>                                            | Cette section répertorie les rubriques qui fournissent des détails sur les tests de l'écran tactile dans le kit de laboratoire matériel Windows (HLK) pour Windows 10.                                                                         |
| <a href="#">Validation simultanée du stylet et du toucher</a>                       | Cette section fournit des informations sur la validation de la création de rapports de stylet et tactile simultanés pour Windows 10                                                                                                            |
| <a href="#">Annexe</a>                                                              | L'annexe du Guide de validation des écrans tactiles Windows fournit des informations sur les messages d'erreur courants spécifiques à HID.                                                                                                     |

# Présentation de la validation d'un écran tactile

09/05/2021 • 2 minutes to read

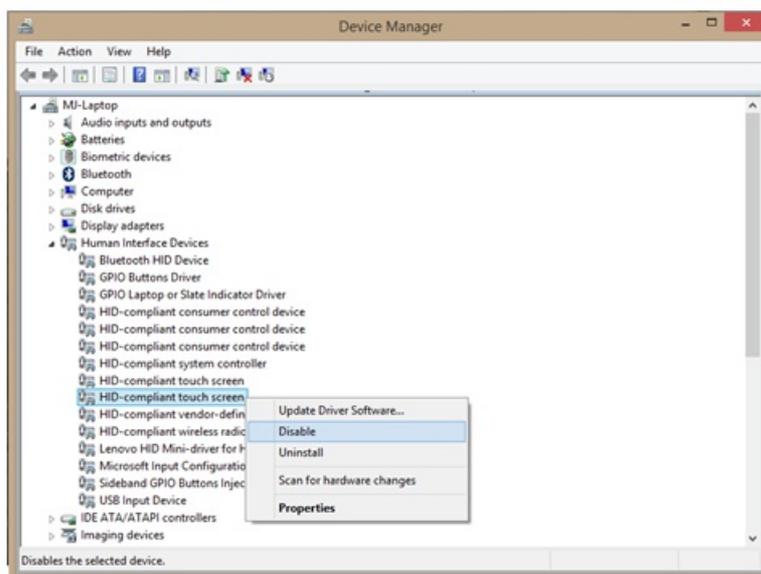
Cette rubrique présente une brève présentation des conditions de test de l'appareil par défaut pour la validation des appareils tactiles.

Pour vous assurer que tous les tests du kit de laboratoire matériel Windows (HLK) s'exécutent correctement, il est important de suivre le plus fidèlement possible les instructions de ce document.

Ce guide de validation de l'écran tactile émet les hypothèses suivantes sur l'environnement de test de l'appareil :

- Les tests HLK sont exécutés sur un appareil sur lequel Windows 10 est installé.
  - Seules les éditions Windows 10 pour postes de travail (famille, professionnel, entreprise et éducation) sont prises en charge par les tests HLK à l'heure actuelle.
- L'appareil en cours de test a une taille d'écran diagonale de 4,5 « -30 ».
- L'appareil signale les utilisations HID comme décrit dans la section [implémentation du protocole](#) du Guide d'implémentation de l' *écran tactile*.
- La configuration du test contient tous les équipements requis, détaillés dans la [Configuration matérielle requise et les informations sur le fournisseur](#).
- Chaque test HLK est effectué conformément aux instructions générales de test, ainsi qu'à toutes les notes et instructions spécifiques à ce test.
- Un système de test qui a plusieurs appareils à écran tactile ne possède qu'une seule d'entre elles activée : celle testée-et toutes les autres sont désactivées. Utilisez Gestionnaire de périphériques pour effectuer cette configuration, comme illustré dans la capture d'écran suivante.

**Remarque** Les tests HLK ne fonctionneront pas correctement si plusieurs écrans tactiles sont activés sur un système.



Si votre installation de périphérique ou de test ne répond pas aux critères décrits dans la liste précédente, vous

ne pourrez pas effectuer correctement les tests HLK Windows 10 pour votre appareil à écran tactile.

# Configuration matérielle requise et informations sur le fournisseur (écran tactile-matériel-Configuration requise-et-fournisseur-informations)

08/05/2021 • 2 minutes to read

Cette rubrique fournit une liste de l'équipement de test requis pour les tests liés à l'écran tactile dans le kit de laboratoire matériel Windows (HLK), ainsi que des informations sur les fournisseurs qui stockent l'équipement répertorié.

Voici une liste de tous les équipements de test requis pour effectuer les [tests de l'écran tactile](#) dans le HLK.

## Outil de test de précision tactile (PT3)

Vous pouvez utiliser l'un de ces outils pour le test tactile de précision.

- Outil de test TRIEX/tactile avec précision tactile (PT3)
- ITRI Precision Touch Test Tool (PT3)

## Outil rotation et acoustique (RA)

Vous pouvez utiliser l'un de ces outils pour les tests RA.

- Outil RA TRIEX/tactile
- Outil ITRI RA

## Contacts pour tactile et ITRI

- Automatisation tactile, Inc. Emery parcs + 1 (425) 310-8380 [emeryp@tactileautomation.com](mailto:emeryp@tactileautomation.com)
- Industrial Technology Research Institute-Yih chou + 886 (03) 5743887 [senyih@itri.org.tw](mailto:senyih@itri.org.tw)

# Instructions générales de test (écran tactile- Généralités-test-instructions)

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cette rubrique fournit des recommandations générales pour tester un appareil Windows à écran tactile, à l'aide du kit de laboratoire matériel Windows (HLK) pour Windows 10.

Il existe un ensemble de normes définies dans le document sur les exigences de compatibilité de Windows pour les appareils et les systèmes qui prennent en charge Windows Touch. Les tests automatisés et manuels sont inclus dans HLK, pour vérifier que les appareils tactiles qui prennent en charge Windows Touch, répondent à la barre de qualité selon les exigences de compatibilité. Cette section décrit le processus à suivre avant de commencer à utiliser HLK pour tester un appareil Windows à écran tactile et pour terminer la certification de l'appareil.

- Certains tests de l'interface tactile Windows, tels que [Touch UX](#) (expérience utilisateur), sont censés réussir, principalement à l'aide d'une opération FreeHand.
- Pour les tests de point, alignez l'appareil ou les périphériques de contact avec les points cibles requis, puis faites-le contact sur le digitaliseur dans un mouvement perpendiculaire à l'écran tactile. Pour réduire les problèmes de parallaxe, placez l'œil derrière l'appareil de contact afin que l'œil, le périphérique de contact et le point cible se trouvent tous dans une ligne perpendiculaire à l'écran. Pour les tâches d'appui et de pression, maintenez l'appareil de contact stable lorsque vous touchez l'écran.
- Pour le test de ligne, suivez le Guide de test de pointage lorsque vous commencez et terminez le suivi de ligne aux points de début et de fin indiqués. Tracez la ligne le plus près possible de la ligne cible. Les parties précises de la ligne tracée apparaissent en vert et les parties inexactes apparaissent en rouge.
- Sauf indication contraire, l'appareil doit toujours avoir une alimentation C.A. quand vous effectuez les tests HLK.
- Sauf indication contraire, tous les tests doivent être exécutés avec « mode de signature de test » défini sur ON. Pour ce faire, procédez comme suit :

1. Ouvrez une fenêtre d' **invite de commandes** en tant qu'administrateur.
2. Entrez la commande suivante : **bcdedit-set testsigning on**
3. Redémarrez l'ordinateur.

- Sauf indication contraire, utilisez des contacts 7mm diamètre pour les tests nécessitant l'utilisation du PT3 (outil de test de précision tactile). Pour le « test de pouce », utilisez les contacts de 16 mm.

Vous pouvez également utiliser un doigt humain pour tous les tests qui utilisent les 7mm et un Thumb pour tous les tests qui utilisent le Slug 16 mm.

Pour les appareils qui ont un cadre élevé ou une autre considération physique qui empêche l'utilisation de l'équipement de test approuvé (7mm et 16 mm), il est nécessaire de passer les tests à l'aide d'un doigt humain.

- Le HLK Windows 10 ne prend en charge que le test d'un seul digitaliseur tactile à la fois. Si votre appareil expose plusieurs TLCs tactiles, vous devez effectuer les opérations suivantes pour vous assurer que le numériseur tactile correct est testé :

1. Ouvrez **Gestionnaire de périphériques**, puis développez le nœud **périphériques d'interface**

**utilisateur .**

2. Recherchez et désactivez tous les numériseurs tactiles compatibles HID, à l'exception de celui que vous souhaitez valider.

# Tests de l'écran tactile

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cette section répertorie les rubriques qui fournissent des détails sur les tests de l'écran tactile dans le kit de laboratoire matériel Windows (HLK) pour Windows 10.

## Contenu de cette section

| RUBRIQUE                                                 | DESCRIPTION                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#">Instabilité du digitaliseur</a>              | Cela permet de tester les caractéristiques d'instabilité d'un appareil Windows à écran tactile (ou digitaliseur).                                                                                       |
| <a href="#">5 points au minimum</a>                      | Cela permet de tester les fonctionnalités de contact à cinq points d'un appareil Windows à écran tactile.                                                                                               |
| <a href="#">des réponses</a>                             | Cela permet de tester les fonctionnalités de mise en mémoire tampon des données d'un appareil Windows à écran tactile.                                                                                  |
| <a href="#">Séparation des entrées</a>                   | Cela permet de tester les fonctionnalités de séparation des entrées tactiles d'un appareil Windows à écran tactile.                                                                                     |
| <a href="#">Suppression du bruit</a>                     | Cela permet de tester la capacité d'un appareil Windows à utiliser un écran tactile pour supprimer les entrées non valides (le bruit) qui pourraient autrement être confondu avec les entrées tactiles. |
| <a href="#">Précision tactile</a>                        | Cela permet de tester la précision des rapports d'entrée tactile pour un appareil Windows à écran tactile.                                                                                              |
| <a href="#">Taux des rapports</a>                        | Cela permet de tester le taux de création de rapports d'un appareil Windows à écran tactile.                                                                                                            |
| <a href="#">Résolution tactile</a>                       | Cela permet de tester la résolution d'un appareil Windows à écran tactile.                                                                                                                              |
| <a href="#">Latence de réponse tactile (baisse)</a>      | Cela permet de tester le comportement de latence faible d'un appareil Windows à écran tactile.                                                                                                          |
| <a href="#">Latence de réponse tactile (panoramique)</a> | Cela permet de tester les caractéristiques de latence panoramique des réponses d'un appareil Windows à écran tactile.                                                                                   |

| RUBRIQUE                                     | DESCRIPTION                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#">Test tactile</a>                 | Cela permet de tester le type d'entrée tactile qui se trouve dans la catégorie des mouvements personnalisés pour un appareil Windows à écran tactile. Ce test vérifie également les dépendances du pilote tiers pour l'appareil tactile. |
| <a href="#">EXPÉRIENCE utilisateur Touch</a> | Cela permet de tester la nature de l'expérience utilisateur pour un appareil Windows à écran tactile.                                                                                                                                    |
| <a href="#">Validation HID</a>               | Cela permet de tester les fonctionnalités de protocole HID d'un appareil Windows à écran tactile.                                                                                                                                        |

# Validation simultanée du stylet et du toucher

09/05/2021 • 6 minutes to read

Dans les versions précédentes de Windows, les contacts tactiles étaient supprimé quand l'entrée PEN avait été détectée dans la plage du digitaliseur. À compter de RDMA 1607, les appareils sont en mesure de signaler des contacts de stylet et tactile simultanés à des applications. Cette rubrique décrit les outils et les applications de validation de votre solution sur les systèmes Windows.

## Conditions requises pour la création de rapports de stylet et tactile simultanés

Actuellement, le programme de compatibilité matérielle Windows ne contient pas de spécifications pour les performances de stylet et de toucher simultanés. Microsoft fournit à la place les recommandations suivantes pour les performances de stylet et tactile simultanés.

- Un appareil doit continuer à satisfaire à toutes les exigences de compatibilité du stylet Windows 10 lorsque cinq contacts tactiles simultanés sont présents à l'écran.
- Un appareil doit continuer à répondre aux exigences de compatibilité tactile de Windows 10 lorsqu'un stylet est dans la plage de rapports de l'écran.

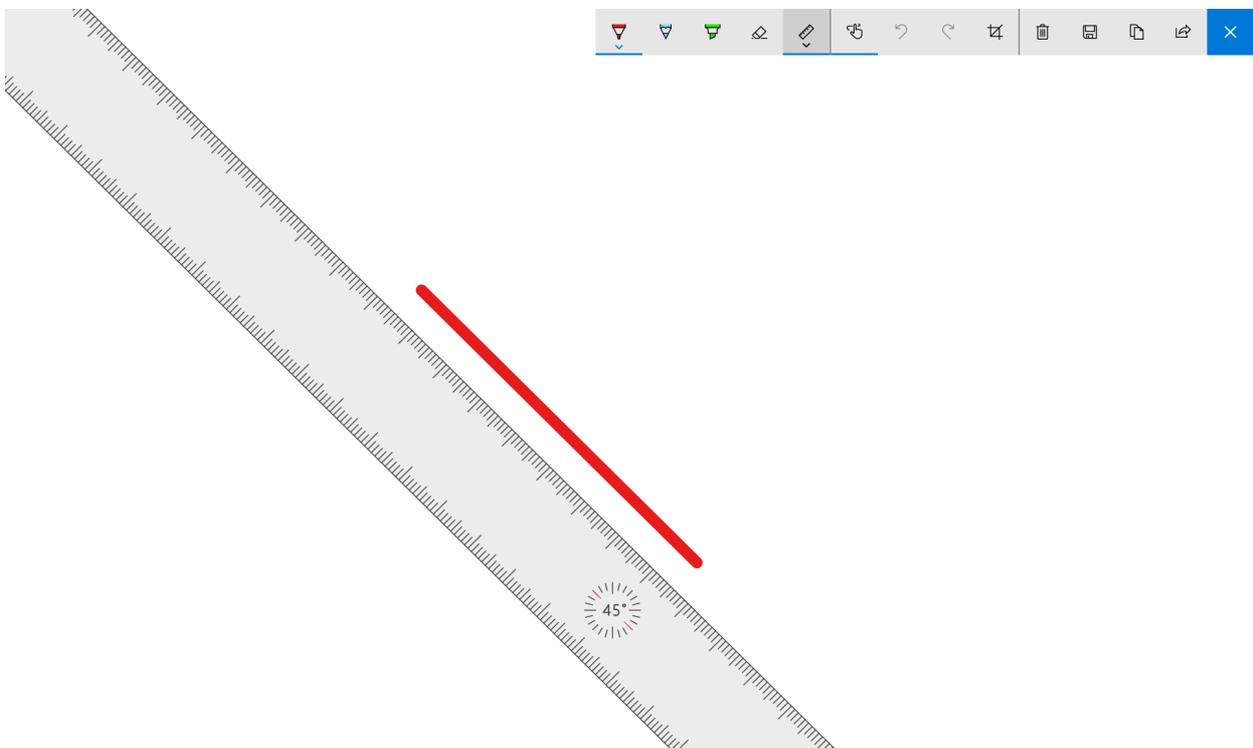
Les appareils capables de suivre ces recommandations pourront respecter les exigences futures pour la création de rapports de stylet et tactile.

## Validation de la prise en charge simultanée des rapports

La première étape de la validation d'un système de stylet et de toucher (SPT) simultané consiste à s'assurer que le système prend en charge l'envoi simultané des entrées tactiles et du stylet. Windows prend en charge plusieurs méthodes de vérification à l'aide d'applications de base. Les deux méthodes recommandées sont détaillées ci-dessous.

### **Espace de travail Windows Ink**

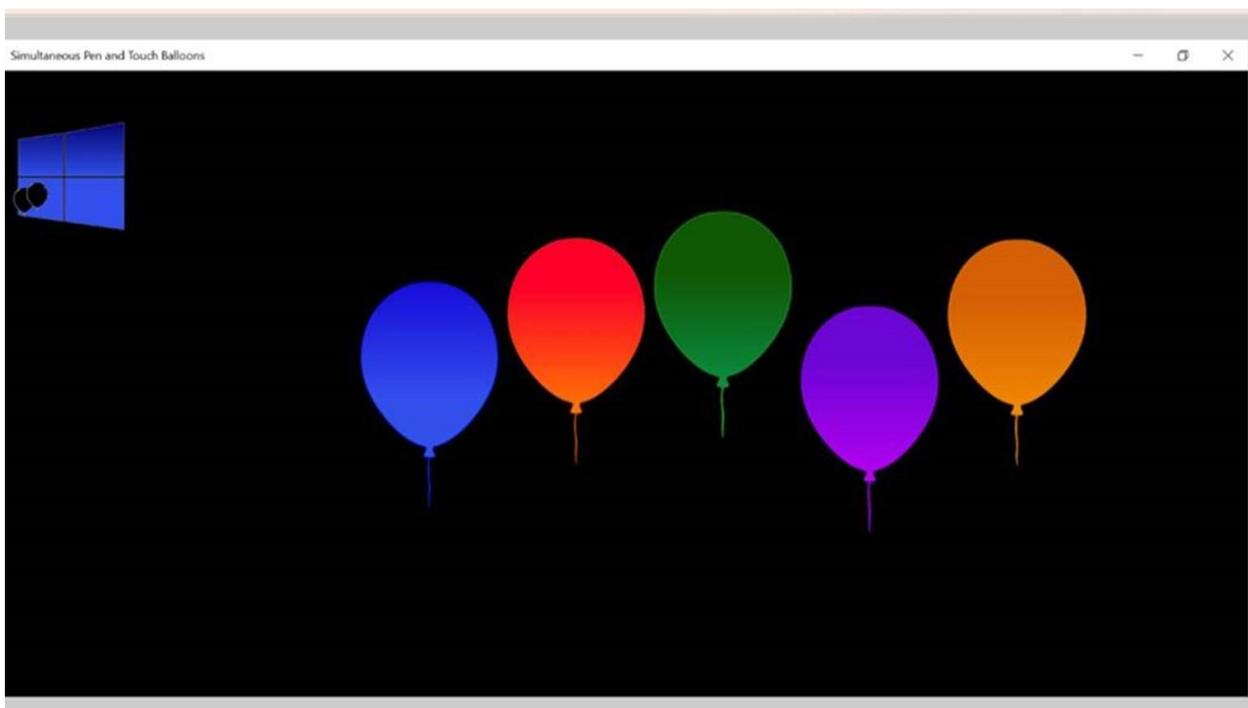
À l'aide de l'espace de travail Windows Ink et d'un appareil Pen, vous pouvez valider un système SPT à l'aide de la règle d'espace de travail.



1. À l'aide de Touch, saisissez la règle et déplacez son emplacement sur l'écran.
2. Sans soulever le contact tactile de l'écran, mettez le stylet en contact avec l'écran de la zone de dessin, puis supprimez le contact du stylet.
3. Si le système prend en charge SPT, vous devez toujours être en mesure de déplacer la règle avec le contact tactile qui est toujours sur l'écran. Si le système ne prend pas en charge SPT, vous devrez supprimer le contact tactile de l'écran et cliquer à nouveau sur la règle pour déplacer la règle.

### Stylet et balloons tactiles simultanés

Vous pouvez également utiliser l' [application simultanée des bulles tactiles et de stylet](#) développée par Blue LAN pour déterminer si un système prend en charge SPT. L'application affiche plusieurs bulles flottantes à l'écran.



Pour valider SPT sur le système, placez un doigt sur une bulle pour l'arrêter, puis appuyez sur la bulle arrêtée avec le stylet. Si la bulle est dépilée par le stylet, SPT est pris en charge sur le système. Si la bulle se déplace ou n'est pas dépilée, SPT n'est pas pris en charge par le microprogramme de l'appareil tactile.

## Validation du stylet et du toucher avec le kit de laboratoire matériel Windows

Pour vous assurer qu'un appareil peut répondre aux exigences du stylet et du toucher de Microsoft, Microsoft fournit des tests de stylet et de Touch dans le cadre du kit de laboratoire matériel Windows (HLK). Certains de ces tests peuvent être utilisés pour vérifier qu'un appareil répond aux exigences SPT de Microsoft, dans la mesure où un grand nombre de tests acceptent désormais les deux formes d'entrée. Les sections suivantes fournissent un guide détaillé sur ces tests et les procédures de test.

### NOTE

Test des entrées tactiles et de stylet simultanées avec HLK nécessite HLK Build 14971 ou version ultérieure

## Conditions préalables au test

En plus des étapes de configuration requises pour le test tactile HLK, le test SPT nécessite que vous téléchargiez deux fichiers .reg supplémentaires :

- [Run\_Before\_SPT\_Testing\_And\_Restart.reg]  
([https://download.microsoft.com/download/8/1/1/81142741-7429-433D-81FA-FB2FCF2CCB26/Simultaneous Pen and Touch Validation reg files/Run\\_Before\\_SPT\\_Testing\\_And\\_Restart.reg](https://download.microsoft.com/download/8/1/1/81142741-7429-433D-81FA-FB2FCF2CCB26/Simultaneous%20Pen%20and%20Touch%20Validation%20reg/files/Run_Before_SPT_Testing_And_Restart.reg))
- [Run\_After\_SPT\_Testing\_And\_Restart.reg]([https://download.microsoft.com/download/8/1/1/81142741-7429-433D-81FA-FB2FCF2CCB26/Simultaneous Pen and Touch Validation reg files/Run\\_After\\_SPT\\_Testing\\_And\\_Restart.reg](https://download.microsoft.com/download/8/1/1/81142741-7429-433D-81FA-FB2FCF2CCB26/Simultaneous%20Pen%20and%20Touch%20Validation%20reg/files/Run_After_SPT_Testing_And_Restart.reg))

Veillez à exécuter le fichier .reg approprié avant le test de l'arborescence SPT pour activer les conditions de test appropriées, et après le test SPT pour ramener le système à son état normal.

## Validation des spécifications du stylet

S'assurer qu'un appareil répond aux exigences du stylet SPT alors que le toucher est présent sur le système peut être effectué à l'aide du stylet HLK. Vous pouvez effectuer cette validation en exécutant les tests HLK PEN via HLK Studio ou [manuellement](#).

Windows prend en charge le test SPT sur les tests HLK PEN suivants lorsqu'il est exécuté avec cinq doigts en contact avec l'écran :

- des réponses
- Gouttière de bord
- Résolution
- Déplacement du bougé
- Précision du survol
- Plage de survol

Pour plus d'informations sur ces tests, consultez le [Guide de validation du stylet](#) .

### Positionnement Finger

Pour vous assurer que le placement du doigt n'interfère pas avec les résultats des tests HLK Pen, ne placez pas les contacts Finger dans les sections vertes et jaunes de début/fin sur une itération de test, dans le tracé du stylet.

Pour tous les tests, placez tous les contacts Finger sur l'écran avant de placer le stylet à la portée de l'écran. Les doigts peuvent être déplacés au cours du test, mais ne soulèvent pas de doigts à partir de l'écran jusqu'à la fin d'une itération. En outre, veillez à mettre les contacts tactiles près des boutons utilisés pour le contrôle des

itérations de test.

## Validation des exigences tactiles

Le fait de s'assurer qu'un appareil répond aux exigences du stylet SPT lorsqu'un stylet est présent sur le système peut être effectué à l'aide de l'HLK tactile. Vous pouvez effectuer cette validation en exécutant les tests Touch HLK via HLK Studio ou [manuellement](#).

Windows prend en charge le test SPT sur les tests HLK tactiles suivants lorsqu'il est exécuté avec le stylet en contact avec l'écran :

- 5 points minimum
- des réponses
- Latence
- Taux des rapports

Pour plus d'informations sur ces tests, consultez le Guide de validation de l' [écran tactile](#) .

### Positionnement du stylet

Pour vous assurer que le positionnement du stylet n'interfère pas avec les résultats des tests tactiles HLK, placez le stylet en partant des sections de départ/fin, et le tracé des doigts le plus possible. Si un doigt passe dans 12cm du stylet pendant une itération, le rejet de Palm intégré de Windows peut choisir de supprimer le contact, provoquant l'échec de l'itération.

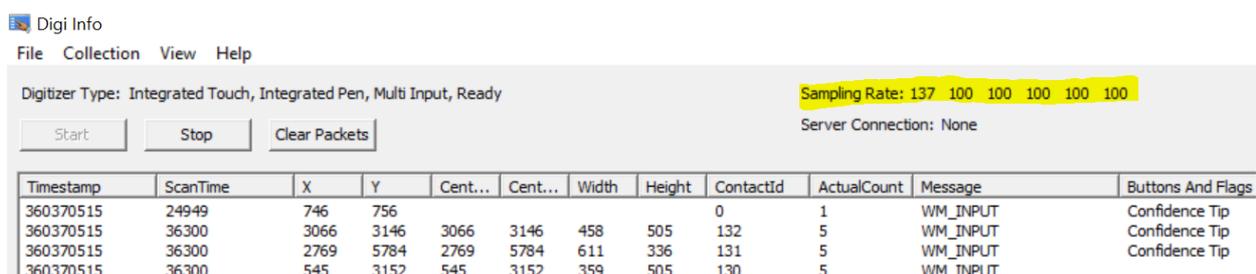
Pour réduire le risque de suppression des contacts tactiles, vous pouvez vérifier le paramètre de saisie du système. Pour ce faire, ouvrez le menu **paramètres** , puis sélectionnez **appareils**. Dans la liste **appareils** sur la gauche, sélectionnez **Pen & l'encre Windows**.

Si l'option **choisir la main que vous écrivez** est définie sur « droite », le fait de placer le stylet dans le coin inférieur droit de l'écran quand une cible tactile ne se trouve pas dans cette zone réduit beaucoup le risque de suppression des contacts. S'il est défini sur « gauche », le fait de placer le stylet dans le coin inférieur gauche de l'écran fait de même.

Pour tous les tests, mettez le stylet en contact avec l'écran avant d'apporter des contacts tactiles à l'écran. Le stylet peut être déplacé pendant le test, mais ne levez pas le stylet à partir de l'écran jusqu'à la fin d'une itération. Soyez prudent lorsque vous faites apparaître le stylet près des boutons utilisés pour le contrôle des itérations de test, car le stylet peut interagir avec eux.

### Outils de test supplémentaires

L'outil de test [Digiinfo](#) peut être utilisé pour afficher en temps réel les entrées des appareils tactiles et PEN afin d'examiner les problèmes liés aux rapports d'entrée. Pour la validation SPT, Digiinfo peut être utilisé simplement pour valider que l'entrée est reçue à partir des cinq doigts lorsque le stylet est à portée de l'écran, que le taux de chaque contact tactile est égal/supérieur à la fréquence d'actualisation de l'écran et que la vitesse du rapport du stylo est au moins égale à 133Hz.



Digi Info

File Collection View Help

Digitizer Type: Integrated Touch, Integrated Pen, Multi Input, Ready

Sampling Rate: 137 100 100 100 100 100

Server Connection: None

Start Stop Clear Packets

| Timestamp | ScanTime | X    | Y    | Cent... | Cent... | Width | Height | ContactId | ActualCount | Message  | Buttons And Flags |
|-----------|----------|------|------|---------|---------|-------|--------|-----------|-------------|----------|-------------------|
| 360370515 | 24949    | 746  | 756  |         |         |       |        | 0         | 1           | WM_INPUT | Confidence Tip    |
| 360370515 | 36300    | 3066 | 3146 | 3066    | 3146    | 458   | 505    | 132       | 5           | WM_INPUT | Confidence Tip    |
| 360370515 | 36300    | 2769 | 5784 | 2769    | 5784    | 611   | 336    | 131       | 5           | WM_INPUT | Confidence Tip    |
| 360370515 | 36300    | 545  | 3152 | 545     | 3152    | 359   | 505    | 130       | 5           | WM_INPUT |                   |

# Instabilité du digitaliseur

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cela permet de tester les caractéristiques d'instabilité d'un appareil Windows à écran tactile (ou digitaliseur).

## Nom du test

- DigitizerJitterOneContact.js
- DigitizerJitterFiveContacts.js

## Exigences de compatibilité associées

**Objet de test** Device. Input. digitaliser. Touch. gigue

Vérifie qu'un appareil Windows à écran tactile ne dépasse pas la quantité autorisée d'instabilité, en mouvement et à l'arrêt. **Outils requis**

## PT3 exécutant le test

L'entrée propre est importante dans le système et entre les applications. Qu'un utilisateur effectue un geste pour en savoir plus sur un élément de l'interface utilisateur, jouer un jeu ou maintenir une clé sur le clavier logiciel, cette fidélité permet aux logiciels d'interpréter correctement l'intention d'un utilisateur et de fournir une expérience tactile optimale.

Ce test présente douze scénarios distincts qui examinent la gigue pendant le contact statique et le mouvement linéaire. La plupart de ces interactions nécessitent l'utilisation d'une technologie d'assistance.

## Syntaxe de la commande

Logo3.exe-config DigitizerJitter.js sur les **critères de réussite**

100% des itérations doivent réussir pour se terminer avec l'état de passage.

# 5 points au minimum

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cela permet de tester les fonctionnalités de contact à cinq points d'un appareil Windows à écran tactile.

## Nom du test

5TouchPointMinimum.jssur les **exigences de compatibilité associées**

- Device. Input. digitaliseur. Touch. MinContactCount
- Device. Input. digitaliseur. base. HIDCompliant

## Objet de test

Vérifie qu'un appareil tactile Windows prend en charge un minimum de cinq entrées tactiles simultanées. **Outils requis**

Aucun. Peut éventuellement utiliser PT3. **Exécution du test**

Étant donné que les fonctionnalités tactiles doivent être cohérentes sur tous les ordinateurs, un nombre minimal de points tactiles pris en charge sont requis. La prise en charge de cinq doigts permet d'effectuer des interactions à la main, en plus d'un écran tactile rapide et efficace.

Ce test présente un scénario unique qui vous demande de placer rapidement cinq contacts ou plus à l'écran. Tous les contacts placés au début du test doivent continuer à signaler la durée totale du test.

## Syntaxe de la commande

Logo3.exe-config 5TouchPointMinimum.jssur les **critères de réussite**

100% des itérations doivent réussir pour se terminer avec l'état de passage.

# Mise en mémoire tampon (écran tactile)

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cela permet de tester les fonctionnalités de mise en mémoire tampon des données d'un appareil Windows à écran tactile.

## Nom du test

Buffering.jssur les **exigences de compatibilité associées**

**Objet de test** Device. Input. digitaliseur. Touch. Buffering

Vérifie qu'un appareil tactile Windows prend en charge la quantité de mémoire tampon requise qui empêche la perte de données. **Outils requis**

Aucun. **Exécution du test**

Étant donné que certains événements tactiles peuvent être perdus pendant la mise en éveil du digitaliseur, il est nécessaire de vérifier que la mémoire tampon tactile stocke correctement les données. Le test garantit également que l'expérience utilisateur n'est pas détériorée par une perte de données, par exemple, en perdant un balayage de bord.

Lancez le test et suivez les instructions. Lorsque vous faites glisser l'écran, le test vérifie si les données tactiles sont suffisamment inscrites. Si le nombre de données inscrites est suffisant, le test réussit. Assurez-vous que le balayage est rapide (pas plus de la demi-seconde).

## Syntaxe de la commande

Logo3.exe-config Buffering.jssur les **critères de réussite**

100% des itérations doivent réussir pour se terminer avec l'état de passage.

# Séparation des entrées

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cela permet de tester les fonctionnalités de séparation des entrées tactiles d'un appareil Windows à écran tactile.

## Nom du test

InputSeparation.jssur les **exigences de compatibilité associées**

**Objet de test** Device. Input. digitaliser. Touch. FingerSeparation

Vérifie qu'un appareil tactile Windows répond à la configuration requise pour le zoom, et les mouvements de glissement et de balayage à plusieurs doigts. **Outils requis**

## PT3 exécutant le test

Les utilisateurs placent souvent leur doigt près dans des jeux rapides, en dessinant des applications, des applications de musique et d'autres applications courantes. En outre, Windows prend en charge un système de gestes tactiles qui permettent aux utilisateurs dont la vision est faible, d'explorer entièrement l'interface utilisateur et d'accomplir des tâches courantes. Une grande partie de ce langage de mouvement repose sur plusieurs doigts à proximité.

Ce test se compose de cinq scénarios qui imposent la nécessité que les contacts à proximité étroite soient reconnus séparément. En général, ce test vérifie qu'un appareil répond à ces exigences en mouvement horizontal, vertical et Diagonal, et Pendant un mouvement de pincement.

## Syntaxe de la commande

Logo3.exe-config InputSeparation.jssur les **critères de réussite**

100% des itérations doivent réussir pour se terminer avec l'état de passage.

# Suppression du bruit

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cela permet de tester la capacité d'un appareil Windows à utiliser un écran tactile pour supprimer les entrées non valides (le bruit) qui pourraient autrement être confondu avec les entrées tactiles.

## Nom du test

NoiseSuppression.jssur les **exigences de compatibilité associées**

**Objet de test** Device. Input. digitaliser. base. ContactReports

Vérifie qu'un appareil Windows à écran tactile ne signale pas de données pour les emplacements où les entrées tactiles ne se produisent pas. **Outils requis**

## PT3 exécutant le test

Ce test peut aider à garantir que les systèmes tactiles peuvent tolérer efficacement des conditions environnementales communes.

Ce test présente deux scénarios : la seule distinction entre les deux scénarios est la source d'alimentation. Pour la partie batterie du test, vous devez supprimer la source d'alimentation externe d'un système mobile. Pour les AIOs et les moniteurs externes, effectuez le test avec de l'alimentation secteur. Dans chaque cas, le test vérifie qu'un contact détenu à la distance minimale requise à partir de l'écran n'enregistre aucun contact tactile.

## Syntaxe de la commande

Logo3.exe-config NoiseSuppression.jssur les **critères de réussite**

100% des itérations doivent réussir pour se terminer avec l'état de passage.

# Précision tactile

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cela permet de tester la précision des rapports d'entrée tactile pour un appareil Windows à écran tactile.

## Nom du test

PhysicalInputPosition.jssur les **exigences de compatibilité associées**

- Device. Input. digitaliseur. Touch. précision
- Appareil. digitaliseur. Touch. HIDCompliantFirmware

## Objet de test

Vérifie qu'un appareil Windows à écran tactile signale toutes les entrées qui répondent aux critères suivants : o entrées dans +/-1 mm du centre de l'entrée physique pour toutes les zones de touchable en dehors de 3,5 mm du bord du digitaliseur. Entrées o dans +/-2 mm dans 3,5 mm du bord du digitaliseur. **Outils requis**

- PT3
- 16 mm, ou un Thumb humain pour exécuter les tests Thumb.
- Libre pour l'exécution des tests Edge.

## Exécution du test

Un décalage minimal entre le point de contact réel et signalé est un facteur principal en matière de précision du système réelle et perçue.

La suite de tests de précision tactile comprend des tests pour la précision linéaire (décalage) et les performances de périphérie, qui totalisent sept scénarios. Pour le scénario Edge (vers l'intérieur), la vitesse est mesurée et appliquée. L'outil vous avertit lorsque le mouvement est trop lent, puis vous demande de répéter l'interaction. Notez que le déplacement trop lent ne génère pas d'erreur.

## Syntaxe de la commande

Logo3.exe-config PhysicalInputPosition.jssur les **critères de réussite**

95% des itérations doivent réussir pour se terminer avec l'état de passage.

# Taux des rapports

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cela permet de tester le taux de création de rapports d'un appareil Windows à écran tactile.

## Noms de test

- ReportingRateOneContact.js
- ReportingRateFiveContacts.js
- ReportingRateMaxContacts.js

## Exigences de compatibilité associées

**Objet de test** Device. Input. digitaliser. Touch. ReportRate

Vérifie qu'un appareil Windows à écran tactile signale correctement un contact physique à une vitesse supérieure ou égale à la fréquence d'actualisation de l'affichage. **Outils requis**

## PT3 exécutant le test

Un taux de paquets supérieur ou égal à la vitesse d'affichage permet de s'assurer qu'aucun problème visuel n'apparaît lors de l'utilisation de l'écran tactile. Un débit élevé de paquets permet de garantir un mouvement fluide et fluide, et il prend en charge le sentiment que l'interface utilisateur est connectée au doigt de l'utilisateur. Les données de taux d'entrée et le débit de données accru améliorent la reconnaissance de mouvement.

Ce test comprend quatre scénarios de taux de rapports distincts qui se distinguent par un seul et plusieurs contacts et un contact fixe par rapport au mouvement. Dans chaque scénario, le test vérifie que le taux de création de rapports minimal est conservé pour chaque contact (et pas uniquement le taux moyen des rapports).

## Syntaxe de la commande

Logo3.exe-config ReportingRate.js sur les **critères de réussite**

100% des itérations doivent réussir pour se terminer avec l'état de passage.

# Résolution tactile

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cela permet de tester la résolution d'un appareil Windows à écran tactile.

## Nom du test

TouchResolution.jssur les **exigences de compatibilité associées**

**Objet de test** Device. Input. digitaliseur. Touch. Resolution

Vérifie qu'un appareil Windows à écran tactile a une résolution supérieure ou égale à la résolution d'affichage native. **Outils requis**

Aucun. **Exécution du test**

Pour prendre en charge l'assertion selon laquelle chaque pixel est touchable, la résolution de l'écran tactile doit être au moins aussi élevée que la résolution de l'affichage. Ce test vérifie cette fonctionnalité. Pour effectuer ce test, appuyez simplement sur l'écran. Le programme vérifie que le digitaliseur qui signale le contact a une résolution au moins aussi élevée que l'affichage connecté.

## Syntaxe de la commande

Logo3.exe – config TouchResolution.jsdes **critères de réussite**

100% des itérations doivent réussir pour se terminer avec l'état de passage.

# Latence de réponse tactile (baisse)

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cela permet de tester le comportement de latence faible d'un appareil Windows à écran tactile.

## Nom du test

audiotouch.exe les **exigences de compatibilité associées**

**Objet de test** Device. Input. digitaliseur. Touch. latence

Vérifie qu'un appareil Windows à écran tactile répond aux exigences de latence de réponse lorsque le digitaliseur est actif. **Outils requis**

Outil RA. Consultez la [Configuration matérielle requise et les informations sur le fournisseur](#). **Exécution du test**

Une *latence* de réponse faible joue un rôle important dans la garantie d'un mouvement rapide et fluide. Cela est similaire au test de [taux de rapports](#), où un taux de paquets élevé permet de garantir un mouvement fluide et fluide. À l'inverse, un degré élevé de latence de réponse rompt l'illusion que l'utilisateur manipule un objet physique.

Ce test utilise un matériel spécialisé pour mesurer la latence de la distribution des paquets tactiles pour la saisie tactile. Pour obtenir des instructions plus détaillées, consultez [Comment mesurer la latence de la pression tactile à l'aide d'un outil de mesure acoustique](#).

Seules 50 clics sont requis pendant la phase de collecte.

## Syntaxe de la commande

audiotouch.exe des **critères de transmission**

La latence moyenne enregistrée pendant le test doit répondre à la condition de réussite avec le passage de l'État.

# Latence de réponse tactile (panoramique)

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cela permet de tester les caractéristiques de latence panoramique des réponses d'un appareil Windows à écran tactile.

## Nom du test

stepmotor.exe les **exigences de compatibilité associées**

**Objet de test** Device. Input. digitaliseur. Touch. latence

Vérifie qu'un appareil Windows à écran tactile répond à l'exigence de latence panoramique de la réponse. **Outils requis**

Outil RA. Consultez la [Configuration matérielle requise et les informations sur le fournisseur](#). **Exécution du test**

Une *latence* de réponse faible joue un rôle important dans la garantie d'un mouvement rapide et fluide. Cela est similaire au test de [taux de rapports](#), où un taux de paquets élevé permet de garantir un mouvement fluide et fluide. À l'inverse, un degré élevé de latence de réponse rompt l'illusion que l'utilisateur manipule un objet physique.

Ce test utilise un matériel spécialisé pour mesurer la latence de la distribution des paquets tactiles pour le panoramique. Pour plus d'informations, consultez [Comment mesurer la latence du panoramique tactile](#).

**Remarque** Pour les tests Windows 10, utilisez les contacts 7mm à la place des contacts 9mm.

Notez également que le test de latence de panoramique tactile est conçu pour évaluer la latence de l'appareil lors de l'utilisation active sur l'écran tactile. Le test utilise l'outil de mesure de latence acoustique qui requiert un étalonnage pour terminer le test.

Sur les systèmes USB sur lesquels la suspension sélective est activée, cette période d'étalonnage peut provoquer des erreurs dans le périphérique en raison des temps de réveil. Dans le cadre de ce test, l'interruption sélective peut être désactivée pour s'assurer que l'appareil est en mode actif pendant toute la durée de l'étalonnage et de la validation.

Il est important de noter que la suspension sélective doit être réactivée une fois que l'opérateur a fini d'exécuter le test de latence panoramique, puisque le reste du test de la suite n'évalue pas correctement l'appareil avec la suspension sélective désactivée.

## Syntaxe de la commande

stepmotor.exe des **critères de transmission**

La latence moyenne enregistrée pendant le test doit répondre à la condition de réussite avec le passage de l'État. Il existe une tolérance de 20% sur les tests de latence panoramique.

# Test tactile

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cela permet de tester le type d'entrée tactile qui se trouve dans la catégorie des mouvements personnalisés pour un appareil Windows à écran tactile. Ce test vérifie également les dépendances du pilote tiers pour l'appareil tactile.

## Noms de test

Other.js sur les **exigences de compatibilité associées**

- Device.Input.digitaliseur.Touch.CustomGestures
- Device.Input.digitaliseur.base.ThirdPartyDrivers
- Device.Input.digitaliseur.base.HIDCompliant

## Objet de test

Vérifie qu'un appareil Windows à écran tactile répond aux mouvements personnalisés et aux exigences du pilote tiers. **Outils requis**

Aucun. **Exécution du test**

Le test tactile Windows combine un ensemble de tests manuels simples. Les exigences qui sont testées incluent l'absence de pilotes tiers, l'absence de gestes tactiles personnalisés et les dimensions physiques autorisées de l'appareil.

## Syntaxe de la commande

Other.js des **critères de réussite**

- 100% des itérations doivent réussir pour se terminer avec l'état de passage.

# EXPÉRIENCE utilisateur Touch

09/05/2021 • 5 minutes to read

Cela permet de tester la nature de l'expérience utilisateur pour un appareil Windows à écran tactile.

## Nom du test

UXTests.jssur les **exigences de compatibilité associées**

- Device. Input. digitaliseur. base. ContactReports
- Device. Input. digitaliseur. Touch. précision
- Device. Input. digitaliseur. Touch. FingerSeparation
- Device. Input. digitaliseur. Touch. Gigu.
- Device. Input. digitaliseur. Touch. ReportRate

## Objet de test

Valide l'expérience utilisateur Windows pour écran tactile associée à la configuration matérielle requise. Les tests sont conçus pour exécuter FreeHand.

Le test garantit que tous les éléments d'interface utilisateur du système peuvent être correctement ciblés par les utilisateurs avec des fonctions tactiles au niveau de la résolution et de l'échelle données de l'écran. La taille plus petite des hitboxes dans ce test est par conception, car elle représente avec précision la résolution de l'application. Si l'écran est très haute résolution jusqu'au point où une cible 40px Touch (la taille de la vignette) est très petite, le testeur doit être en mesure d'atteindre les cibles.

**Remarque** Le test utilise des DIP, et non des pixels physiques. vous devez donc vérifier que le test s'exécute sur un système avec un facteur d'échelle approprié pour l'affichage. Si le test est exécuté à 100% de mise à l'échelle, le test sera plus difficile.

## Outils requis

Aucun. Test manuel. **Exécution du test**

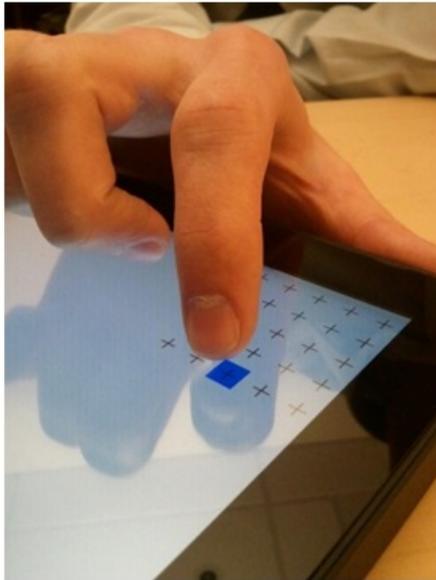
La suite de tests Windows Touch UX associe des exigences tactiles disparates à des tâches quotidiennes. Le principal avantage de cette suite de tests consiste à tester les spécifications et à vérifier qu'un utilisateur peut effectuer de manière fiable les interactions tactiles Windows de base.

Voici une liste des tests de la suite, ainsi que des descriptions, des points à noter et des recommandations.

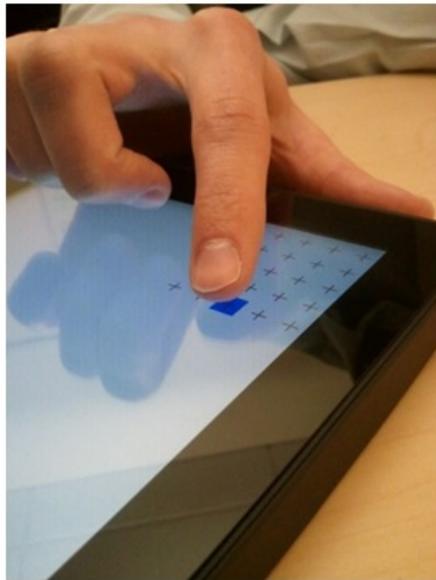
### *Robinet de vignette*

L'appui de la vignette est un test de précision simple dans le contexte de la pression sur les vignettes dans l'écran de recherche. Il apparaît quatre fois : une fois dans chaque quadrant d'écran. Pour terminer le test, appuyez sur chaque zone bleue telle qu'elle apparaît. Nous vous recommandons d'utiliser un mouvement de *pression naturelle* pendant vos tests internes.

Voici un exemple de position de doigt de pression précise.



Voici un exemple de position de doigt de pression naturelle (recommandée).



### *Zoom sémantique*

Le zoom sémantique est une fonctionnalité active dans la plupart des contrôles par défaut de la SDK Windows. Par exemple, vous pouvez voir zoom sémantique sur l'écran d'accueil, où l'utilisateur peut pincer et zoomer pour révéler différentes vues des vignettes de l'application.

Dans chaque itération du test, vous êtes invité à effectuer un zoom avant ou un zoom arrière. Vous pouvez y parvenir, respectivement, en tirant vos doigts ou en les tirant ensemble. Il existe deux versions de ce test : une qui utilise deux doigts et une autre qui utilise cinq doigts.

### *Résumé rapide*

Le redémarrage rapide est un mouvement de panoramique avec des signes de ponctuation qui fait défiler rapidement les pages du contenu. Le test de redémarrage rapide passe par une série d'itérations. Dans chaque itération, vous balayez rapidement l'écran à l'aide d'un ou deux doigts. (Notez que la vitesse est appliquée dans

ce test.) Un résumé rapide effectué trop lentement ne provoque pas d'échec, mais vous devez répéter cette itération.

**Remarque** Lorsque l'inertie est appliquée et que le testeur ne peut pas faire pivoter l'écran de couleur en conséquence (autrement dit, un balayage plus rapide ne fait pas défiler les écrans de couleur plus rapidement), ce test doit être traité comme un échec valide, car l'utilisateur ne peut pas effectuer un panoramique lisse en utilisant la rapidité souhaitée.

### *Clavier*

Le test du clavier simule le typage rapide sur le clavier tactile. Il présente quatre clés qui doivent toutes être exploitées une fois en une seconde. (Cela représente une vitesse de frappe de quatre clés par seconde, ou environ 48 mots par minute.)

Le test expire une seconde après que la première cible a été enfoncée. Si une cible est manquée en raison d'une touche fermée ou d'une séquence de clics interprétés comme un déplacement, le test peut sembler en retard. L'illustration suivante montre comment placer vos doigts sur l'écran tactile pour ce test.



### *Lien hypertexte*

Le test de lien hypertexte vous invite à appuyer sur une série de liens hypertexte qui sont affichés à leur taille standard. Le test est terminé une fois que tous les liens hypertexte ont été frappés ou manqués.

### *Appuyer de manière prolongée*

La fonctionnalité appuyer et maintenir est un geste que les utilisateurs peuvent employer pour découvrir plus d'informations sur un élément d'interface utilisateur. Par exemple, si vous maintenez un doigt sur le bureau, le menu contextuel s'ouvre. Le test d'appui et de maintien présente quatre carrés : trois gris et un bleu. Vous devez appuyer sur le carré bleu jusqu'à ce qu'il devienne vert. Répétez la procédure jusqu'à la fin du test.

### *Mobar*

Les utilisateurs peuvent faire glisser la ligne de séparation entre deux applications affichées actives, pour modifier la zone allouée à l'une ou l'autre application, ou pour supprimer une application de l'écran. Le test mobar valide que les utilisateurs peuvent terminer cette activité en dessinant une ligne bleue, puis en vous demandant de faire glisser depuis n'importe quel emplacement de cette ligne vers une zone verte. Les emplacements de la ligne bleue et de la zone verte changent au cours du test, mais l'objectif est toujours le même.

### *Pile arrière*

Le test de la pile des appels de façon multitâches permet à l'utilisateur de faire défiler vers la gauche ou vers la droite pour révéler les pages visitées récemment. Dans chaque itération du test, vous devez balayer vers la gauche ou vers la droite. Vous devez effectuer chaque itération pour répondre aux spécifications de test.

### *Edgy*

Le test edgy modélise les gestes de périphérie qui effectuent des actions telles que pour afficher le **Centre de maintenance** ou pour parcourir et ignorer les applications. Pour terminer le test, passez de la zone de bordure (ou du cadre) à la zone d'écran visible sur le côté de l'écran coloré en bleu.

**Remarque** Chaque balayage requiert une vitesse minimale de 20mm/s. Il s'agit du même seuil de vitesse que celui utilisé dans le système d'exploitation. Si le testeur n'atteint pas cette vitesse, le message d'erreur « raison inconnue » s'affiche.

### *Select*

Le test SELECT présente un nombre de vignettes, dont l'une est bleue en couleur. L'objectif est d'extraire ou de descendre la vignette bleue vers la ligne grise sans la passer. Le test surveille le mouvement perpendiculaire à la direction du mouvement de sélection. L'utilisateur voit ce mouvement comme panoramique.

### *Réorganiser*

La réorganisation est un geste utilisé pour déplacer des vignettes d'application sur l'écran. Pour ce faire, vous appliquez un mouvement de glissement vers une vignette d'application jusqu'à ce qu'il s'arrête librement.

### **Syntaxe de la commande**

Logo3.exe-config UXTests.jssur

# Validation HID

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cela permet de tester les fonctionnalités de protocole HID d'un appareil Windows à écran tactile.

## Nom du test

HIDValidator.exe les **exigences de compatibilité associées**

**Objet de test** Device. Input. digitaliser. base. HIDCompliant

Vérifie qu'un appareil Windows à écran tactile répond à la configuration requise du protocole HID. **Outils requis**

Aucun. **Exécution du test**

Cela s'exécute sans assistance.

## Syntaxe de la commande

HIDValidator.exe

# Annexe (écran tactile-annexe)

09/05/2021 • 2 minutes to read

L'annexe du Guide de validation des écrans tactiles Windows fournit des informations sur les messages d'erreur courants spécifiques à HID.

Voici un tableau des messages d'erreur spécifiques aux HID relatifs aux tests d'appareils Windows à écran tactile.

| ERREUR HID # | DESCRIPTION                             |
|--------------|-----------------------------------------|
| 1            | Taille X bits non valide.               |
| 2            | Taille en bits Y non valide.            |
| 3            | Transition de paquet non valide.        |
| 5            | X, Y non valide.                        |
| 6            | Largeur ou hauteur non valide.          |
| 8            | ID de contact non valide.               |
| 14           | Aucune donnée dans le frame.            |
| 16           | Contacts non valides # dans le frame.   |
| 17           | Plus de contacts maximum dans le cadre. |
| 18           | Taux d'échantillonnage hors limites.    |
| 21           | Nombre réel non valide.                 |
| 22           | Confiance non valide.                   |

Cette section fournit des informations pour vous aider à expliquer les messages d'erreur un peu plus loin.

## Erreur HID # 1

Le nombre de bits pour TX/CX est en dehors de la plage [ 1, 32 ] . Activé uniquement si C est présent.

## Erreur HID # 2

Le nombre de bits pour Ty/ca est en dehors de la plage [ 1, 32 ] . Activé uniquement si C est présent.

## Erreur HID # 3

Cela peut se présenter avec l'un des messages d'erreur suivants :

- Emplacement du dernier déplacement différent. Les coordonnées du rapport « *changement d'info-bulle* » pour un contact donné ne sont pas les mêmes que les coordonnées du rapport « *dernier commutateur avec embout* ».
- Astuce manquante. Le premier rapport n'a pas défini le commutateur Tip, ou deux paquets se trouvaient

dans une ligne sans le commutateur Tip défini.

- Conseil manquant. Un contact présent dans le frame indiqué précédemment, avec le commutateur Tip défini, est introuvable dans le frame actuel.

#### Erreur HID # 5

Cela peut se présenter avec l'un des messages d'erreur suivants :

- (T non valide) Avec C, Width ou Height présent, TX et/ou Ty n'étaient pas présents ou ne se trouvaient pas dans leur plage logique.
- (C non valide) Avec T, Width ou Height présent, CX et/ou CY n'étaient pas présents ou ne se trouvent pas dans leur plage logique.
- (Combo T/C non valide) T n'était pas contenu dans un rectangle englobant formé par C, largeur et hauteur.

#### Erreur HID # 6

Cela peut se présenter avec l'un des messages d'erreur suivants :

- «» La largeur et/ou la hauteur sont présentes, et l'une n'était pas présente, ou l'une ou l'autre était en dehors de la plage logique.
- (0) la largeur et/ou la hauteur trouvées, mais la valeur logique d'un/des deux a une valeur de zéro (0).

#### Erreur HID # 8

Cela peut se présenter avec l'un des messages d'erreur suivants :

- (Absent) L'appareil ne prend pas en charge l'utilisation de *ContactID* dans son descripteur.
- (Duplication dans le frame) Un ID de contact a été dupliqué dans une trame unique (parfois dû à une trame incomplète signalée).

#### Erreur HID # 14

Il n'y a aucun contact dans le frame et le bouton physique n'est pas inactif. Cela impliquerait que le bouton physique était opérationnel, mais que le bouton physique n'était pas précédemment signalé comme étant en cours.

#### Erreur HID # 16

Le nombre de contacts dans le cadre ne correspond pas au *nombre réel* signalé.

#### Erreur HID # 17

Le nombre de contacts dans le cadre a dépassé le nombre maximal de contacts pris en charge par l'appareil par *nombre maximal*.

#### Erreur HID # 18

Le taux d'échantillonnage n'était pas dans la plage autorisée pour le nombre de contacts signalés.

#### Erreur HID # 21

L'appareil ne prend pas en charge l'utilisation du *comptage réel* dans son descripteur.

#### Erreur HID # 22

Le commutateur de confiance n'a pas été défini (et le test n'était pas le test de confiance).

# Ressources d'écran tactile et de stylet héritées

09/05/2021 • 2 minutes to read

Les rubriques de cette section présentent des ressources héritées pour les appareils Windows à écran tactile et stylet. Ces informations s'appliquent à Windows 8 et aux systèmes d'exploitation antérieurs.

## Contenu de cette section

| RUBRIQUE                                                                                 | DESCRIPTION                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#">Protocole de distribution de données de périphérique de pointeur Windows</a> | Cette section fournit des informations sur les appareils Windows 8 qui prennent en charge le stylet ou les fonctionnalités tactiles.                                                                                          |
| <a href="#">Pilotes tactiles Windows hérités</a>                                         | Cette section contient des informations sur la façon d'implémenter la prise en charge des périphériques tactiles Windows dans Windows 7 et les systèmes d'exploitation antérieurs.                                            |
| <a href="#">Guide d'implémentation du Windows Precision Touchpad</a>                     | Cette rubrique explique comment implémenter un pavé tactile Windows Precision dans Windows 8.1. Il fournit des instructions sur l'utilisation du protocole HID (Human Interface Device) pour communiquer avec l'hôte Windows. |
| <a href="#">Ressources supplémentaires</a>                                               | Cette rubrique présente les ressources pour les appareils Windows à écran tactile et stylet hérités pour Windows 7 et les systèmes d'exploitation antérieurs.                                                                 |

# Protocole de distribution de données de périphérique de pointeur Windows

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cette section fournit des informations sur les appareils Windows 8 qui prennent en charge le stylet ou les fonctionnalités tactiles.

## Contenu de cette section

- [Guide de conception](#)

# Guide de conception de périphériques du pointeur Windows

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cette section comprend les rubriques suivantes :

[Vue d'ensemble de l'appareil de pointeur Windows](#)

[Descripteurs requis](#)

[Prise en charge des utilisations dans les descripteurs de rapport digitaliseur](#)

[Transitions d'état de bouton](#)

[Périphériques tactiles multiples](#)

[Règles pour les éléments globaux](#)

[Prise en charge du toucher et du stylet](#)

[Ressources supplémentaires](#)

# Vue d'ensemble de l'appareil de pointeur Windows

09/05/2021 • 2 minutes to read

Dans Windows 8, un *appareil de pointeur Windows* fait référence à des appareils qui prennent en charge le stylet ou la fonctionnalité tactile. Dans le contexte d'un appareil de pointeur Windows, un stylet est une entrée de stylet active de point de contact unique, également appelée tablette-stylet qui prend en charge le pointage. La fonctionnalité Touch fait référence à un seul point de contact Finger ou à deux ou plusieurs contacts Finger simultanés.

## Périphériques de pointeur Windows

Les appareils de pointeurs Windows sont censés utiliser le protocole HID (Human Interface Device) pour communiquer avec l'hôte. Les documents suivants contiennent des informations sur le protocole :

- [Définition de classe de périphérique pour les appareils d'interface utilisateur \(HID\) version 1,11](#)
- [Tables d'utilisation HID](#)
- [HID sur spécification de protocole I2C version 1,0](#)

Étant donné que Windows 8 comprend un pilote de classe HID et les pilotes de minipilote HID et HID USB correspondants, vous n'avez pas besoin d'en implémenter un. Vous devez uniquement signaler les utilisations décrites dans ce livre blanc dans le microprogramme de votre périphérique pointeur. Windows utilise votre microprogramme et son propre pilote HID pour activer les fonctionnalités tactiles et de pointeur pour votre appareil et fournir les API tactile et pointeur Windows avec un accès à votre appareil.

Pour signaler des données pour tout type de stylet intégré, l'entrée doit être signalée à l'aide d'une collection d'applications de collection de stylet (CA). De même, les données tactiles doivent être signalées à l'aide d'une collection d'AC tactiles. Les appareils du stylet externe doivent utiliser la collection de l'autorité de certification du digitaliseur. Des exemples de descripteurs sont inclus dans la section [implémentation de regroupements de Top-Level dans les appareils multitouchs](#) pour les périphériques multipoint.

## Certification matérielle Windows

Dans le cadre de la certification du matériel tactile Windows 8, les numériseurs doivent apparaître sur le système d'exploitation Windows en tant qu'appareils HID et suivre les règles décrites dans les [descripteurs HID requis](#).

# Descripteurs requis

09/05/2021 • 2 minutes to read

## Descripteurs de système d'exploitation requis

Si votre appareil utilise le bus USB interne, vous devez activer la fonctionnalité de suspension sélective USB pour votre périphérique HID à l'aide du [descripteur de système d'exploitation MicrosoftUSB](#). Avec un descripteur de propriété étendue du système d'exploitation Microsoft correctement mis en forme, la fonctionnalité de suspension sélective USB peut être activée automatiquement chaque fois que l'appareil HID est connecté. Pour plus d'informations sur la façon dont le descripteur de propriété étendue du système d'exploitation Microsoft peut être utilisé pour activer automatiquement la suspension sélective, consultez [descripteur du système d'exploitation Microsoft](#).

## Descripteurs HID requis

Un périphérique de pointeur Windows doit fournir les descripteurs, attributs et chaînes HID suivants.

### Descripteur HID USB requis

Le tableau suivant indique le descripteur HID USB requis. Pour plus d'informations, consultez la section 6.2.1 dans [définition de la classe de périphérique pour les appareils d'interface utilisateur \(HID\) Version 1,11](#).

| MEMBRE            | TAILLE EN OCTETS | DESCRIPTION             |
|-------------------|------------------|-------------------------|
| bLength           | 1                | Taille du descripteur   |
| bDescriptorType   | 1                | Type de descripteur     |
| bcdHID            | 2                | Numéro de version HID   |
| bCountryCode      | 1                | Indicatif du pays       |
| bNumDescriptors   | 1                | Nombre de descripteurs  |
| bDescriptorType   | 1                | Type de descripteur     |
| bDescriptorLength | 2                | Longueur du descripteur |

### Descripteur HID I2C obligatoire

Le tableau suivant indique le descripteur HID I2C requis.

| MEMBRE             | TAILLE EN OCTETS | DESCRIPTION                                                       |
|--------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------|
| bLength            | 2                | Longueur du descripteur HID complet, en octets.                   |
| bcdVersion         | 2                | Numéro de version au format de nombre décimal codé binaire (BCD). |
| dwReportDescLength | 2                | Longueur du descripteur de rapport, en octets.                    |

| MEMBRE | TAILLE EN OCTETS | DESCRIPTION |
|--------|------------------|-------------|
|--------|------------------|-------------|

|                     |   |                                                                                  |
|---------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------|
| wReportDescRegister | 2 | Index de registre contenant le descripteur de rapport.                           |
| wInputRegister      | 2 | Numéro de Registre permettant de lire le rapport d'entrée, en octets non signés. |
| wOutputRegister     | 2 | Numéro de Registre pour envoyer la sortie, en octets non signés.                 |
| wVendorID           | 2 | USB : si l'ID de fournisseur est attribué.                                       |
| wDeviceID           | 2 | ID de périphérique.                                                              |
| wRevisionID         | 2 | Numéro de version du microprogramme                                              |

### Attributs d'appareil requis

Les propriétés HID suivantes doivent être fournies dans les attributs de l'appareil. La création de rapports de ces attributs d'appareil est spécifique au bus. Consultez les conseils spécifiques à HID pour votre choix de bus.

| MEMBRE            | DESCRIPTION                         |
|-------------------|-------------------------------------|
| bSize             | Taille du descripteur de l'appareil |
| wVendorID         | ID de fournisseur                   |
| wProduct          | Product Id                          |
| Numéro de version | Numéro de version du microprogramme |

### Chaînes HID

Les chaînes suivantes doivent être prises en charge par les appareils qui prennent en charge la fonctionnalité de pointeur Windows :

- Nom du fabricant
- Chaîne de produit

# Prise en charge des utilisations dans les descripteurs de rapport digitaliseur

09/05/2021 • 13 minutes to read

Une *utilisation* est le nom d'une valeur, d'un bouton ou d'une collection dans un rapport HID. L'hôte utilise les utilisations suivantes lors de l'extraction de données à partir d'un stylet ou d'un appareil tactile.

| MEMBRE             | DESCRIPTION                                                                                                                              | PAGE       | ID   | APPAREIL        |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------|-----------------|
| X                  | Coordonnée X de la position du contact.                                                                                                  | Bureau     | 0x30 | Stylet, toucher |
| O                  | Coordonnée Y de la position du contact.                                                                                                  | Bureau     | 0x31 | Stylet, toucher |
| Conseil            | Définit si le doigt ou le stylet se trouve sur la surface du digitaliseur.                                                               | Numériseur | 0x42 | Stylet, toucher |
| Dans l'étendue     | Défini lorsque le doigt ou le stylet est détecté lorsque vous pointez sur le digitaliseur ou en contact avec la surface du digitaliseur. | Numériseur | 0x32 | Stylet, toucher |
| Confiance          | Définir lorsque le contact est un doigt (pas un Palm ou toute autre partie de la main qui ne doit pas déclencher d'entrée par doigt).    | Numériseur | 0x47 | Toucher         |
| Largeur            | Largeur du contact.                                                                                                                      | Numériseur | 0x48 | Toucher         |
| Hauteur            | Hauteur du contact.                                                                                                                      | Numériseur | 0x49 | Toucher         |
| Heure de l'analyse | Durée de l'analyse relative.                                                                                                             | Numériseur | 0x56 | Toucher         |
| Pression           | Quantité de pression appliquée par l'utilisateur au point de contact.                                                                    | Numériseur | 0x30 | Stylet, toucher |
| Seringue           | Définit si le bouton du canon d'un stylet est enfoncé                                                                                    | Numériseur | 0x44 | Stylet          |

| MEMBRE        | DESCRIPTION                                                                                                       | PAGE       | ID         | APPAREIL        |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|-----------------|
| Azimut        | La rotation du curseur dans le sens inverse des aiguilles d'une montre autour de l'axe Z.                         | Numériseur | 0x0000003F | Styler, toucher |
| Inverser :    | Défini lorsque l'extrémité opposée du styler pointe sur le digitaliseur.                                          | Numériseur | 0x3C       | Styler          |
| Gomme         | Défini lorsque l'extrémité opposée du styler se trouve sur la surface du digitaliseur.                            | Numériseur | 0x45       | Styler          |
| Inclinaison X | Angle entre le plan Y-Z et le plan contenant l'axe de l'appareil du pointeur et l'axe des Y.                      | Numériseur | 0x3d       | Styler          |
| Inclinaison Y | Angle entre le plan X-Z et le plan de l'appareil du pointeur ; une inclinaison Y positive est vers l'utilisateur. | Numériseur | 0x3e       | Styler          |
| Vrille        | Rotation dans le sens des aiguilles d'une montre du curseur sur son propre axe.                                   | Numériseur | 0x41       | Styler          |

**Remarque** Les utilisations répertoriées dans le tableau ci-dessus sont connues de Windows et sont remises aux applications à l'aide du \_ message de pointeur WM.

**Remarque** Les appareils à pointeurs sont libres de prendre en charge des utilisations supplémentaires (y compris les utilisations spécifiques au fournisseur). Les utilisations supplémentaires ne sont pas remises aux applications dans \_ les messages du pointeur WM. La valeur de ces utilisations peut être récupérée à l'aide de la fonction [GetRawPointerDeviceData](#) . Afin de rendre les utilisations accessibles à partir de la fonction [GetRawPointerDeviceData](#) , les utilisations doivent se trouver dans le même rapport que les utilisations X et Y.

### Descripteur HID pour les digitaliseurs

À compter de Windows 8, un digitaliseur tactile doit apparaître sous la forme d'un écran tactile (page = 0x0D, usage = 0x04). Un digitaliseur de styler doit apparaître comme un styler intégré (page = 0x0D, usage = 0x02) ou un styler externe (page = 0x0D, usage = 0x01). Les appareils tactiles et à styler intégrés sont mappés à l'affichage auquel ils sont connectés physiquement. Les périphériques PEN externes sont mappés sur le bureau virtuel.

### Utilisations HID requises pour les digitaliseurs

Les utilisations suivantes sont requises pour tous les numériseurs. Les appareils qui ne prennent pas en charge toutes les utilisations requises ne fonctionneront pas sur Windows 8 :

X et Y

X et Y signalent les coordonnées du contact. Dans Windows 8, un appareil peut signaler deux points pour chaque contact. Le premier point (appelé T) est considéré comme le point que l'utilisateur est censé toucher, tandis que le deuxième point (appelé C) est considéré comme le centre du contact. Les appareils qui sont en capacité de signaler T et C doivent avoir un tableau d'utilisation de deux valeurs X et deux valeurs Y. Les valeurs de la première position dans les tableaux sont interprétées comme les coordonnées de T et les valeurs de la deuxième position sont interprétées comme les coordonnées de C. (le nombre de rapports pour les deux utilisations est de 2 pour indiquer la présence d'un tableau d'utilisation). Les appareils qui signalent C doivent également indiquer les utilisations de la **largeur** et de la **hauteur**. L'hôte utilise C pour créer le rectangle englobant autour du contact. Si l'appareil signale uniquement une paire X et Y, l'hôte utilise cette paire pour T et C. L'exemple de descripteur tactile comprend des tableaux d'utilisation pour X et Y. Les extraits suivants de l'exemple de descripteur illustrent la différence entre un appareil qui prend en charge uniquement T et un périphérique qui prend en charge T et C.

Un appareil qui signale uniquement T ne doit pas avoir de tableau d'utilisation pour les propriétés X et Y (autrement dit, le nombre de rapports pour chaque utilisation est 1 comme indiqué dans l'exemple suivant).

```

0x05, 0x01, // USAGE_PAGE (Generic Desk..
 0x26, 0xff, 0x0f, // LOGICAL_MAXIMUM (4095)
 0x75, 0x10, // REPORT_SIZE (16)
 0x55, 0x0e, // UNIT_EXPONENT (-2)
 0x65, 0x13, // UNIT(Inch,EngLinear)
 0x09, 0x30, // USAGE (X)
 0x35, 0x00, // PHYSICAL_MINIMUM (0)
 0x46, 0xb5, 0x04, // PHYSICAL_MAXIMUM (1205)
 0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
 0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
 0x46, 0x8a, 0x03, // PHYSICAL_MAXIMUM (906)
 0x09, 0x31, // USAGE (Y)
 0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)

```

Un appareil qui prend en charge T et C utilise des tableaux d'utilisation pour signaler les valeurs X et Y. Le nombre de rapports pour X et Y est 2.

```

0x05, 0x01, // USAGE_PAGE (Generic Desk..
 0x26, 0xff, 0x0f, // LOGICAL_MAXIMUM (4095)
 0x75, 0x10, // REPORT_SIZE (16)
 0x55, 0x0e, // UNIT_EXPONENT (-2)
 0x65, 0x13, // UNIT(Inch,EngLinear)
 0x09, 0x30, // USAGE (X)
 0x35, 0x00, // PHYSICAL_MINIMUM (0)
 0x46, 0xb5, 0x04, // PHYSICAL_MAXIMUM (1205)
 0x95, 0x02, // REPORT_COUNT (2)
 0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
 0x46, 0x8a, 0x03, // PHYSICAL_MAXIMUM (906)
 0x09, 0x31, // USAGE (Y)
 0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)

```

**Remarque** Ces exemples tirent parti de la règle HID que les éléments globaux restent les mêmes pour chaque élément principal jusqu'à ce qu'ils soient modifiés. Cela permet à la fois aux utilisations X et Y de partager une seule entrée pour le nombre de rapports.

Les appareils PEN doivent utiliser le premier exemple pour leurs descripteurs, car C n'est pas pertinent pour ces appareils.

Les éléments globaux suivants doivent être spécifiés pour les utilisations X et Y :

- Minimum logique
- Maximum logique

- Minimum physique
- Maximum physique
- Unité
- Exposant d'unité

La plage physique de l'appareil et les unités doivent être signalées avec précision. Si les informations ne sont pas exactes, l'appareil ne fonctionnera pas correctement. Les appareils doivent également signaler des données dans la plage logique spécifiée dans le descripteur de rapport. Toute valeur signalée en dehors de cette plage sera considérée comme des données non valides et la valeur sera remplacée par la valeur limite la plus proche (minimum logique ou maximum logique).

### Accélératrice

Utilisez le commutateur **Tip** pour indiquer le contact avec le doigt ou le stylet, puis découpez-le de la surface du digitaliseur. Il doit y avoir un élément principal avec une taille de rapport de 1. Lors de la transmission de rapports, la position du bit doit être définie lorsque le doigt ou le stylet est en contact avec la surface du digitaliseur. Dans le cas contraire, le bit doit être effacé.

### Heure de l'analyse

Temps d' **analyse** signale le temps relatif en unités de microsecondes de 100. Il représente le delta de la première trame qui a été signalée après qu'un appareil a démarré les données de rapport après une période d'inactivité. La première heure d'analyse reçue est traitée comme une heure de base pour les heures signalées suivantes. Les deltas entre les temps d'analyse signalés doivent refléter la fréquence d'analyse du digitaliseur. Il est important de noter que contrairement à d'autres utilisations, l'hôte n'autorise pas la flexibilité de l'unité pour l'utilisation de l'heure de l'analyse. La valeur est censée être restaurée, car seul un octet est alloué au compteur. La valeur de la durée de l'analyse doit être la même pour tous les contacts dans une trame. Cette exigence s'applique également aux appareils qui signalent des données à l'aide du mode hybride.

**Remarque** Cette utilisation est requise uniquement pour les appareils tactiles.

### Dans l'étendue

Si l'appareil prend en charge la détection de l'axe Z, le digitaliseur doit définir l'utilisation **dans la plage** dans le rapport d'entrée lorsque le transducteur se trouve dans la région où la numérisation est possible. Si l'appareil ne prend pas en charge la détection de l'axe Z, le pilote ne doit pas inclure l'utilisation **dans la plage** dans son descripteur de rapport.

Les versions antérieures de Windows ont des instructions différentes sur la façon dont les pilotes de digitaliseur tactiles doivent gérer les rapports dans le même intervalle.

Les appareils qui prennent en charge Pen et Touch doivent prendre en charge les États NULL pour les utilisations X et Y dans la collection de niveau supérieur pour le stylet. Lorsque le stylet est détecté à une hauteur où les valeurs X et Y ne peuvent pas être détectées avec précision, l'appareil doit signaler les valeurs NULL pour X et Y et définir l'utilisation **dans la plage** . Les valeurs NULL signifient simplement des valeurs en dehors de la plage logique spécifiée pour ces utilisations, à condition que l'appareil ait indiqué qu'il prenne en charge la valeur NULL pour l'utilisation appropriée. L'appareil peut ensuite signaler des valeurs X et Y précises une fois que le stylet est suffisamment près de la surface pour rendre cela possible. Ce protocole permet à l'hôte d'implémenter un rejet de Palm lorsque le stylet est dans la plage.

Il convient de noter que l'hôte reconnaîtra les valeurs en dehors de la plage logique comme signifiant l'implémentation de ce protocole uniquement si le descripteur de rapport comprend spécifiquement le bit signifiant que le fait que X et Y prennent en charge les États **null** . Dans le cas contraire, les valeurs situées en dehors de la plage logique sont simplement déplacées vers la valeur limite la plus proche. Les extraits de descripteurs de rapport suivants illustrent la différence entre un appareil qui prend en charge la **valeur null** pour X et Y et un autre qui ne l'est pas. Notez que la prise en charge de la valeur NULL n'est nécessaire que dans la collection de niveau supérieur du stylet. Les collections de niveau supérieur tactile n'ont pas besoin de prendre en charge **null** pour X et Y à cet effet.

Extraction de rapport avec prise en charge de **null** pour X et Y :

```
0x05, 0x01, // USAGE_PAGE (Generic Desktop) 42
 0x09, 0x30, // USAGE (X) 44
 0x75, 0x10, // REPORT_SIZE (16) 46
 0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1) 48
 0xa4, // PUSH 50
 0x55, 0x0d, // UNIT_EXPONENT (-3) 51
 0x65, 0x13, // UNIT (Inch,EngLinear) 53
 0x35, 0x00, // PHYSICAL_MINIMUM (0) 55
 0x46, 0x3a, 0x20, // PHYSICAL_MAXIMUM (8250) 57
 0x26, 0xf8, 0x52, // LOGICAL_MAXIMUM (21240) 60
 0x81, 0x42, // INPUT (Data,Var,Abs) 63
 0x09, 0x31, // USAGE (Y) 65
 0x46, 0x2c, 0x18, // PHYSICAL_MAXIMUM (6188) 67
 0x26, 0x6c, 0x3e, // LOGICAL_MAXIMUM (15980) 70
 0x81, 0x42, // INPUT (Data,Var,Abs) 73
```

Extraction de rapport sans prise en charge de **NULL** pour X et Y :

```
0x05, 0x01, // USAGE_PAGE (Generic Desk..
 0x26, 0xff, 0x0f, // LOGICAL_MAXIMUM (4095)
 0x75, 0x10, // REPORT_SIZE (16)
 0x55, 0x0e, // UNIT_EXPONENT (-2)
 0x65, 0x13, // UNIT(Inch,EngLinear)
 0x09, 0x30, // USAGE (X)
 0x35, 0x00, // PHYSICAL_MINIMUM (0)
 0x46, 0xb5, 0x04, // PHYSICAL_MAXIMUM (1205)
 0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
 0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
 0x46, 0x8a, 0x03, // PHYSICAL_MAXIMUM (906)
 0x09, 0x31, // USAGE (Y)
 0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
```

Consultez la section prise en charge du toucher et du stylet pour obtenir un descripteur complet d'un appareil Pen qui prend en charge les valeurs **NULL** pour X et Y.

**Remarque** Cette utilisation est requise pour tous les appareils Pen, mais elle est facultative pour les appareils tactiles.

### Utilisations facultatives du HID

Les utilisations suivantes sont facultatives, mais vous devez les implémenter si le matériel du digitaliseur les prend en charge. Les numériseurs qui ne prennent pas en charge ces utilisations ne doivent pas les inclure dans le descripteur de rapport.

#### Largeur et hauteur

Les utilisations de la **largeur** et de la **hauteur** représentent la largeur et la hauteur du cadre englobant autour du contact tactile. Les valeurs signalées ne doivent jamais être égales à 0, sauf lorsqu'un événement « UP » est signalé, auquel cas ils doivent avoir la valeur 0.

La **largeur** et la **hauteur** sont également exposées aux développeurs d'applications par le biais du message du `_pointeur WM`.

#### Garantir

La **confiance** est une suggestion de l'appareil indiquant si le contact tactile était une touche intentionnelle ou accidentelle. Si vous êtes certain que le toucher est prévu, définissez l'utilisation de confiance sur 1 (vrai). Votre appareil doit rejeter les touches accidentelles aussi soigneusement que possible, tandis que la latence reste dans la plage requise. Si vous n'êtes pas certain que la touche tactile est prévue et que votre appareil n'a pas rejeté le toucher comme étant accidentel, définissez l'utilisation de la confiance sur 0 (false). Si votre appareil rejette

toujours les touches accidentelles, vous n'avez pas besoin d'inclure l'utilisation de confiance.

### Pression

La **pression** est une mesure de la force que le doigt ou le stylet exerce sur la surface du digitaliseur. Il n'existe aucune restriction sur la plage autorisée pour la pression. Toutefois, la plage spécifiée par un appareil sera normalisée dans une plage comprise entre 0 et 1024 lors de la transmission de données aux applications clientes.

### Seringue

La valeur **Barrel** doit être définie lorsque le bouton du stylet est enfoncé. Dans le cas contraire, elle doit être réinitialisée. Barrel est utilisé par Windows pour modifier la fonction de l'info-bulle d'une action principale (appuyer, faire glisser) ou une action secondaire (clic droit, glissement vers la droite).

Bien que la **pression** et le **tonneau** soient des utilisations facultatives, il est recommandé de les implémenter pour les digitaliseurs de stylet. Une valeur supplémentaire est ajoutée pour ces utilisations : la pression définit la largeur du tracé du stylet, ce qui la rend plus réaliste et le commutateur en barillet autorise la fonctionnalité du bouton droit de la souris lors de l'utilisation du stylet.

### Inclinaison X

L' **inclinaison X** représente l'angle du plan entre le plan Y-Z et le plan contenant l'axe du transducteur et l'axe des y.

La plage physique et la plage logique doivent être spécifiées. La plage physique doit être comprise entre -90 et 90. La plage logique doit être suffisamment grande pour fournir des données précises à au moins deux décimales. Les radians peuvent également être utilisés pour la plage physique. La liste suivante présente une combinaison logique et physique classique.

- Minimum logique : -9000
- Maximum logique : 9000
- Unité : degrés
- Exposant d'unité : -2
- Minimum physique : -9000
- Maximum physique : 9000

### Inclinaison Y

L' **inclinaison Y** représente l'angle de plan entre le plan x-Z et le plan contenant les plans de transducteur x.

La plage physique et la plage logique doivent être spécifiées. La plage physique doit être comprise entre - 90 et 90. La plage logique doit être suffisamment grande pour fournir des données précises à au moins deux décimales. Les radians peuvent également être utilisés pour la plage physique. La liste suivante présente une combinaison logique et physique classique.

- Minimum logique : 0
- Maximum logique : 18000
- Unité : degrés
- Exposant d'unité : -2
- Minimum physique : -9000
- Maximum physique : 9000

### Vrille

**Torsion** spécifie la rotation du curseur dans le sens horaire autour de son propre axe principal.

La plage physique et la plage logique doivent être spécifiées. La plage physique doit être comprise entre 0 et 360. La plage logique doit être suffisamment grande pour fournir des données précises à au moins deux décimales. Les radians peuvent également être utilisés pour la plage physique. Dans ce cas, la plage logique doit

être suffisamment grande pour signaler des valeurs précises à au moins quatre décimales. La liste suivante présente une combinaison logique et physique classique.

- Minimum logique : 0
- Maximum logique : 62831
- Unité : radians
- Exposant d'unité :-4
- Minimum physique : 0
- Maximum physique : 62831

### **Azimut**

**Azimut** spécifie la rotation du curseur dans le sens inverse des aiguilles d'une montre autour de l'axe Z via une plage circulaire complète. La plage physique et la plage logique doivent être spécifiées. La plage physique doit être comprise entre 0 et 360, tandis que la plage logique doit être suffisamment grande pour fournir des données précises à au moins deux décimales. Les radians peuvent également être utilisés pour la plage physique. Dans ce cas, la plage logique doit être suffisamment grande pour signaler des valeurs précises à au moins 4 décimales. La liste suivante présente une combinaison logique et physique classique.

- Minimum logique : 0
- Maximum logique : 36000
- Unité : degrés
- Exposant d'unité :-2
- Minimum physique : 0
- Maximum physique : 36000

**Remarque** L'exposant d'unité doit être -2 lorsque Unit est degrees et -4 lorsque Unit est exprimé en radians.

# Transitions d'état de bouton

08/05/2021 • 2 minutes to read

Certaines transitions d'état de bouton sont attendues à partir des appareils. Les appareils qui prennent en charge le pointage doivent inclure les utilisations **de l'étendue** et du **Conseil** dans leur descripteur.

Les transitions pour ces appareils sont répertoriées dans le tableau suivant.

| ÉVÉNEMENT                                                 | ÉTAT DU BOUTON                             |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| L'appareil est à portée                                   | In-range = on ; Conseil = désactivé        |
| L'appareil est en contact avec la surface du digitaliseur | In-range = on ; Conseil = activé           |
| Le contact se déplace sur la surface du digitaliseur      | In-range = on ; Conseil = activé           |
| Le contact est levé sur la surface du digitaliseur        | In-range = désactivé ; Conseil = désactivé |
| Le contact est hors limites                               | In-range = désactivé ; Conseil = désactivé |

**Remarque** Les coordonnées X et Y signalées pour l'événement « hors limites » doivent correspondre à celles signalées pour le dernier événement « dans la plage » avant la détection de l'événement « hors limites ». Dans le cas où l'appareil est « hors limites » très rapidement, où « haut » et « hors limites » sont détectés dans la même analyse, les événements ou les paquets doivent être signalés. Une pour « haut » et une autre pour « hors limites ».

Les appareils qui ne prennent pas en charge le pointage n'ont pas besoin d'inclure l'utilisation **dans la plage** dans leur descripteur. Les transitions pour ces appareils sont répertoriées dans le tableau suivant.

| ÉVÉNEMENT                                                 | ÉTAT DU BOUTON                             |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| L'appareil est en contact avec la surface du digitaliseur | Conseil = activé                           |
| Le contact se déplace sur la surface du digitaliseur      | In-range = on ; Conseil = activé           |
| Le contact est levé sur la surface du digitaliseur        | In-range = désactivé ; Conseil = désactivé |

**Remarque** Les coordonnées X et Y signalées lorsque le doigt est levé sur la surface du digitaliseur doivent être les mêmes que celles signalées pour le dernier paquet « Move » détecté.

Les transitions pour les appareils Pen qui prennent en charge la gomme et les utilisations inversées sont indiquées dans le tableau suivant. Il s'agit des seuls États valides. Tous les autres États peuvent être rejetés par Windows.

| ÉVÉNEMENT                                   | ÉTAT DU BOUTON                                                           |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Point de terminaison de la pointe du stylet | In-range = on ; Conseil = désactivé ; Inversée = OFF ; Gomme = désactivé |
| Astuce fin du stylet sur la surface         | In-range = on ; Conseil = activé ; Inversée = OFF ; Gomme = désactivé    |

| ÉVÉNEMENT                                                                      | ÉTAT DU BOUTON                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| L'extrémité du stylet est en dehors de la surface et pointe à nouveau          | In-range = on ; Conseil = désactivé ; Inversée = OFF ; Gomme = désactivé        |
| Le Conseil est hors limites                                                    | In-range = désactivé ; Conseil = désactivé ; Inversée = OFF ; Gomme = désactivé |
| La fin de la gomme du stylet est pointée                                       | In-range = on ; Conseil = désactivé ; Inversé = on ; Gomme = désactivé          |
| La fin de la gomme du stylet se trouve sur la surface                          | In-range = on ; Conseil = désactivé ; Inversée = OFF ; Gomme = on               |
| La fin de la gomme du stylet est en dehors de la surface et pointant à nouveau | In-range = on ; Conseil = désactivé ; Inversé = on ; Gomme = désactivé          |
| La gomme est hors limites                                                      | In-range = désactivé ; Conseil = désactivé ; Inversée = OFF ; Gomme = désactivé |

# Périphériques tactiles multiples

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cette section contient des rubriques sur les périphériques multipoint.

[Prise en charge des utilisations dans les pilotes de digitaliseur multipoint](#)

[Sélection des modes de création de rapports de paquets dans des périphériques multipoint](#)

[Implémentation de regroupements de Top-Level dans des périphériques multipoint](#)

# Prise en charge des utilisations dans les digitaliseurs multipoint

09/05/2021 • 2 minutes to read

Dans le contexte d'un appareil de pointeur Windows, le multipoint fait référence à la prise en charge de deux ou plusieurs points de contact. Les utilisations obligatoires et facultatives d'un appareil de numérisation multipoint sont décrites ci-dessous.

## Utilisations HID requises pour les digitaliseurs multipoint

Le descripteur de rapport pour un digitaliseur multipoint doit spécifier que l'appareil est un écran tactile HID (page = 0x0D et usage = 0x04).

En plus des utilisations tactiles HID existantes, les digitaliseurs multipoint doivent implémenter les [utilisations](#) suivantes.

- Identificateur du contact
- Nombre maximal de contacts
- Heure de l'analyse

## Utilisations facultatives du HID

Les [utilisations](#) suivantes sont facultatives, mais les digitaliseurs multipoint doivent les repoint si le matériel du digitaliseur les prend en charge.

- Confiance
- Pression
- Azimut
- In-range (facultatif pour Touch, requis pour Pen)
- Width et Height

## Utilisations HID pour les digitaliseurs multipoint

La norme HID définit les utilisations suivantes de l'entrée tactile multipoint à partir des numériseurs.

| NOM                        | DESCRIPTION                               | UTILISATION DE L'AUTORITÉ DE CERTIFICATION | PAGE       | TYPE                  | ID   |
|----------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|------------|-----------------------|------|
| Identificateur du contact  | Identificateur du contact                 | Toucher                                    | Numériseur | Valeur dynamique (DV) | 0x51 |
| Nombre de contacts         | Nombre réel de contacts                   | Toucher                                    | Numériseur | Valeur dynamique (DV) | 0x54 |
| Nombre maximal de contacts | Nombre maximal de contacts pris en charge | Toucher                                    | Numériseur | Valeur dynamique (DV) | 0x55 |

### Identificateur du contact

Spécifie l'identificateur du contact actuel. Un identificateur doit rester constant pendant que le contact est détecté par l'appareil. Chaque contact simultané distinct doit avoir un identificateur unique. Les identificateurs peuvent être réutilisés si un contact n'est plus détecté. Si l'appareil prend en charge les paquets « in-air » (le contact se trouve au-dessus de l'aire), l'identificateur doit être conservé à partir du moment où le contact est

détecté jusqu'au moment où il est hors limites.

### **Nombre de contacts**

Spécifie le nombre de contacts valides dans le paquet actuel. Les pilotes qui utilisent le mode parallèle ou hybride doivent inclure cette utilisation. Un appareil qui ne peut pas fournir cette valeur doit utiliser la valeur **null** pour toutes les valeurs de la première position qui ne contiennent pas d'informations de contact valides. Toutefois, la **valeur null** est une option uniquement pour les appareils en mode parallèle. Les appareils ne doivent pas utiliser une combinaison de nombre de contacts et de **valeur null** pour signaler le nombre réel. L'un ou l'autre doit être utilisé.

### **Nombre maximal de contacts**

Spécifie le nombre total de contacts pris en charge par un périphérique tactile multipoint. Cette utilisation doit être incluse dans la collection de niveau supérieur multipoint et non dans une collection enfant. Cette utilisation doit être présente dans un rapport de fonctionnalités dans le regroupement de niveau supérieur tactile. Lors de la création de rapports de données, un appareil ne doit pas signaler plus de contacts que le nombre maximal de contacts. Toutes les nouvelles informations de contact signalées après que le nombre maximal de contacts a été atteint seront ignorées par l'hôte. Un appareil sans le nombre maximal de contacts dans le descripteur est considéré comme un appareil tactile simple.

# Sélection des modes de création de rapports de paquets dans des périphériques multipoint

09/05/2021 • 3 minutes to read

À compter de Windows 8, la création de rapports de données multitouchs sur le système est prise en charge de deux manières : le mode parallèle ou le mode hybride. Le descripteur de rapport HID fourni par le fournisseur diffère selon le mode sélectionné.

**Remarque** Le mode série est sélectionné par les appareils hérités uniquement. Tout nouvel appareil utilisant le mode série échouera à partir de Windows 8.

## Mode parallèle

En mode parallèle, les appareils signalent toutes les informations de contact dans un seul paquet. Chaque contact physique est représenté par une collection logique qui est incorporée dans le regroupement de niveau supérieur. Cette collection logique contient toutes les utilisations que l'appareil prend en charge pour chaque contact (par exemple, **X**, **Y** et **pression**). Lorsque vous tirez parti du mode parallèle, chacune des collections logiques doit être identique. Étant donné que l'appareil signale généralement moins de contacts que le maximum, le nombre de contacts signalés dans un paquet parallèle doit être communiqué dans l'utilisation du nombre de contacts ou en définissant des valeurs NULL pour tous les contacts non valides dans un paquet.

Par exemple, imaginez un appareil qui prend en charge trois contacts. Si l'utilisateur n'a que deux doigts sur le digitaliseur, le paquet parallèle n'a que deux données de contact valides dans un rapport qui peuvent transporter des données pour trois contacts. Dans ce cas, le nombre de contacts doit être défini sur 2 pour que l'application cliente sache que toutes les informations sur plus de deux contacts ne sont pas valides.

L'appareil peut également définir des valeurs **null** pour les valeurs des utilisations des contacts au-delà de la deuxième entrée. En prenant en compte la surcharge liée à la prise en charge et au rapport de valeurs **null**, l'utilisation du nombre réel est encouragée.

Le fait de regrouper plusieurs contacts dans un même rapport présente un inconvénient : l'espace est perdu par rapport chaque fois qu'il y a moins de contacts que le nombre maximal de contacts possible. Les appareils peuvent utiliser le mode hybride pour réduire cette inefficacité.

## Mode hybride

En mode hybride, le nombre de contacts qui peuvent être signalés dans un rapport est inférieur au nombre maximal de contacts pris en charge par l'appareil. Par exemple, un appareil qui prend en charge un maximum de 48 contacts physiques simultanés peut configurer son regroupement de niveau supérieur pour fournir un maximum de 12 contacts dans un même rapport. Si 48 points de contact sont présents, l'appareil peut les décomposer en 4 rapports en série qui proposent 12 contacts chacun.

Quand un appareil remet les données de cette manière, la valeur d'utilisation du nombre de contacts dans le premier rapport doit refléter le nombre total de contacts qui sont remis dans les rapports hybrides. Les autres rapports en série doivent avoir un nombre de contacts égal à 0. À l'aide de l'exemple précédent, l'utilisation du nombre de contacts dans le premier rapport a une valeur de 48, alors que les trois derniers rapports ont un nombre d'utilisations de contact égal à 0. En raison de ce protocole de remise de données, l'utilisation réelle du compte doit être présente dans le rapport d'entrée du descripteur de rapport pour l'appareil.

## Valeurs Null

Les valeurs NULL doivent être spécifiées comme indiqué dans la spécification HID. Le bit **null** doit être défini sur tous les éléments principaux du descripteur de rapport. N'oubliez pas qu'un appareil peut utiliser l'utilisation du nombre de contacts ou des valeurs **null** pour informer l'hôte du nombre réel de contacts valides dans un

paquet.

### **Contacts dans un rapport**

Lors de l'envoi de données en mode hybride ou en mode parallèle, un contact qui est remis dans un rapport doit être remis dans tous les rapports suivants jusqu'à ce qu'il soit levé à l'écran. Si vous avez besoin de suffisamment de temps pour déterminer si le contact a été levé hors de la surface, l'appareil doit signaler la dernière position connue du contact, puis remettre l'état « UP » du contact dans un rapport suivant. Les appareils ne doivent pas envoyer de rapport sans les informations de ce contact en tentant de déterminer son état actuel.

# Implémentation de regroupements de Top-Level dans des périphériques multipoint

09/05/2021 • 2 minutes to read

Le descripteur de rapport pour un périphérique d'entrée multiple doit inclure au moins une collection de niveau supérieur pour l'appareil principal et une collection de niveau supérieur distincte pour la souris.

Les descripteurs de rapports pour les appareils tactiles doivent utiliser Finger (0X22) CL (collection logique) pour regrouper les données et les utilisations de contrôle dans les collections de niveau supérieur, tandis que le stylet (0x20) CL doit être utilisé pour regrouper les données de contrôle et les utilisations des données liées au stylet.

Les exemples de descripteurs de rapport suivants illustrent les paramètres de collecte et d'utilisation pour le mode et le type d'appareil.

- [Descripteur de rapport de collection de souris](#)
- [Descripteur de rapport en mode parallèle/hybride à deux doigts](#)
- [Descripteur de rapport en mode hybride à un seul doigt](#)

# Descripteur de rapport de collection de souris

08/05/2021 • 2 minutes to read

L'exemple descripteur de rapport de souris montre l'utilisation de périphérique pointeur dans une collection physique.

```
//
// Dummy mouse collection starts here
//
0x05, 0x01, // USAGE_PAGE (Generic Desktop) 0
0x09, 0x02, // USAGE (Mouse) 2
0xa1, 0x01, // COLLECTION (Application) 4
0x85, REPORTID_MOUSE, // REPORT_ID (Mouse) 6
0x09, 0x01, // USAGE (Pointer) 8
0xa1, 0x00, // COLLECTION (Physical) 10
0x05, 0x09, // USAGE_PAGE (Button) 12
0x19, 0x01, // USAGE_MINIMUM (Button 1) 14
0x29, 0x02, // USAGE_MAXIMUM (Button 2) 16
0x15, 0x00, // LOGICAL_MINIMUM (0) 18
0x25, 0x01, // LOGICAL_MAXIMUM (1) 20
0x75, 0x01, // REPORT_SIZE (1) 22
0x95, 0x02, // REPORT_COUNT (2) 24
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs) 26
0x95, 0x06, // REPORT_COUNT (6) 28
0x81, 0x03, // INPUT (Cnst,Var,Abs) 30
0x05, 0x01, // USAGE_PAGE (Generic Desktop) 32
0x09, 0x30, // USAGE (X) 34
0x09, 0x31, // USAGE (Y) 36
0x15, 0x81, // LOGICAL_MINIMUM (-127) 38
0x25, 0x7f, // LOGICAL_MAXIMUM (127) 40
0x75, 0x08, // REPORT_SIZE (8) 42
0x95, 0x02, // REPORT_COUNT (2) 44
0x81, 0x06, // INPUT (Data,Var,Rel) 46
0xc0, // END_COLLECTION 48
0xc0 // END_COLLECTION 49/50
```

# Descripteur de rapport en mode parallèle/hybride à deux doigts

09/05/2021 • 3 minutes to read

Le descripteur de rapport à deux doigts en mode parallèle/hybride avec un seul périphérique multipoint contient deux collections logiques (une pour chaque doigt). Sachez que ce descripteur peut toujours prendre en charge plus de deux contacts simultanés à l'aide du mode hybride.

```
0x05, 0x0d, // USAGE_PAGE (Digitizers)
0x09, 0x04, // USAGE (Touch Screen)
0xa1, 0x01, // COLLECTION (Application)
0x85, 0x01, // REPORT_ID (Touch)
0x09, 0x22, // USAGE (Finger)
0xa1, 0x02, // COLLECTION (Logical)
0x09, 0x42, // USAGE (Tip Switch)
0x15, 0x00, // LOGICAL_MINIMUM (0)
0x25, 0x01, // LOGICAL_MAXIMUM (1)
0x75, 0x01, // REPORT_SIZE (1)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x95, 0x07, // REPORT_COUNT (7)
0x81, 0x03, // INPUT (Cnst,Ary,Abs)
0x75, 0x08, // REPORT_SIZE (8)
0x09, 0x51, // USAGE (Contact Identifier)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x05, 0x01, // USAGE_PAGE (Generic Desk..
0x26, 0xff, 0x0f, // LOGICAL_MAXIMUM (4095)
0x75, 0x10, // REPORT_SIZE (16)
0x55, 0x0e, // UNIT_EXPONENT (-2)
0x65, 0x13, // UNIT(Inch,EngLinear)
0x09, 0x30, // USAGE (X)
0x35, 0x00, // PHYSICAL_MINIMUM (0)
0x46, 0xb5, 0x04, // PHYSICAL_MAXIMUM (1205)
0x95, 0x02, // REPORT_COUNT (2)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x46, 0x8a, 0x03, // PHYSICAL_MAXIMUM (906)
0x09, 0x31, // USAGE (Y)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x05, 0x0d, // USAGE_PAGE (Digitizers)
0x09, 0x48, // USAGE (Width)
0x09, 0x49, // USAGE (Height)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0x55, 0x0c, // UNIT_EXPONENT (-4)
0x65, 0x12, // UNIT (Radians,SIROtation)
0x35, 0x00, // PHYSICAL_MINIMUM (0)
0x47, 0x6f, 0xf5, 0x00, 0x00, // PHYSICAL_MAXIMUM (62831)
0x15, 0x00, // LOGICAL_MINIMUM (0)
0x27, 0x6f, 0xf5, 0x00, 0x00, // LOGICAL_MAXIMUM (62831)
0x09, 0x3f, // USAGE (Azimuth[Orientation])
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0xc0, // END_COLLECTION
0x09, 0x22, // USAGE (Finger)
0xa1, 0x02, // COLLECTION (Logical)
0x09, 0x42, // USAGE (Tip Switch)
0x15, 0x00, // LOGICAL_MINIMUM (0)
0x25, 0x01, // LOGICAL_MAXIMUM (1)
0x75, 0x01, // REPORT_SIZE (1)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
```

```

0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x95, 0x07, // REPORT_COUNT (7)
0x81, 0x03, // INPUT (Cnst,Ary,Abs)
0x75, 0x08, // REPORT_SIZE (8)
0x09, 0x51, // USAGE (Contact Identifier)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x05, 0x01, // USAGE_PAGE (Generic Desk..
0x26, 0xff, 0x0f, // LOGICAL_MAXIMUM (4095)
0x75, 0x10, // REPORT_SIZE (16)
0x55, 0x0e, // UNIT_EXPONENT (-2)
0x65, 0x13, // UNIT(Inch,EngLinear)
0x09, 0x30, // USAGE (X)
0x35, 0x00, // PHYSICAL_MINIMUM (0)
0x46, 0xb5, 0x04, // PHYSICAL_MAXIMUM (1205)
0x95, 0x02, // REPORT_COUNT (2)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x46, 0x8a, 0x03, // PHYSICAL_MAXIMUM (906)
0x09, 0x31, // USAGE (Y)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x05, 0x0d, // USAGE_PAGE (Digitizers)
0x09, 0x48, // USAGE (Width)
0x09, 0x49, // USAGE (Height)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0x55, 0x0c, // UNIT_EXPONENT (-4)
0x65, 0x12, // UNIT (Radians,SIROtation)
0x35, 0x00, // PHYSICAL_MINIMUM (0)
0x47, 0x6f, 0xf5, 0x00, 0x00, // PHYSICAL_MAXIMUM (62831)
0x15, 0x00, // LOGICAL_MINIMUM (0)
0x27, 0x6f, 0xf5, 0x00, 0x00, // LOGICAL_MAXIMUM (62831)
0x09, 0x3f, // USAGE (Azimuth[Orientation])
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0xc0, // END_COLLECTION
0x05, 0x0d, // USAGE_PAGE (Digitizers)
0x55, 0x0c, // UNIT_EXPONENT (-4)
0x66, 0x01, 0x10, // UNIT (Seconds)
0x47, 0xff, 0xff, 0x00, 0x00, // PHYSICAL_MAXIMUM (65535)
0x27, 0xff, 0xff, 0x00, 0x00, // LOGICAL_MAXIMUM (65535)
0x75, 0x10, // REPORT_SIZE (16)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0x09, 0x56, // USAGE (Scan Time)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x09, 0x54, // USAGE (Contact count)
0x25, 0x7f, // LOGICAL_MAXIMUM (127)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0x75, 0x08, // REPORT_SIZE (8)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x85, REPORTID_MAX_COUNT, // REPORT_ID (Feature)
0x09, 0x55, // USAGE(Contact Count Maximum)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0x25, 0x02, // LOGICAL_MAXIMUM (2)
0xb1, 0x02, // FEATURE (Data,Var,Abs)
0x85, 0x44, // REPORT_ID (Feature)
0x06, 0x00, 0xff, // USAGE_PAGE (Vendor Defined)
0x09, 0xc5, // USAGE (Vendor Usage 0xC5)
0x15, 0x00, // LOGICAL_MINIMUM (0)
0x26, 0xff, 0x00, // LOGICAL_MAXIMUM (0xff)
0x75, 0x08, // REPORT_SIZE (8)
0x96, 0x00, 0x01, // REPORT_COUNT (0x100 (256))
0xb1, 0x02, // FEATURE (Data,Var,Abs)
0xc0, // END_COLLECTION

```

# Descripteur de rapport en mode hybride à un seul doigt

08/05/2021 • 3 minutes to read

Le descripteur de rapport en mode hybride en mode hybride à un seul doigt contient une collection logique unique. Pour de nombreuses catégories d'appareils, les utilisateurs finaux peuvent fonctionner avec un seul doigt dans la plupart des scénarios. Pour ce type d'appareil, ce mode est le plus optimal.

**Remarque** Les périphériques tactiles multipoint HID sont requis pour suivre ce mode.

```
0x05, 0x0d, // USAGE_PAGE (Digitizers)
 0x09, 0x04, // USAGE (Touch Screen)
 0xa1, 0x01, // COLLECTION (Application)
 0x85, 0x01, // REPORT_ID (Touch)
 0x09, 0x22, // USAGE (Finger)
 0xa1, 0x02, // COLLECTION (Logical)
 0x09, 0x42, // USAGE (Tip Switch)
 0x15, 0x00, // LOGICAL_MINIMUM (0)
 0x25, 0x01, // LOGICAL_MAXIMUM (1)
 0x75, 0x01, // REPORT_SIZE (1)
 0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
 0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
 0x95, 0x07, // REPORT_COUNT (7)
 0x81, 0x03, // INPUT (Cnst,Ary,Abs)
 0x75, 0x08, // REPORT_SIZE (8)
 0x09, 0x51, // USAGE (Contact Identifier)
 0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
 0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
 0x05, 0x01, // USAGE_PAGE (Generic Desk..
 0x26, 0xff, 0x0f, // LOGICAL_MAXIMUM (4095)
 0x75, 0x10, // REPORT_SIZE (16)
 0x55, 0x0e, // UNIT_EXPONENT (-2)
 0x65, 0x13, // UNIT(Inch,EngLinear)
 0x09, 0x30, // USAGE (X)
 0x35, 0x00, // PHYSICAL_MINIMUM (0)
 0x46, 0xb5, 0x04, // PHYSICAL_MAXIMUM (1205)
 0x95, 0x02, // REPORT_COUNT (2)
 0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
 0x46, 0x8a, 0x03, // PHYSICAL_MAXIMUM (906)
 0x09, 0x31, // USAGE (Y)
 0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
 0x05, 0x0d, // USAGE_PAGE (Digitizers)
 0x09, 0x48, // USAGE (Width)
 0x09, 0x49, // USAGE (Height)
 0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
 0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
 0x55, 0x0c, // UNIT_EXPONENT (-4)
 0x65, 0x12, // UNIT (Radians,SIROtation)
 0x35, 0x00, // PHYSICAL_MINIMUM (0)
 0x47, 0x6f, 0xf5, 0x00, 0x00, // PHYSICAL_MAXIMUM (62831)
 0x15, 0x00, // LOGICAL_MINIMUM (0)
 0x27, 0x6f, 0xf5, 0x00, 0x00, // LOGICAL_MAXIMUM (62831)
 0x09, 0x3f, // USAGE (Azimuth[Orientation])
 0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
 0xc0, // END_COLLECTION
 0x05, 0x0d, // USAGE_PAGE (Digitizers)
 0x55, 0x0c, // UNIT_EXPONENT (-4)
 0x66, 0x01, 0x10, // UNIT (Seconds)
 0x47, 0xff, 0xff, 0x00, 0x00, // PHYSICAL_MAXIMUM (65535)
 0x27, 0xff, 0xff, 0x00, 0x00, // LOGICAL_MAXIMUM (65535)
```

```

0x75, 0x10, // REPORT_SIZE (16)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0x09, 0x56, // USAGE (Scan Time)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x09, 0x54, // USAGE (Contact count)
0x25, 0x7f, // LOGICAL_MAXIMUM (127)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0x75, 0x08, // REPORT_SIZE (8)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x85, REPORTID_MAX_COUNT, // REPORT_ID (Feature)
0x09, 0x55, // USAGE(Contact Count Maximum)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0x25, 0x02, // LOGICAL_MAXIMUM (2)
0xb1, 0x02, // FEATURE (Data,Var,Abs)
0x85, 0x44, // REPORT_ID (Feature)
0x06, 0x00, 0xff, // USAGE_PAGE (Vendor Defined)
0x09, 0xc5, // USAGE (Vendor Usage 0xc5)
0x15, 0x00, // LOGICAL_MINIMUM (0)
0x26, 0xff, 0x00, // LOGICAL_MAXIMUM (0xff)
0x75, 0x08, // REPORT_SIZE (8)
0x96, 0x00, 0x01, // REPORT_COUNT (0x100 (256))
0xb1, 0x02, // FEATURE (Data,Var,Abs)
0xc0, // END_COLLECTION

```

**Remarque** le \_ nombre maximal de REPORTID \_ et la \_ souris REPORTID référencés dans les descripteurs ci-dessus ne signifient aucune valeur particulière. Les identificateurs de rapport sont facultatifs et doivent être attribués en fonction des besoins de chaque descripteur de rapport. Pour plus d'informations sur les identificateurs de rapport, consultez la [définition de classe d'appareil pour le document HID \(Human Interface Devices\) Version 1,11](#) .

L'exemple suivant montre deux frames de 5 rapports chacun pour un appareil hybride à un seul doigt représentant 5 nombres.

| X    | O   | CONSEIL | HEURE DE L'ANALYSE | ID DU CONTACT | NOMBRE DE CONTACTS |
|------|-----|---------|--------------------|---------------|--------------------|
| 517  | 350 | TRUE    | 3472               | 0             | 5                  |
| 706  | 217 | TRUE    | 3472               | 1             | 0                  |
| 510  | 640 | TRUE    | 3472               | 2             | 0                  |
| 1113 | 317 | TRUE    | 3472               | 3             | 0                  |
| 866  | 218 | TRUE    | 3472               | 4             | 0                  |
| 517  | 350 | TRUE    | 3561               | 0             | 5                  |
| 706  | 217 | TRUE    | 3561               | 1             | 0                  |
| 510  | 640 | TRUE    | 3561               | 2             | 0                  |
| 1113 | 317 | TRUE    | 3561               | 3             | 0                  |
| 866  | 218 | TRUE    | 3561               | 4             | 0                  |

# Collection de niveau supérieur de la configuration

08/05/2021 • 2 minutes to read

Dans les versions précédentes de Windows, certains appareils utilisaient une collection de niveau supérieur pour permettre à leurs appareils de s'adapter aux fonctionnalités du système d'exploitation hôte. Cette fonctionnalité est disponible dans Windows 8 à des fins de compatibilité descendante, mais il est fortement recommandé de ne pas utiliser la collection de configurations lors de la conception d'un nouveau digitaliseur pour Windows. Cette fonctionnalité est déconseillée dans Windows 8 et sera supprimée dans une future version de Windows et n'est pas disponible dans Windows RT.

# Règles pour les éléments globaux

09/05/2021 • 2 minutes to read

Les règles suivantes sont établies pour signaler les éléments globaux dans les descripteurs.

- Une plage logique doit être fournie pour toutes les utilisations.
- La taille physique minimale d'un digitaliseur est un pouce carré.
- La taille recommandée (et minimale) des données du rapport d'utilisation de l'horodatage est de 16 bits.
- Les valeurs signalées doivent toujours se trouver dans la plage logique. La seule exception est lorsque l'utilisation prend en charge les valeurs **null**.

# Prise en charge du toucher et du stylet

08/05/2021 • 5 minutes to read

Si votre appareil inclut un digitaliseur qui fournit des fonctionnalités tactiles et de stylet, vous devez signaler les collections tactiles et de stylet séparément. Si votre digitaliseur peut être installé sur un ardoise, un Tablet PC ou un autre ordinateur qui n'a pas de souris, vous devez également signaler une collection de souris.

## **Création de rapports de valeurs null**

Pour faciliter le rejet de Palm, le périphérique PEN doit signaler les données à une distance verticale supérieure à ce qu'elles seraient normalement. Il est fortement recommandé que cette distance soit de 50 mm (ou aussi près que possible), car cela produit une meilleure expérience utilisateur. Cela permet à l'hôte de gérer les entrées tactiles différemment lorsqu'il est conscient que le stylet est dans la plage. Étant donné que la plupart des appareils capables de détecter le stylet à une distance verticale supérieure ne peuvent pas détecter avec précision les coordonnées du stylet, les coordonnées NULL doivent être signalées par l'appareil. Le descripteur de rapport ci-dessous montre comment les valeurs NULL peuvent être prises en charge pour X et Y. Lors de la transmission de données NULL, l'appareil doit simplement définir des valeurs qui se trouvent en dehors de la plage logique spécifiée pour X et Y. Les deux valeurs doivent être NULL pour que l'hôte reconnaisse ce mode de création de rapports.

```

0x05, 0x0d, // USAGE_PAGE (Digitizers) 0
0x09, 0x02, // USAGE (Pen) 2
0xa1, 0x01, // COLLECTION (Application) 4
0x85, 0x02, // REPORT_ID (Pen) 6
0x09, 0x20, // USAGE (Stylus) 8
0xa1, 0x00, // COLLECTION (Physical) 10
0x09, 0x42, // USAGE (Tip Switch) 12
0x09, 0x44, // USAGE (Barrel Switch) 14
0x09, 0x3c, // USAGE (Invert) 16
0x09, 0x45, // USAGE (Eraser Switch) 18
0x15, 0x00, // LOGICAL_MINIMUM (0) 20
0x25, 0x01, // LOGICAL_MAXIMUM (1) 22
0x75, 0x01, // REPORT_SIZE (1) 24
0x95, 0x04, // REPORT_COUNT (4) 26
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs) 28
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1) 30
0x81, 0x03, // INPUT (Cnst,Var,Abs) 32
0x09, 0x32, // USAGE (In Range) 34
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs) 36
0x95, 0x02, // REPORT_COUNT (2) 38
0x81, 0x03, // INPUT (Cnst,Var,Abs) 40
0x05, 0x01, // USAGE_PAGE (Generic Desktop) 42
0x09, 0x30, // USAGE (X) 44
0x75, 0x10, // REPORT_SIZE (16) 46
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1) 48
0xa4, // PUSH 50
0x55, 0x0d, // UNIT_EXPONENT (-3) 51
0x65, 0x13, // UNIT (Inch,EngLinear) 53
0x35, 0x00, // PHYSICAL_MINIMUM (0) 55
0x46, 0x3a, 0x20, // PHYSICAL_MAXIMUM (8250) 57
0x26, 0xf8, 0x52, // LOGICAL_MAXIMUM (21240) 60
0x81, 0x42, // INPUT (Data,Var,Abs) 63
0x09, 0x31, // USAGE (Y) 65
0x46, 0x2c, 0x18, // PHYSICAL_MAXIMUM (6188) 67
0x26, 0x6c, 0x3e, // LOGICAL_MAXIMUM (15980) 70
0x81, 0x42, // INPUT (Data,Var,Abs) 73
0xb4, // POP 75
0x05, 0x0d, // USAGE_PAGE (Digitizers) 76
0x09, 0x30, // USAGE (Tip Pressure) 78
0x26, 0xff, 0x00, // LOGICAL_MAXIMUM (255) 80
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs) 83
0x75, 0x08, // REPORT_SIZE (8) 85
0x09, 0x3d, // USAGE (X Tilt) 87
0x65, 0x14, // UNIT (Degrees,EngRotation)
0x55, 0x0e, // UNIT_EXPONENT (-2)
0x36, 0xd8, 0xdc, // PHYSICAL_MINIMUM (-9000)
0x46, 0x28, 0x23, // PHYSICAL_MAXIMUM (9000)
0x16, 0xd8, 0xdc, // LOGICAL_MINIMUM (-9000)
0x26, 0x28, 0x23, // LOGICAL_MAXIMUM (9000)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x09, 0x3e, // USAGE (Y Tilt)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x55, 0x0e, // UNIT_EXPONENT (-2)
0x35, 0x00, // PHYSICAL_MINIMUM (0)
0x47, 0xa0, 0x8c, 0x00, 0x00, // PHYSICAL_MAXIMUM (36000)
0x15, 0x00, // LOGICAL_MINIMUM (0)
0x27, 0xa0, 0x8c, 0x00, 0x00, // LOGICAL_MAXIMUM (36000)
0x09, 0x41, // USAGE (Twist)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0xc0, // END_COLLECTION
0xc0, // END_COLLECTION

```

## Assurance qualité du matériel tactile

Quand un appareil répond aux exigences du logo, Microsoft émet un objet blob binaire signé par chiffrement au fabricant de l'appareil. Le fabricant placera cet objet BLOB dans le microprogramme de l'appareil avant la

production. Dans Windows, lorsqu'un appareil tactile tente de se connecter, la signature est vérifiée.

L'objet BLOB lui-même se compose de 256 octets de données binaires et doit être signalé comme illustré par les lignes en surbrillance dans le descripteur HID ci-dessous. Les fabricants de périphériques doivent s'assurer qu'avant d'émettre l'objet blob binaire signé de Microsoft que l'exemple d'objet BLOB fourni ci-dessous est présenté à Windows à la place.

```
0x06, 0x00, 0xff, // USAGE_PAGE (Vendor Defined)
0x09, 0xC5, // USAGE (Vendor Usage 0xC5)
0x15, 0x00, // LOGICAL_MINIMUM (0)
0x26, 0xff, 0x00, // LOGICAL_MAXIMUM (0xff)
0x75, 0x08, // REPORT_SIZE (8)
0x96, 0x00, 0x01, // REPORT_COUNT (0x100 (256))
0xb1, 0x02, // FEATURE (Data,Var,Abs)
```

Voici l'exemple d'objet BLOB en texte clair.

```
0xfc, 0x28, 0xfe, 0x84, 0x40, 0xcb, 0x9a, 0x87, 0x0d, 0xbe, 0x57, 0x3c, 0xb6, 0x70, 0x09, 0x88,
0x07, 0x97, 0x2d, 0x2b, 0xe3, 0x38, 0x34, 0xb6, 0x6c, 0xed, 0xb0, 0xf7, 0xe5, 0x9c, 0xf6, 0xc2,
0x2e, 0x84, 0x1b, 0xe8, 0xb4, 0x51, 0x78, 0x43, 0x1f, 0x28, 0x4b, 0x7c, 0x2d, 0x53, 0xaf, 0xfc,
0x47, 0x70, 0x1b, 0x59, 0x6f, 0x74, 0x43, 0xc4, 0xf3, 0x47, 0x18, 0x53, 0x1a, 0xa2, 0xa1, 0x71,
0xc7, 0x95, 0x0e, 0x31, 0x55, 0x21, 0xd3, 0xb5, 0x1e, 0xe9, 0x0c, 0xba, 0xec, 0xb8, 0x89, 0x19,
0x3e, 0xb3, 0xaf, 0x75, 0x81, 0x9d, 0x53, 0xb9, 0x41, 0x57, 0xf4, 0x6d, 0x39, 0x25, 0x29, 0x7c,
0x87, 0xd9, 0xb4, 0x98, 0x45, 0x7d, 0xa7, 0x26, 0x9c, 0x65, 0x3b, 0x85, 0x68, 0x89, 0xd7, 0x3b,
0xbd, 0xff, 0x14, 0x67, 0xf2, 0x2b, 0xf0, 0x2a, 0x41, 0x54, 0xf0, 0xfd, 0x2c, 0x66, 0x7c, 0xf8,
0xc0, 0x8f, 0x33, 0x13, 0x03, 0xf1, 0xd3, 0xc1, 0x0b, 0x89, 0xd9, 0x1b, 0x62, 0xcd, 0x51, 0xb7,
0x80, 0xb8, 0xaf, 0x3a, 0x10, 0xc1, 0x8a, 0x5b, 0xe8, 0x8a, 0x56, 0xf0, 0x8c, 0xaa, 0xfa, 0x35,
0xe9, 0x42, 0xc4, 0xd8, 0x55, 0xc3, 0x38, 0xcc, 0x2b, 0x53, 0x5c, 0x69, 0x52, 0xd5, 0xc8, 0x73,
0x02, 0x38, 0x7c, 0x73, 0xb6, 0x41, 0xe7, 0xff, 0x05, 0xd8, 0x2b, 0x79, 0x9a, 0xe2, 0x34, 0x60,
0x8f, 0xa3, 0x32, 0x1f, 0x09, 0x78, 0x62, 0xbc, 0x80, 0xe3, 0x0f, 0xbd, 0x65, 0x20, 0x08, 0x13,
0xc1, 0xe2, 0xee, 0x53, 0x2d, 0x86, 0x7e, 0xa7, 0x5a, 0xc5, 0xd3, 0x7d, 0x98, 0xbe, 0x31, 0x48,
0x1f, 0xfb, 0xda, 0xaf, 0xa2, 0xa8, 0x6a, 0x89, 0xd6, 0xbf, 0xf2, 0xd3, 0x32, 0x2a, 0x9a, 0xe4,
0xcf, 0x17, 0xb7, 0xb8, 0xf4, 0xe1, 0x33, 0x08, 0x24, 0x8b, 0xc4, 0x43, 0xa5, 0xe5, 0x24, 0xc2
```

Un exemple complet de descripteur de rapport avec le rapport de fonctionnalités contenant l'objet blob de certification est affiché en [mode hybride à un seul doigt](#).

# Pilotes Windows Touch hérités (Windows 7)

08/05/2021 • 2 minutes to read

Cette section contient des informations sur la façon d'implémenter la prise en charge des périphériques tactiles Windows dans Windows 7 et les systèmes d'exploitation antérieurs.

## Contenu de cette section

- [Guide de conception](#)
- [Exemples de fonctions tactiles Windows](#)

# Guide de conception tactile Windows

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cette section comprend les rubriques suivantes :

[Vue d'ensemble de Windows Touch](#)

[Prise en charge des utilisations dans les pilotes de digitaliseur tactile](#)

[Prise en charge des utilisations dans les pilotes de digitaliseur multipoint](#)

[Sélection des modes de création de rapports de paquets dans les pilotes multipoint](#)

[Implémentation de regroupements de Top-Level dans des pilotes multipoint](#)

[Utilisation des descripteurs de rapport pour prendre en charge la découverte des fonctionnalités](#)

[Ressources supplémentaires](#)

Pour plus d'informations sur les minipilotes HID pour les appareils Pen, consultez [requirements on Tablet PC HID minipilotes](#).

# Vue d'ensemble de Windows Touch (Windows 7)

09/05/2021 • 2 minutes to read

Windows Touch est le nom de la fonctionnalité tactile et tactile multipoint dans le système d'exploitation Windows 7. Dans le contexte de l'interface tactile Windows, *Touch* fait référence à la prise en charge d'un seul point de contact physique, tandis que le *multipoint* fait référence à la prise en charge de deux ou plusieurs contacts physiques simultanés.

## Choix de fournir un pilote

Dans Windows 7, les fournisseurs qui prennent en charge Windows Touch peuvent être amenés à fournir un pilote. Si votre appareil digitaliseur prend en charge HID dans le microprogramme, vous n'êtes pas obligé de fournir un pilote. Si votre appareil ne prend pas en charge HID dans le microprogramme, vous devez inclure un pilote qui simule la prise en charge HID.

Nous recommandons que les appareils tactiles soient des périphériques HID USB et que les fournisseurs ne fournissent pas de pilote. Dans ce scénario, le descripteur de rapport et les informations connexes sont fournis dans le microprogramme.

Que vous fournissiez un pilote ou non, vous devez prendre en charge la suspension sélective dans votre fichier INF. Pour plus d'informations sur la prise en charge de la suspension sélective, consultez [activation de la suspension sélective USB pour les périphériques HID](#).

Un pilote fourni par le fournisseur doit limiter le traitement qu'il permet d'éviter les performances du système et une autonomie de batterie plus faible dans les scénarios mobiles. Les appareils tactiles doivent traiter autant que possible dans le microprogramme pour offrir une expérience utilisateur optimale.

## Modèle de pilote

Si vous fournissez un pilote, nous vous recommandons d'écrire un pilote de filtre inférieur basé sur KMDF. Votre pilote doit fournir les mêmes fonctionnalités qu'un minipilote HID, mais s'inscrire en tant que pilote de filtre sous un pilote WDM minimal (également appelé pilote shim). Un pilote shim est nécessaire, car KMDF 1,9 ne prend pas en charge de manière native minipilotes HID. Dans Windows 7 et les versions ultérieures de Windows, vous pouvez utiliser le pilote de Mshidkmdf.sys fourni par le système en tant que shim.

Mshidkmdf.sys n'est pas fourni par le système dans les versions antérieures de Windows. Si vous prenez en charge des versions de Windows antérieures à Windows 7, vous pouvez créer vous-même le pilote shim. La Galerie de code MSDN contient le code source pour ce pilote dans le sous-répertoire hidmapper de l'exemple de package. Pour plus d'informations sur la façon de générer le pilote shim, consultez le fichier Lisez-moi de l'exemple [HIDUSBFX2](#) dans la Galerie de code MSDN.

WDM n'est pas recommandé pour les pilotes d'entrée naturelle, y compris les pilotes qui prennent en charge Windows Touch.

## Exemples

Les exemples de pilotes [WacomKMDF](#) et [EloMT](#) montrent comment coupler Mshidkmdf.sys avec un pilote de filtre inférieur fourni par le fournisseur.

EloMT est un exemple de pilote de digitaliseur basé sur KMDF qui fournit une prise en charge multipoint. WacomKMDF est un exemple de pilote de stylet basé sur KMDF.

Les deux exemples utilisent Mshidkmdf.sys comme minipilote HID, tandis que le pilote KMDF fourni par le fournisseur est un pilote de filtre inférieur sous Mshidkmdf.sys. Mshidkmdf.sys transfère les IRP vers le pilote de filtre inférieur fourni par le fournisseur.

L'exemple EloMT comprend toutes les fonctionnalités nécessaires à l'exécution d'un pilote multipoint sur Windows 7. Le pilote elotouch peut fonctionner à la fois comme un pilote tactile multipoint et un pilote de souris.

# Prise en charge des utilisations dans les pilotes de digitaliseur tactile (Windows 7)

08/05/2021 • 2 minutes to read

Dans le contexte de l'interface tactile Windows, *Touch* fait référence à la prise en charge d'un seul point de contact simple suivi. Cette rubrique décrit les utilisations obligatoires et facultatives du HID pour un pilote de digitaliseur tactile. Si votre appareil digitaliseur prend en charge plusieurs points de contact, consultez [prise en charge des utilisations dans les pilotes de digitaliseur multipoint](#).

Les valeurs des identificateurs d'utilisation sont définies dans les [tables d'utilisation HID](#).

## Utilisations HID requises

Pour Windows 7, un digitaliseur tactile doit apparaître via HID comme écran tactile (page 0x0D, usage 0x04).

Les utilisations suivantes sont requises :

- X (page 0x01, utilisation 0x30) et Y (page 0x01, utilisation 0x31)

Emplacement de la position x et y du rapport.

- Commutateur Tip (page 0x0D, usage 0x42)

Utilisez le commutateur Tip pour indiquer le contact Finger et Liftoff à partir de la surface du digitaliseur, de la même manière qu'un stylo signale le contact avec le digitaliseur.

- Dans la plage (page 0x0D, utilisation 0x32)

Si l'appareil prend en charge la détection de l'axe z, il signale dans la plage où le transducteur se trouve dans la région où la numérisation est possible. Si l'appareil ne prend pas en charge la détection de l'axe z, le pilote doit définir le commutateur in-range et Tip quand un doigt entre en contact avec le digitaliseur.

Les versions de Windows antérieures à Windows 7 présentent des instructions différentes sur la façon dont les pilotes de digitaliseur tactiles doivent gérer les rapports dans le même intervalle.

## Utilisations facultatives du HID

Les utilisations suivantes sont facultatives, mais vous devez les implémenter si le matériel du digitaliseur les prend en charge. Ces utilisations ont été ajoutées aux tables d'utilisation HID USB dans le délai de Windows Vista.

- Confiance (page 0x0D, usage 0x47)

La confiance est une suggestion de l'appareil indiquant si le contact tactile était une touche intentionnelle ou accidentelle. Votre appareil doit rejeter les touches accidentelles aussi soigneusement que possible et les signaler à l'aide de l'utilisation de la confiance. Le système d'exploitation utilise la confiance pour aider à améliorer le rejet accidentel de la touche. En plus de la valeur de confiance, Windows 7 applique des heuristiques supplémentaires au flux d'entrée tactile pour améliorer le rejet accidentel de toucher. Si votre appareil ne signale pas de confiance, il revient entièrement à votre appareil pour fournir un rejet tactile accidentel.

- Largeur et hauteur (page 0x0D, utilisations 0x48 et 0x49)

Les utilisations de la largeur et de la hauteur représentent la largeur et la hauteur du contact tactile. La largeur et la hauteur sont également exposées aux développeurs d'applications via la [plateforme tactile Windows](#).

- Pression (page 0x0D, usage 0x30)

La pression est une mesure de la force que le doigt exerce sur la surface du digitaliseur.

Pour obtenir un exemple de descripteur tactile, consultez [exemple de descripteur de rapport pour un appareil de digitaliseur tactile](#).

# Exemple de descripteur de rapport pour un appareil de digitaliseur tactile (Windows 7)

09/05/2021 • 2 minutes to read

L'exemple suivant montre un exemple de descripteur de rapport pour un appareil de digitaliseur tactile qui prend en charge un seul point de contact :

```
0x05, 0x0d, // USAGE_PAGE (Digitizers)
0x09, 0x04, // USAGE (Touch Screen)
0xa1, 0x01, // COLLECTION (Application)
0x85, REPORTID_TOUCH, // REPORT_ID (Touch)
0x09, 0x20, // USAGE (Stylus)
0xa1, 0x00, // COLLECTION (Physical)
0x09, 0x42, // USAGE (Tip Switch)
0x15, 0x00, // LOGICAL_MINIMUM (0)
0x25, 0x01, // LOGICAL_MAXIMUM (1)
0x75, 0x01, // REPORT_SIZE (1)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x95, 0x03, // REPORT_COUNT (3)
0x81, 0x03, // INPUT (Cnst,Ary,Abs)
0x09, 0x32, // USAGE (In Range)
0x09, 0x47, // USAGE (Confidence)
0x95, 0x02, // REPORT_COUNT (2)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x95, 0x0a, // REPORT_COUNT (10)
0x81, 0x03, // INPUT (Cnst,Ary,Abs)
0x05, 0x01, // USAGE_PAGE (Generic Desktop)
0x26, 0xff, 0x7f, // LOGICAL_MAXIMUM (32767)
0x75, 0x10, // REPORT_SIZE (16)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0xa4, // PUSH
0x55, 0x0d, // UNIT_EXPONENT (-3)
0x65, 0x00, // UNIT (None)
0x09, 0x30, // USAGE (X)
0x35, 0x00, // PHYSICAL_MINIMUM (0)
0x46, 0x00, 0x00, // PHYSICAL_MAXIMUM (0)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x09, 0x31, // USAGE (Y)
0x46, 0x00, 0x00, // PHYSICAL_MAXIMUM (0)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0xb4, // POP
0x05, 0x0d, // USAGE PAGE (Digitizers)
0x09, 0x48, // USAGE (Width)
0x09, 0x49, // USAGE (Height)
0x95, 0x02, // REPORT_COUNT (2)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0x81, 0x03, // INPUT (Cnst,Ary,Abs)
0xc0, // END_COLLECTION
0xc0, // END_COLLECTION
```

# Prise en charge des utilisations dans les pilotes de digitaliseur multipoint (Windows 7)

09/05/2021 • 3 minutes to read

Dans le contexte de Windows Touch, le *multipoint* fait référence à la prise en charge d'un ou plusieurs points de contact suivis. Cette rubrique décrit les utilisations obligatoires et facultatives pour un pilote de digitaliseur multipoint. Si votre appareil de numérisation ne prend en charge qu'un seul point de contact, consultez [prise en charge des utilisations dans les pilotes de digitaliseur tactile](#).

Les valeurs des identificateurs d'utilisation sont définies dans la [définition de classe de périphérique pour HID 1,11](#).

## Utilisations obligatoires et facultatives HID

Le descripteur de rapport pour un digitaliseur multipoint doit spécifier que l'appareil est un écran tactile HID (page 0x0D, usage 0x04).

En plus des utilisations tactiles HID existantes, les pilotes de digitaliseur multipoint doivent implémenter les utilisations suivantes :

- X (page 0x01, utilisation 0x30) et Y (page 0x01, utilisation 0x31)
- Identificateur du contact (page 0x0D, usage 0x51)
- Commutateur Tip (page 0x0D, usage 0x42)
- Dans la plage (page 0x0D, utilisation 0x32)
- Nombre maximal de contacts (page 0x0D, usage 0x55)

Les utilisations suivantes sont facultatives, mais les pilotes de digitaliseur multipoint doivent les implémenter si le matériel du digitaliseur les prend en charge. Ces utilisations ont été ratifiées dans le délai de Windows Vista :

- Confiance (page 0x0D, usage 0x47)
- Largeur et hauteur (page 0x0D, utilisations 0x48 et 0x49)
- Pression (page 0x0D, usage 0x30)

## Ajouts HID pour la prise en charge de l'interaction multipoint

Les tables d'utilisation HID définissent les utilisations suivantes de l'entrée tactile multipoint à partir des numériseurs. Windows 7 prend en charge ces utilisations tactiles multiples et les fournisseurs doivent les implémenter dans des périphériques et des pilotes.

| NOM                       | DESCRIPTION               | PAGE       | TYPE                           | ID   |
|---------------------------|---------------------------|------------|--------------------------------|------|
| Identificateur du contact | Identificateur du contact | Numériseur | Valeur dynamique (DV)          | 0x51 |
| Configuration             | Configuration             | Numériseur | Application de collection (CA) | 0x0E |

| NOM                          | DESCRIPTION                               | PAGE       | TYPE                    | ID   |
|------------------------------|-------------------------------------------|------------|-------------------------|------|
| Mode de l'appareil           | Mode de saisie                            | Numériseur | DV                      | 0x52 |
| Paramètres de l'appareil     | Paramètres de l'appareil                  | Numériseur | Collection logique (CL) | 0x23 |
| Identificateur de l'appareil | Index de l'appareil                       | Numériseur | SV/DV                   | 0x53 |
| Nombre de contacts           | Nombre réel de contacts                   | Numériseur | DV                      | 0x54 |
| Nombre maximal de contacts   | Nombre maximal de contacts pris en charge | Numériseur | DV                      | 0x55 |

- Identificateur du contact

Spécifie l'identificateur du contact actuel. Un identificateur doit rester constant pendant que le contact est détecté par l'appareil. Chaque contact simultané distinct doit avoir un identificateur unique. Les identificateurs peuvent être réutilisés si un contact n'est plus détecté. Si l'appareil prend en charge les paquets « in-air » (le contact se trouve au-dessus de l'aire), l'identificateur doit être conservé à partir du moment où le contact est détecté jusqu'au moment où il est hors limites. Dans le descripteur de rapport de l'exemple EloMT, le commentaire pour cette utilisation est « identificateur Temp ».

- Configuration

Application de collection pour le regroupement de niveau supérieur qui contient le rapport de fonctionnalité.

- Modèle d'appareil

Fonctionnalité de lecture/écriture de valeur permettant d'obtenir et de définir la configuration d'entrée actuelle d'un appareil. Dans l'exemple EloMT, le commentaire pour cette utilisation est « mode d'entrée ».

- Paramètres de l'appareil

Regroupement logique qui contient les utilisations de la configuration de l'appareil (identificateur de périphérique et mode périphérique).

- Identificateur de l'appareil

Collection de niveau supérieur pour laquelle la configuration est prévue. Utilisez l'identificateur de l'appareil si le descripteur de rapport contient plus d'une collection de niveau supérieur d'entrée multiple. Pour plus d'informations spécifiques à ce scénario, consultez [utilisation de descripteurs de rapports pour prendre en charge la découverte de fonctionnalités](#).

- Nombre de contacts

Spécifie le nombre de contacts valides dans le paquet actuel. Les pilotes qui utilisent le [mode parallèle ou hybride](#) doivent inclure cette utilisation. Un appareil qui ne peut pas fournir cette valeur doit utiliser la valeur **null** pour toutes les valeurs de la première position qui ne contiennent pas d'informations de

contact valides.

- Nombre maximal de contacts

Spécifie le nombre total de contacts pris en charge par un périphérique tactile multipoint. Cette utilisation doit être incluse dans la collection de niveau supérieur multipoint et non dans une collection enfant.

Le pilote fourni par le fournisseur peut être interrogé de manière dynamique pour cette valeur.

Vous pouvez voir des exemples des utilisations précédentes dans l'exemple [EloMT](#) dans le kit WDK.

# Sélection des modes de création de rapports de paquets dans des pilotes multipoint (Windows 7)

09/05/2021 • 4 minutes to read

Windows prend en charge trois méthodes pour signaler les données tactiles au système : mode série, mode parallèle et mode hybride. Le descripteur de rapport HID fourni par le fournisseur diffère selon le mode sélectionné.

Nous recommandons aux fournisseurs d'utiliser le mode hybride ou parallèle, car ces modes peuvent améliorer l'efficacité de la distribution des données du composant du système d'exploitation aux applications.

## Mode série

Chaque paquet contient des informations qui décrivent un seul point de contact physique. Plusieurs contacts sont diffusés en série.

Dans ce mode, les appareils signalent toutes les informations de contact dans une série de paquets. Chaque paquet contient des informations qui décrivent un seul contact physique. L'appareil envoie un paquet distinct pour chaque contact simultané.

Par exemple, si deux doigts sont en position, un appareil qui utilise le mode série envoie une mise à jour pour le premier contact, puis envoie une mise à jour pour le deuxième contact. Ce processus se répète tant que les deux doigts sont en contact avec le digitaliseur.

Le mode série peut réduire la vitesse de création de rapports effectives pour chaque contact physique sur l'appareil. Par exemple, si un appareil peut envoyer une mise à jour une fois toutes les millisecondes (MS) et deux contacts physiques, chaque point de contact ne met à jour que tous les 2 ms.

Pour obtenir un exemple de descripteur de rapport en mode série, consultez [exemple de descripteur de rapport \(mode de création de rapports série\)](#).

En comparaison, les modes de création de rapports hybrides et parallèles tirent parti de la surcharge de livraison de données réduite.

## Mode parallèle

En mode parallèle, les appareils signalent toutes les informations de contact dans un seul paquet. Chaque contact physique est représenté par une collection logique qui est incorporée dans le regroupement de niveau supérieur. Cette collection logique contient toutes les utilisations que l'appareil prend en charge pour chaque contact (par exemple, X, Y et pression). Étant donné que l'appareil signale généralement moins de contacts que le maximum, le nombre de contacts signalés dans un paquet parallèle doit être communiqué dans l'utilisation du nombre de contacts ou en définissant des valeurs NULL pour tous les contacts non valides dans un paquet.

Prenons l'exemple d'un appareil qui prend en charge trois contacts. Si l'utilisateur n'a que deux doigts sur le digitaliseur, le paquet parallèle n'a que deux données de contact valides dans un paquet qui peut transporter des données pour trois contacts. Dans ce cas, le nombre de contacts doit être défini sur deux afin que l'application cliente sache que toutes les informations sur plus de deux contacts ne sont pas valides.

L'appareil peut également définir des valeurs NULL pour les valeurs des utilisations des contacts au-delà de la deuxième entrée. L'application cliente peut détecter les contacts réels en examinant la valeur de l'utilisation du nombre de contacts ou en lisant les données jusqu'à ce qu'elle rencontre une valeur null.

Pour obtenir un exemple de descripteur de rapport en mode parallèle, consultez [exemple de descripteur de rapport \(mode parallèle/hybride\)](#).

Le fait de signaler plusieurs contacts dans un même paquet présente un inconvénient : l'espace est perdu par paquet chaque fois qu'il y a moins de contacts à signaler que le nombre maximal de contacts possible. Les appareils peuvent utiliser le mode de création de rapports hybride pour réduire cette efficacité.

### **Mode hybride**

En mode hybride, le nombre de contacts qui peuvent être signalés dans un paquet est inférieur au nombre maximal de contacts pris en charge par l'appareil. Par exemple, un appareil qui prend en charge un maximum de 48 contacts physiques simultanés peut configurer son regroupement de niveau supérieur pour signaler un maximum de 12 contacts dans un paquet. Si 48 points de contact sont actuellement valides, l'appareil peut les décomposer en 4 paquets série qui signalent 12 contacts chacun.

Quand un appareil signale des données de cette manière, la valeur de l'utilisation du nombre de contacts dans le premier paquet doit refléter le nombre total de contacts signalés dans les paquets hybrides. Les autres paquets série doivent avoir un nombre de contacts égal à 0. À l'aide de l'exemple précédent, l'utilisation du nombre de contacts dans le premier paquet a une valeur de 48, alors que les trois derniers paquets ont un nombre d'utilisations de contact égal à 0.

Les modes de création de rapports hybrides et parallèles présentent l'avantage de réduire la charge de distribution des données.

Pour obtenir un exemple de descripteur de rapport en mode hybride, consultez [exemple de descripteur de rapport \(mode parallèle/hybride\)](#).

### **Valeurs Null**

Les valeurs NULL doivent être spécifiées comme indiqué dans la spécification HID. Le bit null doit être défini sur tous les éléments principaux du descripteur de rapport. N'oubliez pas qu'un appareil peut utiliser l'utilisation du nombre de contacts ou des valeurs NULL pour informer l'hôte du nombre réel de contacts valides dans un paquet.

# Exemple de descripteur de rapport-mode de génération de rapports en série (Windows 7)

09/05/2021 • 2 minutes to read

L'exemple suivant montre un exemple de descripteur de rapport pour le mode de création de rapports en série. Il contient une collection de niveau supérieur avec une collection physique incorporée unique :

```
0x05, 0x0d, // USAGE_PAGE (Digitizers)
0x09, 0x04, // USAGE (Touch Screen)
0xa1, 0x01, // COLLECTION (Application)
0x85, REPORTID_MTOUCH, // REPORT_ID (Touch)
0x09, 0x22, // USAGE (Finger)
0xa1, 0x00, // COLLECTION (Physical)
0x09, 0x42, // USAGE (Tip Switch)
0x15, 0x00, // LOGICAL_MINIMUM (0)
0x25, 0x01, // LOGICAL_MAXIMUM (1)
0x75, 0x01, // REPORT_SIZE (1)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x95, 0x03, // REPORT_COUNT (3)
0x81, 0x03, // INPUT (Cnst,Ary,Abs)
0x09, 0x32, // USAGE (In Range)
0x09, 0x47, // USAGE (Confidence)
0x95, 0x02, // REPORT_COUNT (2)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x95, 0x0a, // REPORT_COUNT (10)
0x81, 0x03, // INPUT (Cnst,Ary,Abs)
0x05, 0x01, // USAGE_PAGE (Generic Desk..)
0x26, 0xff, 0x7f, // LOGICAL_MAXIMUM (32767)
0x75, 0x10, // REPORT_SIZE (16)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0x65, 0x00, // UNIT (None)
0x09, 0x30, // USAGE (X)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x09, 0x31, // USAGE (Y)
0x46, 0x00, 0x00, // PHYSICAL_MAXIMUM (0)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x05, 0x0d, // USAGE_PAGE (Digitizers)
0x09, 0x48, // USAGE (Width)
0x09, 0x49, // USAGE (Height)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (2)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x81, 0x03, // INPUT (Cnst,Ary,Abs)
0x09, 0x51, // USAGE (Contact Identifier)
0x75, 0x10, // REPORT_SIZE (16)
0x95, 0x02, // REPORT_COUNT (1)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x09, 0x55, // USAGE(Maximum Count)
0x15, 0x00, // LOGICAL_MINIMUM (0)
0x25, 0x08, // LOGICAL_MAXIMUM (255)
0x75, 0x08, // REPORT_SIZE (8)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0xb1, 0x02, // FEATURE (Data,Var,Abs)
0xc0, // END_COLLECTION
0xc0, // END_COLLECTION
```

# Exemple de descripteur de rapport-mode parallèle/hybride (Windows 7)

09/05/2021 • 2 minutes to read

Ce descripteur d'exemple peut servir de point de départ pour créer un descripteur de rapport parallèle ou hybride. Le mode utilisé dépend de la relation entre le nombre maximal et le nombre de contacts.

Un rapport hybride contient un nombre de contacts supérieur au nombre de contacts qui tiennent dans un paquet. Un rapport parallèle contient toutes les informations de contact dans un seul paquet. Pour plus d'informations, consultez [sélection des modes de création de rapports de paquets dans les pilotes multipoint](#).

Ce descripteur de rapport a une collection de niveau supérieur avec deux collections logiques incorporées. Chaque collection logique représente des données qui peuvent être reçues à partir d'un seul contact physique. N'oubliez pas que l'utilisation du nombre de contacts n'est pas contenue dans une collection logique ; au lieu de cela, elle suit dans le cadre de la collection de niveau supérieur.

```
0x05, 0x0d, // USAGE_PAGE (Digitizers)
0x09, 0x04, // USAGE (Touch Screen)
0xa1, 0x01, // COLLECTION (Application)
0x85, REPORTID_PEN, // REPORT_ID (Touch)
0x09, 0x22, // USAGE (Finger)
0xa1, 0x02, // COLLECTION (Logical)
0x09, 0x42, // USAGE (Tip Switch)
0x15, 0x00, // LOGICAL_MINIMUM (0)
0x25, 0x01, // LOGICAL_MAXIMUM (1)
0x75, 0x01, // REPORT_SIZE (1)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x09, 0x32, // USAGE (In Range)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x09, 0x47, // USAGE (Confidence)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x95, 0x05, // REPORT_COUNT (5)
0x81, 0x03, // INPUT (Cnst,Ary,Abs)
0x75, 0x08, // REPORT_SIZE (8)
0x09, 0x51, // USAGE (Contact Identifier)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x05, 0x01, // USAGE_PAGE (Generic Desk..)
0x26, 0xff, 0x7f, // LOGICAL_MAXIMUM (32767)
0x75, 0x10, // REPORT_SIZE (16)
0x55, 0x00, // UNIT_EXPONENT (0)
0x65, 0x00, // UNIT (None)
0x09, 0x30, // USAGE (X)
0x35, 0x00, // PHYSICAL_MINIMUM (0)
0x46, 0x00, 0x00, // PHYSICAL_MAXIMUM (0)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x09, 0x31, // USAGE (Y)
0x46, 0x00, 0x00, // PHYSICAL_MAXIMUM (0)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0xc0, // END_COLLECTION
0xa1, 0x02, // COLLECTION (Logical)
0x05, 0x0d, // USAGE_PAGE (Digitizers)
0x09, 0x42, // USAGE (Tip Switch)
0x15, 0x00, // LOGICAL_MINIMUM (0)
0x25, 0x01, // LOGICAL_MAXIMUM (1)
0x75, 0x01, // REPORT_SIZE (1)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
```

```

0x09, 0x32, // USAGE (In Range)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x09, 0x47, // USAGE (Confidence)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x95, 0x05, // REPORT_COUNT (5)
0x81, 0x03, // INPUT (Cnst,Ary,Abs)
0x75, 0x08, // REPORT_SIZE (8)
0x09, 0x51, // USAGE (Contact Identifier)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x05, 0x01, // USAGE_PAGE (Generic Desk..
0x26, 0xff, 0x7f, // LOGICAL_MAXIMUM (32767)
0x75, 0x10, // REPORT_SIZE (16)
0x55, 0x00, // UNIT_EXPONENT (0)
0x65, 0x00, // UNIT (None)
0x09, 0x30, // USAGE (X)
0x35, 0x00, // PHYSICAL_MINIMUM (0)
0x46, 0x00, 0x00, // PHYSICAL_MAXIMUM (0)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x09, 0x31, // USAGE (Y)
0x46, 0x00, 0x00, // PHYSICAL_MAXIMUM (0)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0xc0, // END_COLLECTION
0x05, 0x0d, // USAGE_PAGE (Digitizers)
0x09, 0x54, // USAGE (Contact Count)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0x75, 0x08, // REPORT_SIZE (8)
0x15, 0x00, // LOGICAL_MINIMUM (0)
0x25, 0x08, // LOGICAL_MAXIMUM (8)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x09, 0x55, // USAGE(Contact Count Maximum)
0xb1, 0x02, // FEATURE (Data,Var,Abs)
0xc0, // END_COLLECTION

```

# Implémentation de regroupements de Top-Level dans des pilotes multipoint (Windows 7)

09/05/2021 • 2 minutes to read

Le descripteur de rapport pour un périphérique d'entrée multiple doit inclure au moins une collection de niveau supérieur pour l'appareil principal et une collection de niveau supérieur distincte pour la souris.

Si votre appareil prend en charge des versions de Windows antérieures à Windows 7, le descripteur de rapport doit également inclure une collection de niveau supérieur qui contient un rapport de fonctionnalité qui peut être utilisé pour configurer l'appareil en tant qu'appareil à plusieurs entrées, périphérique à entrée unique ou périphérique de souris. Pour plus d'informations, consultez [utilisation de descripteurs de rapports pour prendre en charge la découverte de fonctionnalités](#).

Par exemple, dans l'exemple EloMT, le fichier EloMT.c inclut un descripteur de rapport qui contient trois collections de niveau supérieur : la première contient deux collections logiques (une pour chacun des deux contacts physiques pris en charge), la deuxième est le rapport de fonctionnalité (également appelé « collection de configurations ») et la troisième spécifie les utilisations de la souris. Sachez que ce pilote peut toujours prendre en charge plus de deux contacts simultanés à l'aide du mode hybride. Pour plus d'informations sur la sélection des modes, consultez [sélection des modes de rapport de paquets dans les pilotes multipoint](#).

Sur Windows 7, les rapports HID qui fournissent des informations à partir de plusieurs entrées doivent spécifier l'application de collection (CA) 0x4 (écran tactile) sur la page utilisation du digitaliseur.

Les appareils peuvent envoyer des données multitouchs à l'aide d'un rapport pour chaque contact, ou ils peuvent utiliser les modes de création de rapports décrits dans [sélection des modes de création de rapports de paquets dans les pilotes multipoint](#) pour une façon plus efficace de rapporter les données. Les descripteurs de rapports pour les appareils tactiles doivent utiliser Finger (0X22) CL (collection logique) pour regrouper les données et les utilisations de contrôle dans les collections de niveau supérieur, tandis que le stylet (0x20) CL doit être utilisé pour regrouper les données de contrôle et les utilisations des données liées au stylet.

La collection de configurations vous permet de configurer des appareils pour qu'ils fonctionnent avec des versions antérieures de Windows. Vous pouvez également utiliser des regroupements de configuration pour faire fonctionner votre appareil tactile dans différents modes. Par exemple, sur Windows Vista, votre appareil peut être défini par défaut sur une seule touche. Sur Windows XP, votre appareil peut assumer les fonctionnalités de la souris. Pour plus d'informations sur l'accès à la collection de configurations, consultez la sous-rubrique « exclusivité de rapport de fonctionnalité » dans [utilisation de descripteurs de rapports pour prendre en charge la découverte de fonctionnalités](#).

# Utilisation des descripteurs de rapport pour prendre en charge la découverte de fonctionnalités (Windows 7)

09/05/2021 • 4 minutes to read

Cette section décrit comment les fournisseurs utilisent le descripteur de rapport pour prendre en charge la détection de fonctionnalité pour les appareils tactiles et tactiles tactiles.

## Descripteur de rapport

Un pilote fourni par un fournisseur signale ses fonctionnalités de périphérique au système d'exploitation en fournissant un descripteur de rapport. Pour obtenir un exemple complet d'un descripteur de rapport, consultez le fichier `elotouch.c`, qui fait partie de l'exemple [EloMT](#) dans le kit WDK (Windows Driver Kit).

Pour que Windows 7 détecte la capacité d'un appareil à prendre en charge plusieurs entrées, le pilote doit inclure l'utilisation de l' [identificateur de contact](#) (0x51) dans le descripteur de rapport. Sachez que dans l' [exemple de descripteur de rapport \(mode de création de rapports en série\)](#), cette utilisation se trouve dans le regroupement physique de niveau supérieur, tandis que dans l' [exemple de descripteur de rapport \(mode parallèle/hybride\)](#), cette utilisation apparaît une fois dans les collections logiques qui décrivent les entrées multiples.

## Exclusivité des rapports de fonctionnalités

Dans Windows 7, le système ouvre exclusivement le regroupement de niveau supérieur de la configuration qui contient le rapport de fonctionnalité de mode d'appareil. Étant donné que le système d'exploitation ouvre le rapport de fonctionnalités exclusivement, le rapport n'est pas accessible aux applications tierces.

Étant donné que Windows 7 configure l'appareil pour qu'il signale les données par plusieurs entrées uniquement, le regroupement de niveau supérieur doit prendre en charge les utilisations tactiles multiples requises. Pour plus d'informations sur les utilisations requises, consultez [prise en charge des utilisations dans les pilotes de digitaliseur multipoint](#).

Dans Windows XP et Windows Vista, les applications tierces peuvent utiliser le rapport des fonctionnalités pour sélectionner le mode de saisie actif, par exemple une entrée tactile unique ou une entrée basée sur la souris. Nous vous recommandons d'utiliser une simple touche pour Windows XP Édition Tablet PC et Windows Vista. Nous vous recommandons la souris pour Windows XP et Microsoft Windows 2000.

## Spécifications des rapports de fonctionnalités

Le rapport de fonctionnalité doit être dans sa propre collection de niveau supérieur et doit inclure les utilisations de la configuration d'entrée multiple.

L'exemple suivant montre un rapport de fonctionnalité à partir de `elotouch.c` :

```

0x09, 0x0E, // USAGE (Device Configuration)
0xa1, 0x01, // COLLECTION (Application)
0x85, REPORTID_FEATURE, // REPORT_ID (Configuration)
0x09, 0x23, // USAGE (Device Settings)
0xa1, 0x02, // COLLECTION (logical)
0x09, 0x52, // USAGE (Device Mode)
0x09, 0x53, // USAGE (Device Identifier)
0x15, 0x00, // LOGICAL_MINIMUM (0)
0x25, 0x0a, // LOGICAL_MAXIMUM (10)
0x75, 0x08, // REPORT_SIZE (8)
0x95, 0x02, // REPORT_COUNT (2)
0xb1, 0x02, // FEATURE (Data,Var,Abs
0xc0, // END_COLLECTION
0xc0, // END_COLLECTION

```

## Modèle d'appareil

L'utilisation du mode de l'appareil (0x52) peut prendre l'une des valeurs suivantes :

| MODE                                            | VALEUR |
|-------------------------------------------------|--------|
| Souris (valeur par défaut recommandée)          | 0x00   |
| Entrée simple (une seule pression ou un stylet) | 0x01   |
| Entrée multiple                                 | 0x02   |

Lorsque le mode d'entrée unique est défini, les fournisseurs peuvent effectuer l'une des opérations suivantes :

- Envoyer des informations sur le premier contact uniquement. Cela peut être implémenté dans le microprogramme ou le pilote de périphérique.
- Supprimer toutes les informations relatives aux autres contacts dans le minipilote HID. Cette approche réduit la logique requise dans le microprogramme. Toutefois, elle n'est disponible que pour les implémenteurs qui choisissent d'écrire un pilote de périphérique.

Lorsque le mode souris est défini, le microprogramme ou le pilote de périphérique doit acheminer les données du premier contact détecté à l'aide de la collection de niveau supérieur de la souris.

Choisissez le mode d'appareil par défaut approprié pour votre appareil en fonction des capacités de votre appareil et des versions de système d'exploitation qu'il prend en charge. Pour assurer la compatibilité descendante avec les versions antérieures de Windows, il est recommandé d'utiliser le mode de souris par défaut. Avec la valeur par défaut mode souris, l'appareil peut fonctionner avec n'importe quel système d'exploitation.

Si vous pouvez vous assurer que votre appareil ne sera pas utilisé sur une version de Windows antérieure à Windows Vista, il est préférable de définir le mode par défaut sur une seule entrée. Windows 7 reconfigure l'appareil pour plusieurs entrées s'il découvre la fonctionnalité.

## Identificateur de l'appareil

L'identificateur de l'appareil (0x53) est une valeur statique (SV) lorsqu'il fait partie d'un digitaliseur ou d'une collection de niveau supérieur de la souris. Elle est requise lorsqu'un descripteur de rapport contient plusieurs collections de niveau supérieur du même genre. Cette utilisation identifie de façon unique la collection de niveau supérieur du digitaliseur et doit apparaître dans le rapport de fonctionnalité.

Si l'appareil peut fonctionner comme une souris, la collection de la souris doit avoir le même identificateur

d'appareil que la collection de numériseurs correspondante. Les appareils avec une seule collection de niveau supérieur du digitaliseur ne sont pas requis pour spécifier l'utilisation d'un identificateur d'appareil.

Lorsque l'utilisation fait partie d'un regroupement logique de paramètres d'appareil, il s'agit d'une valeur dynamique (DV). Dans ce scénario, l'utilisation permet à l'hôte de sélectionner l'appareil qu'il souhaite configurer. La valeur zéro indique toutes les collections. Une valeur différente de zéro indique la collection de niveau supérieur avec l'identificateur d'appareil correspondant.

### **Prise en charge du toucher et du stylet**

Si votre appareil inclut un digitaliseur qui fournit des fonctionnalités tactiles et de stylet Windows, vous devez signaler les collections tactiles et de stylet séparément. Si votre pilote peut être installé sur un Tablet PC ardoise ou sur un autre ordinateur qui n'a pas de souris, vous devez également signaler une collection de souris.

# Exemples de fonctions tactiles Windows (Windows 7)

09/05/2021 • 2 minutes to read

## Exemples de fonctions tactiles Windows

Les exemples de touches tactiles Windows hérités sont disponibles dans le [Kit de pilotes Windows 7.1.0](#).

| NOM D'EXEMPLE                     | ENVIRONNEMENT DE GÉNÉRATION                                                  | SYSTÈME D'EXPLOITATION CIBLE                                                               | PILOTE PNP | PILOTE INTÉGRÉ | EXEMPLE DE DESCRIPTION                                                                                                  |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#">Pilote elotouch</a>   | Windows 7<br>Windows Server 2008<br><br>Windows Vista<br>Windows Server 2003 | Windows 7<br><br>Windows Server 2008<br>Windows Vista<br>Windows Server 2003<br>Windows XP | Non        | Non            | Le pilote elotouch est un pilote KMDF qui peut fonctionner à la fois comme un pilote multipoint et un pilote de souris. |
| <a href="#">Pilote WacomKMD F</a> | Windows 7<br>Windows Server 2008<br><br>Windows Vista<br>Windows Server 2003 | Windows 7<br><br>Windows Server 2008<br>Windows Vista<br>Windows Server 2003<br>Windows XP | Non        | Non            | Le pilote WacomKMD F est une version KMDF de l'exemple de minipilote HID Wacom.                                         |

# Pilote elotouch

09/05/2021 • 2 minutes to read

## Description

Le pilote elotouch est un pilote KMDF qui peut fonctionner à la fois comme un pilote multipoint et un pilote de souris. Son architecture est très similaire au [pilote WacomKMDF](#).

Les exemples de pilotes partagent du code qui se trouve dans les répertoires suivants :

- Le \ Répertoire commun d'entrée src \ hiddigi \ contient du code qui est commun aux exemples de pilotes KMDF.
- Le \ répertoire d'entrée src \ hiddigii \ util contient des fonctions utilitaires qui sont communes à tous les exemples de pilotes d'entrée HID.

## Génération de l'exemple

Utilisez les outils de génération de pilote standard dans le kit de pilotes Windows. Dans un répertoire de pilotes, tapez **Build**. Le script de génération génère le pilote Elotouch.sys.

## Installation

### Fichiers de pilote

- EloMT.inf
- Elotouch.sys
- Hidkmdf.sys (Build à partir du \ répertoire SRC HID \ hidusbf2 \ hidmapper)
- Dll du co-programme d'installation WDF à partir de la < plateforme WDK racine > \ \ WDF \ <>\

Pour installer les pilotes, copiez les fichiers de pilote (fichiers .sys et .dll) et les fichiers INF dans le même emplacement. Dans Gestionnaire de périphériques, procédez comme suit.

Sur Windows XP (le pilote fonctionne comme une souris sur Windows XP et Windows Vista) :

1. Cliquez avec le bouton droit sur le périphérique, puis cliquez sur **mettre à jour le pilote**.
2. Sélectionnez **installer dans une liste ou un emplacement spécifique (avancé)**, puis cliquez sur **suivant**.
3. Sélectionnez **ne pas rechercher. Je vais choisir le pilote à installer**, puis cliquez sur **disque dur**.
4. Dans la boîte de dialogue **installer à partir d'un disque**, tapez le chemin d'accès du répertoire dans lequel vous avez copié le pilote et le fichier INF, puis cliquez sur **OK**.
5. Cliquez sur **Terminer**.

Sur Windows Vista et Windows 7

1. Cliquez avec le bouton droit sur le périphérique, puis cliquez sur **mettre à jour le pilote**.
2. Cliquez sur le lien **Parcourir mon ordinateur pour le pilote de logiciel**.
3. Cliquez sur le lien **me laisser choisir parmi une liste de pilotes de périphériques sur mon ordinateur**.
4. Cliquez sur **disque dur**.

5. Accédez à l'emplacement du fichier de pilote, puis cliquez sur le fichier INF.

6. Cliquez sur OK.

### Ressources

Pour plus d'informations sur Microsoft Windows Vista et Tablet PC, consultez

<https://www.microsoft.com/tabletpc> .

### Visite guidée du code

Cette section comprend un manifeste de fichiers de tous les fichiers du \ répertoire SRC Input \ hiddigi.

### Manifeste de fichier

\entrée src \ hiddigi \ wacompen

| FICHIER      | DESCRIPTION                                                          |
|--------------|----------------------------------------------------------------------|
| Errcodes.mc  | Contient le code et les messages de l'événement.                     |
| Pch. h       | Fichier d'en-tête précompilé.                                        |
| Sources      | Fichier de sources WDK.                                              |
| Makefile     | Fichier Make de l'environnement de build WDK.                        |
| Elotouch. c  | Contient le code spécifique à l'OEM.                                 |
| Oempen. c    | Contient le code spécifique à l'OEM.                                 |
| Elotouch. h  | Contient les définitions spécifiques au fabricant d'ordinateurs OEM. |
| Elotouch. RC | Fichier de ressources du pilote.                                     |
| EloMT. INX   | Fichier INX utilisé pour générer le fichier INF                      |

\entrée src \ hiddigi \ courante

| FICHIER         | DESCRIPTION                                                              |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------|
| HID. c          | Gère toutes les IOCTL HIDClass internes.                                 |
| naturalInput. h | Contient des définitions communes pour les pilotes de digitaliseur UART. |
| PNP. c          | Gère les Plug-and-Play (PnP) et la gestion de l'alimentation.            |

| FICHIER   | DESCRIPTION                                             |
|-----------|---------------------------------------------------------|
| Série c   | Contient toutes les fonctions qui gèrent le port série. |
| Serial. h | Contient les définitions des ports série.               |

\entrée src \ hiddigi \ util

| FICHIER   | DESCRIPTION                                                                                                 |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Errlog. c | Contient toutes les fonctions de journalisation des erreurs.                                                |
| Errlog. h | Contient des définitions de journalisation des erreurs.                                                     |
| Wtrace. h | Définitions pour les macros de trace. Cette valeur doit être modifiée pour activer le suivi, si nécessaire. |

# Pilote WacomKMDF

09/05/2021 • 3 minutes to read

## Description

Le répertoire WacomKMDF contient une version KMDF de l'exemple de minipilote HID Wacom.

Les pilotes WacomPen sont des minipilotes HID pour les appareils PEN de Wacom Technology Corporation. Il s'agit de périphériques d'entrée électromagnétiques utilisant une interface compatible UART 16550. Si un tel appareil est installé sur un système informatique, le pilote correspondant est chargé par-dessus le pilote de Serial.sys fourni par le système, qui agit comme un pilote de filtre de périphérique de niveau inférieur. L'exemple de fichier INF correspondant peut être généré à partir de wacompen. INX. Ce fichier INF installe le pilote WacomPen pour les appareils dont l'ID de périphérique est ACPI \ WACF004. Pour installer un appareil de ce type à l'aide de wacompen. inf, vous devez spécifier un ID d'appareil de \ WACF004 ACPI dans le BIOS ACPI.

Les exemples de pilotes partagent du code qui se trouve dans les répertoires suivants :

- Le \ Répertoire commun d'entrée src \ hiddigi \ contient du code qui est commun aux exemples de pilotes wacompen et EloMT.
- Le \ répertoire d'entrée src \ hiddigi \ util contient des fonctions utilitaires qui sont communes à tous les exemples de pilotes. Les fonctions utilitaires gèrent le suivi de l'opération de pilote et l'enregistrement des erreurs.

L'exemple de pilote montre comment écrire un pilote KMDF pour un périphérique HID, même si KMDF ne prend pas en charge minipilotes de manière native. Cela est réalisé par un pilote de Shim WDM (Hidkmdf.sys) qui agit comme minipilote HIDCLASS alors que le pilote réel est un filtre inférieur dans la pile de pilotes. Dans le cas contraire, l'exemple est très similaire à la version WDM en termes de facilité de personnalisation pour un nouveau projet de pilote.

## Génération de l'exemple

Utilisez les outils de génération de pilote standard à partir du kit de pilotes Windows. Dans un répertoire de pilotes, tapez **Build**. Le script de génération génère le pilote Wacomdigi.sys.

## Installation

Fichiers de pilote :

- Wacompen. inf
- Wacomdigi.sys
- Hidkmdf.sys (Build à partir du \ répertoire SRC HID \ hidusbfx2 \ hidmapper)
- Co-programme d'installation de WDF à partir de la < plateforme WDK racine > \ Redist \ WDF \ <>\

Pour installer les pilotes, copiez les fichiers de pilote et les fichiers INF dans le même emplacement. Dans Gestionnaire de périphériques, procédez comme suit :

Sur Windows XP Édition Tablet PC :

1. Cliquez avec le bouton droit sur le périphérique, puis cliquez sur **mettre à jour le pilote**.
2. Sélectionnez **installer dans une liste ou un emplacement spécifique (avancé)**, puis cliquez sur **suivant**.
3. Sélectionnez **ne pas rechercher. Je vais choisir le pilote à installer**, puis cliquer sur **disque dur**.

4. Dans la boîte de dialogue **installer à partir d'un disque** , tapez le chemin d'accès du répertoire dans lequel vous avez copié le pilote et le fichier INF, puis cliquez sur **OK**.

5. Cliquez sur **Terminer**.

Sur Windows Vista et Windows 7 :

1. Cliquez avec le bouton droit sur le périphérique, puis cliquez sur **mettre à jour le pilote**.

2. Cliquez sur le lien **Parcourir mon ordinateur pour le pilote de logiciel** .

3. Cliquez sur le lien **me laisser choisir parmi une liste de pilotes de périphériques sur mon ordinateur** .

4. Cliquez sur **disque dur**.

5. Accédez à l'emplacement du fichier de pilote, puis cliquez sur le fichier INF.

6. Cliquez sur **OK**.

### Ressources

Pour plus d'informations sur Microsoft Windows Vista et Tablet PC, consultez

<https://www.microsoft.com/tabletpc> .

### Visite guidée du code

Cette section comprend un manifeste de fichiers de tous les fichiers du \ répertoire SRC Input \ hiddigi.

### Manifeste de fichier

\entrée src \ hiddigi \ WacomKMDF

| FICHIER       | DESCRIPTION                                                          |
|---------------|----------------------------------------------------------------------|
| Errcodes.mc   | Contient le code et les messages de l'événement.                     |
| Pch. h        | Fichier d'en-tête précompilé.                                        |
| Sources       | Fichier de sources WDK.                                              |
| Makefile      | Fichier Make de l'environnement de build WDK.                        |
| WacomPen. c   | Contient le code spécifique à l'OEM.                                 |
| Oempen. c     | Contient le code spécifique à l'OEM.                                 |
| WacomPen. h   | Contient les définitions spécifiques au fabricant d'ordinateurs OEM. |
| WacomPen. RC  | Fichier de ressources du pilote.                                     |
| Wacompen. INX | Fichier INX utilisé pour générer les fichiers INF.                   |

\entrée src \ hiddigi \ courante

| FICHIER         | DESCRIPTION                                                              |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------|
| HID. c          | Gère toutes les IOCTL HIDClass internes.                                 |
| naturalInput. h | Contient des définitions communes pour les pilotes de digitaliseur UART. |
| PNP. c          | Gère PnP et la gestion de l'alimentation.                                |
| Série c         | Contient toutes les fonctions qui gèrent le port série.                  |
| Serial. h       | Contient les définitions des ports série.                                |

\entrée src \ hiddigi \ util

| FICHIER   | DESCRIPTION                                                                                                 |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Errlog. c | Contient toutes les fonctions de journalisation des erreurs.                                                |
| Errlog. h | Contient des définitions de journalisation des erreurs.                                                     |
| Wtrace. h | Définitions pour les macros de trace. Cette valeur doit être modifiée pour activer le suivi, si nécessaire. |

# Guide d'implémentation du Windows Precision Touchpad

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cette rubrique explique comment implémenter un pavé tactile Windows Precision dans Windows 8.1. Il fournit des instructions sur l'utilisation du protocole HID (Human Interface Device) pour communiquer avec l'hôte Windows.

## Contenu de cette section

| RUBRIQUE                                                | DESCRIPTION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#">Connectivité du bus de l'appareil</a>       | Un pavé tactile Windows Precision peut utiliser USB ou I <sup>2</sup> C pour la connectivité de l'hôte. Cette rubrique contient des exemples de configurations d'appareils.                                                                                                                                                                                           |
| <a href="#">Gestion de l'alimentation</a>               | Cette rubrique décrit la gestion de l'alimentation pour une implémentation du touchpad Windows Precision.                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <a href="#">Implémentation du protocole</a>             | Les pavés tactiles Windows Precision sont censés utiliser le protocole HID (Human Interface Device) pour communiquer avec l'hôte. Cette rubrique explique comment implémenter le protocole HID pour les pavés tactiles Windows Precision.                                                                                                                             |
| <a href="#">Intégration d'appareil</a>                  | Les pavés tactiles Windows Precision définissent une expérience. L'intégration du module a un impact significatif sur l'efficacité de l'expérience. Cette rubrique décrit l'intégration de Windows Precision Touchpad.                                                                                                                                                |
| <a href="#">Conception des modules pour Windows TPM</a> | La configuration requise du kit de certification matérielle Windows (TPM) pour les pavés tactiles Windows Precision est conçue pour fournir une expérience utilisateur cohérente où la précision et la fiabilité sont au niveau du Forefront. Ces exigences influenceront tous les aspects du module, y compris le capteur, le contrôleur IC et le mécanisme associé. |
| <a href="#">Activer ou désactiver le bouton bascule</a> | Les pavés tactiles Windows Precision (ou les pavés tactiles hérités qui ont opté pour le contrôle d'activation/désactivation dans Windows 8.1) peuvent être activés ou désactivés à l'aide d'un bouton matériel ou d'une combinaison de touches.                                                                                                                      |

| RUBRIQUE                                                                    | DESCRIPTION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#">Guide de conception industrielle Windows Precision Touchpad</a> | Cette rubrique fournit des conseils de conception industrielle pour les pavés tactiles Windows Precision. La plupart de ces instructions font partie du <a href="#">Kit de certification matérielle de Windows (TPM)</a> et sont identifiées comme telles dans cette rubrique. Des caractéristiques de conception industrielle supplémentaires sont fournies en tant que recommandation et référence pour les fabricants de matériel. Ces informations s'appliquent à Windows 8.1. |
| <a href="#">Opt-in hérité des paramètres du PC Touchpad</a>                 | Cette rubrique décrit comment les appareils qui ne sont pas des pavés tactiles Windows Precision peuvent s'abonner à différents paramètres exposés dans Windows 8.1 pour fournir une solution de boîte aux lettres simple et facile à parcourir pour gérer les paramètres du pavé tactile les plus courants.                                                                                                                                                                       |

## Glossaire

| TERME/ACRONYME                                            | DÉFINITION                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Éléments globaux                                          | Entrées dans un descripteur de rapport qui décrivent les propriétés d'un champ de données. Contrairement aux éléments locaux, les éléments globaux restent les mêmes sur plusieurs éléments principaux jusqu'à ce qu'ils soient modifiés. |
| Périphérique d'interface utilisateur (HID)                | Le périphérique d'interface utilisateur (HID) fait référence au protocole ou à l'appareil lui-même. Dans ce document, HID fait référence au périphérique et au protocole HID fait référence au protocole dans la définition.              |
| I <sup>2</sup> C-i <sup>2</sup> C (circuit inter-intégré) | I <sup>2</sup> C est un bus série multimaître qui est utilisé pour relier les périphériques à basse vitesse à la carte mère, incorporée.                                                                                                  |
| Éléments locaux                                           | Entrées dans un descripteur de rapport qui décrivent certaines propriétés d'un champ de données. Les éléments locaux sont associés uniquement aux éléments principaux qu'ils précèdent dans le descripteur de rapport.                    |
| Éléments principaux                                       | Entrées dans un descripteur de rapport qui définissent des champs de données.                                                                                                                                                             |
| Utilisation                                               | Nom d'une valeur, d'un bouton ou d'une collection dans un rapport HID.                                                                                                                                                                    |
| USB                                                       | Bus série universel                                                                                                                                                                                                                       |

## Rubriques connexes

[Protocole de distribution de données de périphérique de pointeur Windows](#)

[Informations HID USB](#)

Spécification du protocole HID v 1.0 HID

Configuration avancée et spécification de l'interface Power

# Connectivité du bus des appareils (Windows-Precision-Touchpad-Device-bus-Connectivity)

09/05/2021 • 4 minutes to read

Un pavé tactile Windows Precision peut utiliser USB ou I<sup>2</sup>C pour la connectivité de l'hôte. Cette rubrique contient des exemples de configurations d'appareils.

## Appareils I<sup>2</sup>C

Un module Windows Precision touchpad est défini comme la combinaison d'un contrôleur de circuit intégré, d'un capteur et de tout mécanisme associé.

Un module du pavé tactile Windows Precision C connecté à I<sup>2</sup> doit exposer au minimum les 5 broches nécessaires à la connectivité de l'hôte, aux données et aux lignes d'horloge C<sup>2</sup> (SDA et SCL), une ligne d'interruption et une pièce jointe à Power rail et au sol.

Lors de la connexion à un contrôleur I<sup>2</sup>C, il est important de comprendre les besoins en bande passante de tous les composants qui partagent ce contrôleur. La vitesse d'horloge I<sup>2</sup> minimum d'un pavé tactile Windows Precision doit être 400KHz. Il est vivement recommandé que les contrôleurs d'écran tactile et les contrôleurs Windows Precision touchpad ne partagent pas le même contrôleur I<sup>2</sup>C, car cela peut entraîner des demandes de bande passante qui dépassent la capacité de bus.

Nous recommandons que la ligne d'interruption (également appelée « ligne de commande ») soit connectée à un contrôleur GPIO sur SoC ou à un IOAPIC. La ressource GPIO ou IOAPIC à laquelle la ligne d'interruption est connectée doit être en veille à réveiller le SoC pour permettre au pavé tactile Windows Precision de sortir le système du système dans différents scénarios.

Pour prendre en charge différents scénarios de mise en éveil, Power rail qui est utilisé pour alimenter le touchpad Windows Precision ne doit pas être partagé avec des appareils qui ne sont pas conformes à la sortie de veille (par exemple, un contrôleur tactile). Le rail doit être alimenté pendant les conditions de veille/S3 connectées.

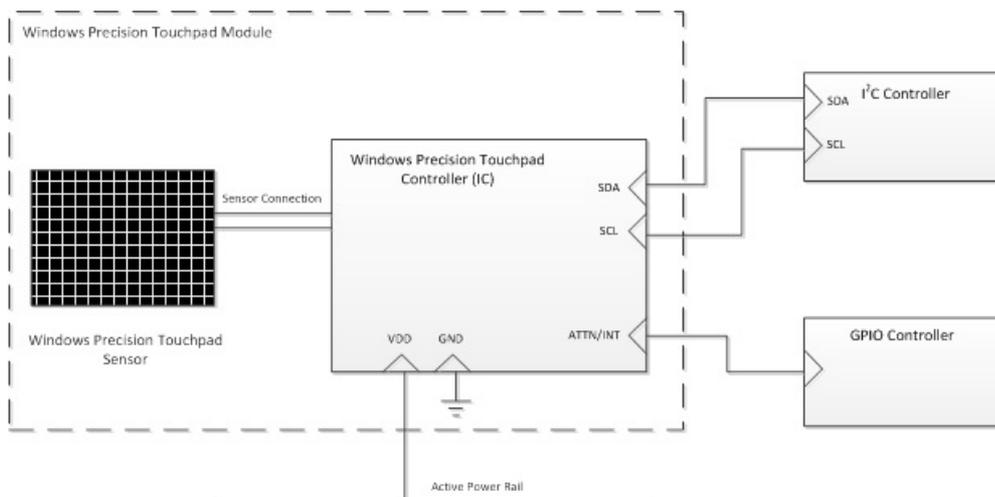


Figure 1 Touchpad Windows de précision connectée I2C

### Entrées de la table ACPI

Un touchpad Windows Precision connecté en C I<sup>2</sup> doit définir une entrée dans la table ACPI pour que l'appareil soit reconnu.

Cette entrée doit spécifier les éléments suivants :

| ENTRÉE                                 | OBJECTIF                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nom de l'entrée du périphérique ACPI   | Une identification de 4 caractères unique à cette table ACPI pour faire référence à l'appareil (par exemple, « TPAD »)                                                                                                                                |
| ID matériel ACPI                       | Un ID de matériel ACPI à 4 caractères + 4 pour référencer l'appareil (exposé dans le gestionnaire de périphériques) (par exemple, « MSFT0001 »)                                                                                                       |
| ID compatible                          | Cette valeur doit toujours être « PNP0C50 » pour indiquer que l'appareil est compatible avec I <sup>2</sup> HID.                                                                                                                                      |
| Contrôleur GPIO                        | Le contrôleur GPIO utilisé pour connecter la ligne d'interruption de l'appareil doit être spécifié pour permettre à l'hôte de le consommer (par exemple, « GPIO0 » – pour le contrôleur 0)                                                            |
| Niveau d'assertion d'interruption GPIO | Cela définit le niveau de ligne lorsque l'interruption est déclarée par l'appareil. Cela peut être spécifié sous la forme « ActiveLow » ou « ActiveHigh »                                                                                             |
| Type d'assertion d'interruption GPIO   | Cela définit si l'appareil doit fournir des interruptions déclenchées par le périmètre ou déclenchées par le niveau. Les appareils compatibles HID I <sup>2</sup> C doivent fournir et indiquer des interruptions déclenchées par le niveau « Level » |
| Type de ressource GPIO                 | Cela définit les contraintes autour de la ressource GPIO. Il doit s'agir de « ExclusiveAndWake ».                                                                                                                                                     |
| Ressource/code PIN GPIO                | Le code confidentiel du contrôleur GPIO utilisé pour connecter la ligne d'interruption de l'appareil doit être spécifié pour permettre à l'hôte de l'associer à l'appareil (par exemple, « {35} » – pour le code confidentiel 35)                     |
| Contrôleur I <sup>2</sup> C            | Le contrôleur I <sup>2</sup> C utilisé pour connecter l'appareil doit être spécifié pour pouvoir communiquer avec lui (par exemple, « I2C3 » pour le contrôleur 3)                                                                                    |
| Adresse esclave I <sup>2</sup> C       | L'adresse esclave I <sup>2</sup> C de l'appareil doit être spécifiée pour permettre à l'hôte de l'adresser (par exemple, « 0x6F »)                                                                                                                    |
| Vitesse C <sup>2</sup>                 | La vitesse maximale prise en charge par l'appareil et le contrôleur I <sup>2</sup> C doit être spécifiée ici pour garantir les performances de communication. Cela ne doit pas être inférieur à 400KHz (0x61A80)                                      |

## Périphériques USB

Un module de pavé tactile Windows Precision USB 2,0 connecté à haut débit et à vitesse élevée expose les pin nécessaires à la connectivité de l'hôte.

La connexion à l'hôte peut prendre de nombreuses formes et est à la discrétion de l'intégrateur.

Lors de la connexion à un concentrateur USB, il est important de comprendre les besoins en bande passante de tous les composants qui partagent ce concentrateur. Il est vivement recommandé que les périphériques à bande

passante élevée et les contrôleurs Windows Precision touchpad ne partagent pas le même concentrateur USB, car cela peut entraîner des demandes de bande passante qui dépassent la capacité de bus.

### **Périphériques de pont USB (I<sup>2</sup>C – > USB)**

Si un pont USB est choisi pour connecter un pavé tactile de point de vue de Windows Precision I<sup>2</sup>C à l'hôte, le pont expose le pavé tactile Windows Precision en tant que nœud d'appareil distinct avec les attributs uniques de l'appareil (wVendorID, wProductID, wVersionID).

# Gestion de l'alimentation (Windows-Precision-Touchpad-Power-Management)

09/05/2021 • 5 minutes to read

Cette rubrique décrit la gestion de l'alimentation pour une implémentation du touchpad Windows Precision.

## Consommation énergétique

Les exigences en matière de consommation énergétique pour les modes actif et inactif d'un pavé tactile Windows Precision (quelle que soit la connectivité du bus) sont régies par la formule suivante :

$$0,9 \times (\text{consommation électrique inactive dans mA}) + 0,1 \times (\text{consommation électrique active dans mA}) < = 25$$

La consommation d'énergie pour le mode veille d'un pavé tactile Windows Precision (quelle que soit la connectivité du bus) doit être  $< = 1\text{mW}$ .

## Appareils I<sup>2</sup>C

Les pavés tactiles Windows Precision connectés à I<sup>2</sup>C doivent implémenter la prise en charge de quatre États d'alimentation distincts : active, inactive, en veille (armé pour la sortie de veille) et désactivée, comme illustré dans la *figure 1 États d'alimentation des appareils I2C*.

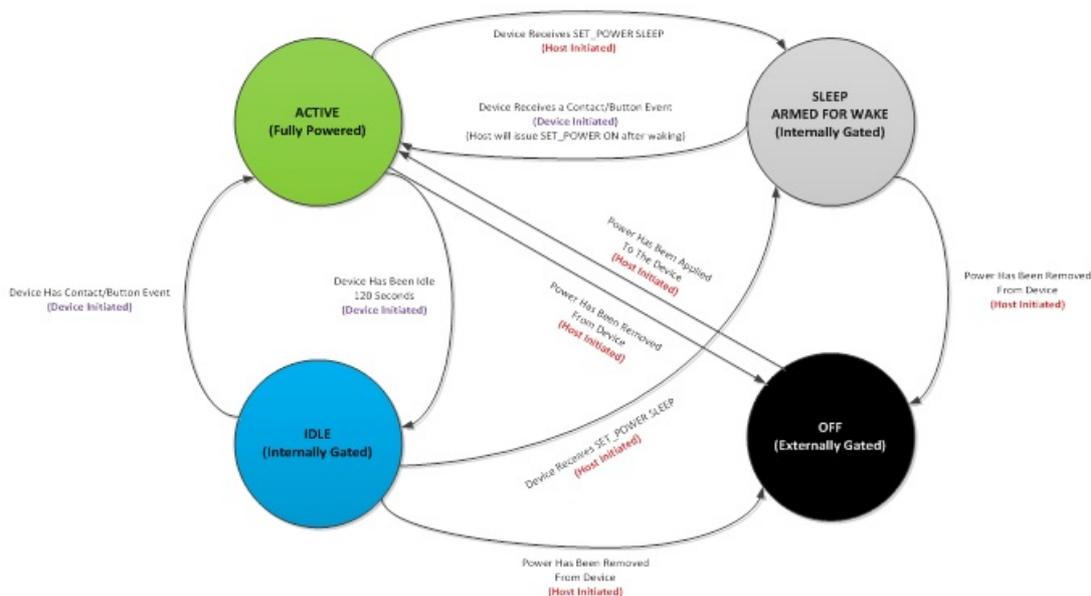


Figure 1 États d'alimentation des appareils I2C

### État actif

L'état actif est défini comme mode de fonctionnement de l'appareil lorsqu'un ou plusieurs contacts sont présents, que le bouton est enfoncé ou qu'il y a eu une activité dans les 120 secondes. Lorsque l'alimentation est appliquée à un appareil, une fois le démarrage de l'appareil terminé, il doit être prêt à l'état d'alimentation actif.

Un appareil doit respecter la latence de contact et les exigences de latence de déplacement de contact pour ce mode.

### État inactif

L'état inactif est défini comme mode de fonctionnement de l'appareil quand aucun contact ou aucune activité de bouton ne s'est produite dans les 120 secondes.

Un appareil peut choisir de réduire le taux d'analyse dans ce mode pour répondre aux exigences de la consommation énergétique tout en respectant la latence de contact en baisse pour ce mode.

Une fois que l'appareil a détecté une activité de contact ou de bouton, il passe à l'état actif.

### État de veille (armé)

L'état de veille est défini comme le mode de fonctionnement de l'appareil lorsque l'ordinateur a émis une commande de veille d'alimentation HID définie par l'hôte.

Dans l'état de veille, un appareil ne doit pas consommer plus de 1mW. Un appareil peut choisir de réduire considérablement le taux d'analyse dans ce mode pour répondre aux exigences de consommation énergétique tout en étant en mesure de déclarer une interruption pour l'activité de contact ou de bouton pour sortir le système en éveil. Un Windows Precision Touchpad doit s'assurer que les interruptions ne sont pas déclarées pour les autres contacts qui aboutissent à un réveil du système involontaire. Il n'existe aucune exigence de latence de contact pour ce mode. Toutefois, il est recommandé de faire en sorte qu'une interruption soit déclarée plus d'une seconde de contact continu.

L'appareil passera à l'état actif lors de la réception d'une commande de mise sous tension d'un ordinateur hôte HID.

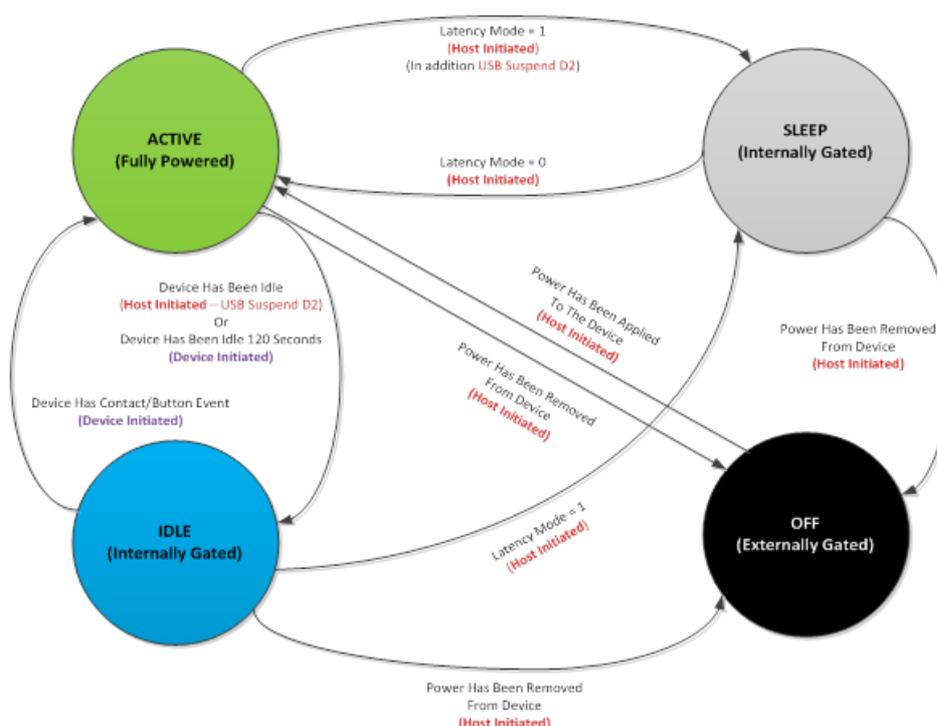
### État désactivé

L'état désactivé est défini en tant que mode de fonctionnement de l'appareil lorsque son alimentation a été entièrement supprimée. Lorsque l'alimentation est appliquée à un appareil, une fois le démarrage de l'appareil terminé (qui ne prend pas plus de 100 ms), il doit être prêt à l'état d'alimentation actif.

Dans l'état désactivé, un appareil ne doit pas utiliser de puissance.

## Périphériques USB

Les pavés tactiles Windows Precision connectés par USB doivent implémenter la prise en charge de quatre États d'alimentation distincts. Actif, inactif, veille (en éveil) et désactivé, comme illustré dans la *figure 2 États d'alimentation du périphérique USB*.



## Figure 2 États de l'alimentation du périphérique USB

### État actif

L'état actif est défini comme mode de fonctionnement de l'appareil lorsque l'ordinateur hôte n'a pas suspendu l'appareil. Lorsque l'alimentation est appliquée à un appareil, une fois le démarrage de l'appareil terminé, il doit être prêt à l'état d'alimentation actif.

Un appareil doit respecter la latence de contact et les exigences de latence de déplacement de contact pour ce mode.

### État inactif

L'état inactif est défini comme mode de fonctionnement de l'appareil quand aucun contact ou activité de bouton n'a eu lieu au cours d'une période définie par l'hôte et a donc été suspendu. C'est ce que l'on appelle la suspension sélective USB.

Tous les pavés tactiles Windows Precision connectés par USB prennent en charge la suspension sélective et signalent cette fonctionnalité à l'aide d'un descripteur de système d'exploitation Microsoft. Pour plus d'informations, consultez [descripteurs de système d'exploitation Microsoft](#).

Un appareil peut choisir de réduire le taux d'analyse dans ce mode pour répondre aux exigences de la consommation énergétique tout en respectant la latence de contact en baisse pour ce mode.

Une fois que l'appareil a détecté une activité de contact ou de bouton, il doit signaler un éveil à distance. À partir de cet événement, l'appareil doit mettre en mémoire tampon au moins 100 millions de rapports de contact pour s'assurer que la petite ou même valeur d'entrée est perdue pendant la reprise du contrôleur hôte USB.

### État de veille (armé)

L'état de veille est défini comme mode de fonctionnement de l'appareil lorsque l'ordinateur hôte est passé à S3 ou à la mise en veille connectée. Cela est indiqué à l'appareil par le rapport de fonctionnalité du mode de latence, avec une valeur de 1 indiquant que la latence maximale est autorisée. L'appareil doit quitter ce mode de latence élevée à la fois sur l'activité et sur la reprise de l'hôte.

Dans l'état de veille, un appareil ne doit pas consommer plus de 1 mW. Un appareil peut choisir de réduire considérablement le taux d'analyse dans ce mode pour répondre aux exigences de consommation énergétique tout en étant en mesure de signaler un éveil à distance pour l'activité de contact ou de bouton pour sortir le système en éveil. Un pavé tactile Windows Precision doit garantir que l'éveil à distance n'est pas signalé pour les autres contacts qui aboutissent à un réveil du système involontaire. Il n'existe aucune exigence de latence de contact pour ce mode. Il est recommandé d'avoir un contact continu de plus de 1 seconde pour signaler une éveil à distance. Une occurrence de contact qui provoque l'entrée dans l'état de veille ne doit pas être signalée pour sortir le système en éveil.

### État désactivé

L'état désactivé est défini en tant que mode de fonctionnement de l'appareil lorsque son alimentation a été entièrement supprimée. Lorsque l'alimentation est appliquée à un appareil, une fois le démarrage de l'appareil terminé (qui ne prend pas plus de 250 ms), il doit être prêt à l'état d'alimentation actif.

Dans l'état désactivé, un appareil ne doit pas utiliser de puissance.

# Implémentation du protocole (Windows-Precision-Touchpad-Protocol-Implementation)

09/05/2021 • 2 minutes to read

Les pavés tactiles Windows Precision sont censés utiliser le protocole HID (Human Interface Device) pour communiquer avec l'hôte. Cette rubrique explique comment implémenter le protocole HID pour les pavés tactiles Windows Precision.

## Contenu de cette section

| RUBRIQUE                                                  | DESCRIPTION                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#">Descripteurs HID requis</a>                   | Cette rubrique décrit les descripteurs HID requis pour l'implémentation du protocole HID Windows Precision Touchpad.                                                                                                                                                                          |
| <a href="#">Collections de Top-Level HID obligatoires</a> | Un périphérique Windows Precision Touchpad doit exposer 3 collections de niveau supérieur obligatoires ; Le pavé tactile, la souris et la configuration de Windows Precision. Une collection facultative (recommandée) pour la mise à jour du microprogramme peut également être implémentée. |
| <a href="#">Exemples de descripteurs de rapport</a>       | Cette rubrique fournit des exemples de descripteurs de rapports.                                                                                                                                                                                                                              |

Avant de lire ce document, vous devez avoir une bonne compréhension du protocole HID. Les documents suivants contiennent des informations sur le protocole :

- [Définition de classe de périphérique pour les appareils d'interface utilisateur \(HID\) version 1,11](#)
- [Tables d'utilisation HID](#)
- [HID sur spécification de protocole I2C version 1,0](#)

Windows comprend un pilote de classe HID et les pilotes de mini-minihid I<sup>2</sup>C et HID USB correspondants. par conséquent, il n'est pas nécessaire de disposer d'un pilote tiers pour les pavés tactiles Windows Precision. Vous devez uniquement signaler les utilisations décrites dans cette rubrique dans le microprogramme de votre Windows Precision Touchpad. Windows utilise votre microprogramme et ses propres pilotes HID pour activer les fonctionnalités de la souris et des mouvements pour votre appareil et fournir aux applications Windows un accès à votre appareil.

Un exemple de descripteur est inclus dans l' [exemple de descripteurs de rapport Windows Precision Touchpad](#).

# Réglage du pavé tactile de précision

09/05/2021 • 4 minutes to read

Un OEM peut prendre plusieurs approches pour ajuster l'expérience du pavé tactile par défaut sur son appareil Windows. Les valeurs par défaut répondent aux besoins de la plupart des utilisateurs. Par conséquent, ils doivent être ajustés uniquement s'ils ne fournissent pas l'expérience spécifique souhaitée par l'OEM.

N'oubliez pas que des problèmes sérieux peuvent survenir si vous modifiez le registre de manière incorrecte. Par conséquent, assurez-vous de suivre les étapes avec précaution. Pour une protection supplémentaire, sauvegardez le registre avant de le modifier afin de pouvoir restaurer le registre en cas de problème. Pour plus d'informations sur la sauvegarde et la restauration du Registre, consultez [Comment sauvegarder et restaurer le registre dans Windows](#).

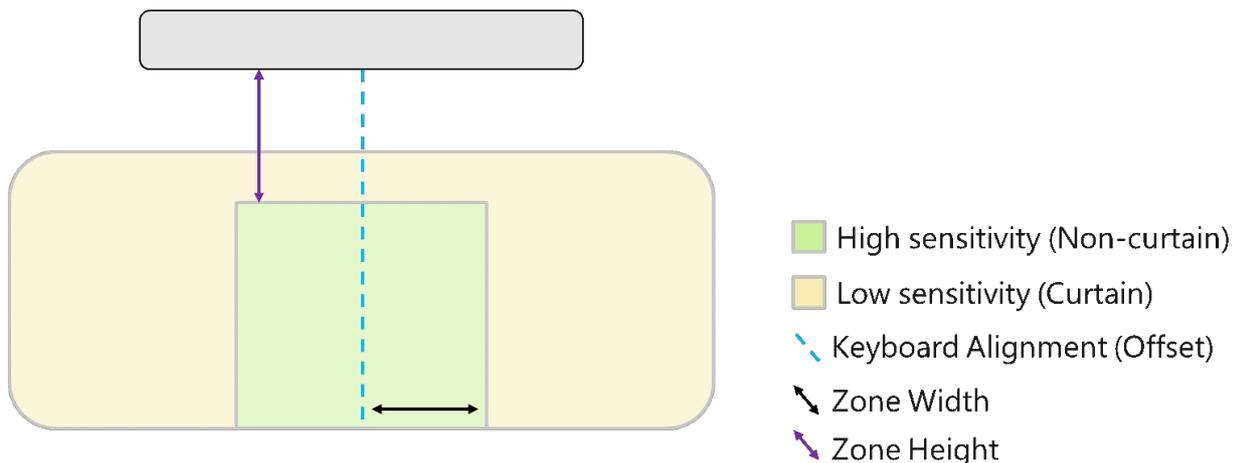
## Fonctionnalités de paramétrage de Windows 10

Windows 10, version 1607 fournit de nouvelles fonctionnalités de Registre pour un meilleur réglage des appareils. Notez que les valeurs par défaut sont définies pour fonctionner correctement avec la plupart des appareils.

Le réglage le plus courant requis est le décalage du pavé tactile. Les clés de registre de décalage du clavier sont inchangées par rapport à Windows 8.1 et continuent à être utilisées pour Windows 10, version 1607. Pour plus d'informations, consultez [le Guide de réglage du pavé tactile](#). Toutes les clés de registre indiquées ci-dessous sont stockées dans :

```
HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Windows\CurrentVersion\PrecisionTouchPad\
```

## Dimensionnement des régions non-rideaux



La région de sensibilité élevée peut désormais être entièrement redimensionnée par le biais du Registre. Cette région est destinée à rester réactif même pendant ou immédiatement après l'utilisation du clavier.

La largeur de la région de chaque côté de la ligne centrale (largeur de zone dans le diagramme ci-dessus) est définie comme suit :

$SpacebarOffset + AAPNonCurtainBaseWidth$

Notez que cela signifie que la largeur totale de la région est le double de cette valeur. SpacebarOffset est pris en compte pour la région, car la proximité du clavier augmente le risque d'un contact avec le Palm.

La hauteur de la région est définie par rapport à la barre d'espace et s'étire en bas du pavé tactile. La distance au

sommet de la zone est définie comme suit :

*AAPNonCurtainTop - SpaceBarOffset*

Les clés de Registre pour contrôler ces valeurs sont indiquées dans le tableau suivant.

| PARAMÈTRE                  | NOM                     | TYPE  | VALEUR PAR DÉFAUT | DESCRIPTION                                                            |
|----------------------------|-------------------------|-------|-------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Largeur de zone non-Rideau | AAPNonCurtainBase Width | DWORD | 1500              | Largeur de la zone active dans HIMETRIC                                |
| Hauteur de zone non-Rideau | AAPNonCurtainTop        | DWORD | 1500              | Distance de la zone active à partir de la barre d'espace dans HIMETRIC |
| Décalage vertical          | SpaceBarOffset          | DWORD | 1 000             | Distance de décalage dans HIMETRIC                                     |

## Dimensionnement des régions à Super-Rideau



■ Restricted sensitivity (Super-curtain)

La zone de sensibilité restreinte est la région de sensibilité la plus faible du pavé tactile, et est conçue pour la région du pavé tactile dans laquelle les utilisateurs ne laissent pas de doigts pendant l'utilisation intentionnelle. Notez que ces valeurs sont très petites par défaut et ne doivent être étendues que pour les très grands appareils.

Les tailles des zones supérieure, gauche et droite sont définies indépendamment comme une distance par rapport à leur arête respective. Ils utilisent les clés de registre indiquées dans le tableau suivant.

| PARAMÈTRE                       | NOM               | TYPE  | VALEUR PAR DÉFAUT | DESCRIPTION                                         |
|---------------------------------|-------------------|-------|-------------------|-----------------------------------------------------|
| Largeur Super Rideau supérieure | SuperCurtainTop   | DWORD | 100               | Distance entre les régions et le bord dans HIMETRIC |
| Largeur du Super Rideau gauche  | SuperCurtainLeft  | DWORD | 100               | Distance entre les régions et le bord dans HIMETRIC |
| Largeur de Super Rideau droite  | SuperCurtainRight | DWORD | 100               | Distance entre les régions et le bord dans HIMETRIC |

## Modification de la vitesse du curseur

Les OEM sont en mesure de modifier la vitesse de curseur par défaut en modifiant la clé de Registre suivante :

```
HKEY_CURRENT_USER\SOFTWARE\Microsoft\Windows\CurrentVersion\PrecisionTouchPad\CursorSpeed
```

Notez que la plage de valeurs valide pour la clé est comprise entre 0 et 20, avec une valeur par défaut de 10.

Cette valeur est divisée en deux pour déterminer l'encoche de vitesse du curseur dans la page Paramètres. Cela vous permet d'ajouter des options de vitesse plus granulaires à l'avenir, si nécessaire. La vitesse de curseur par défaut est sélectionnée conformément à la Loi de Fitts en tant que vitesse qui rend l'acquisition de la cible la plus efficace. La vitesse du curseur est également modifiable par les utilisateurs par le biais de la page Paramètres, et pas seulement du Registre. Les modifications du Registre décrites ci-dessus ne modifient que la vitesse par défaut pour les nouveaux utilisateurs.

## Détection de la collection de souris du clavier en tant que non-souris

Windows fournit un paramètre de Registre qui vous permet d'exempter des appareils spécifiques. Il se trouve dans : `HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Windows\CurrentVersion\PrecisionTouchPad\IgnoredExternalMice`

La structuration de cette clé est similaire à l'activation d'un pavé tactile hérité ([voir détection forcée du pavé tactile hérité](#)) pour plus de détails.

## Vitesse de défilement à deux doigts

Actuellement, Windows ne permet pas de modifier la vitesse de défilement à deux doigts du touchpad de précision (PTP).

Le paramètre de **vitesse de défilement vertical** dans le panneau de configuration classique n'aura pas d'impact sur le défilement à deux doigts PTP.

# Descripteurs HID requis (Windows-Precision-Touchpad-required-HID-descripteurs)

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cette rubrique décrit les descripteurs HID requis pour l'implémentation du protocole HID Windows Precision Touchpad.

## Descripteur HID USB requis

Le tableau suivant indique le descripteur HID USB requis. Pour plus d'informations, consultez la section 6.2.1 dans [définition de la classe de périphérique pour les appareils d'interface utilisateur \(HID\) Version 1,11](#).

Tableau 1-membres du descripteur HID USB

| MEMBRE            | TAILLE EN OCTETS | DESCRIPTION             |
|-------------------|------------------|-------------------------|
| bLength           | 1                | Taille du descripteur   |
| bDescriptorType   | 1                | Type de descripteur     |
| bcdHID            | 2                | Numéro de version HID   |
| bCountryCode      | 1                | Indicatif du pays       |
| bNumDescriptors   | 1                | Nombre de descripteurs  |
| bDescriptorType   | 1                | Type de descripteur     |
| bDescriptorLength | 2                | Longueur du descripteur |

## Descripteur HID C<sup>2</sup> requis

Le tableau suivant présente le descripteur HID I<sup>2</sup>C requis.

Tableau 2, membres du descripteur I<sup>2</sup>C HID

| MEMBRE              | TAILLE EN OCTETS | DESCRIPTION                                                         |
|---------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------|
| wHIDDescLength      | 2                | Longueur du descripteur HID complet (en octets)                     |
| bcdVersion          | 2                | Le numéro de version au format de nombre décimal codé binaire (BCD) |
| wReportDescLength   | 2                | Longueur du descripteur de rapport (en octets)                      |
| wReportDescRegister | 2                | L'index de registre contenant le descripteur de rapport             |

| MEMBRE           | TAILLE EN OCTETS | DESCRIPTION                                                                                       |
|------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| wInputRegister   | 2                | Numéro de Registre permettant de lire le rapport d'entrée (en octets non signés)                  |
| wMaxInputLength  | 2                | Longueur du plus grand rapport d'entrée à lire à partir du registre d'entrée.                     |
| wOutputRegister  | 2                | Numéro de Registre pour envoyer la sortie (en octets non signés)                                  |
| wMaxOutputLength | 2                | Longueur du rapport de sortie le plus grand à envoyer                                             |
| wCommandRegister | 2                | Numéro de Registre pour envoyer des demandes de commande (en octets non signés)                   |
| wDataRegister    | 2                | Numéro de Registre pour échanger des données avec des requêtes de commande (en octets non signés) |
| wVendorID        | 2                | ID de fournisseur USB (si attribué)                                                               |
| wDeviceID        | 2                | ID de périphérique                                                                                |
| wVersionID       | 2                | Numéro de version du microprogramme                                                               |

## Attributs d'appareil requis

Les propriétés HID suivantes doivent être fournies dans les attributs de l'appareil. La création de rapports de ces attributs d'appareil est spécifique au bus. Consultez les conseils spécifiques à HID pour votre choix de bus.

Tableau 3 membres d'attribut d'appareil requis

| MEMBRE     | DESCRIPTION                         | USB                                               | I <sup>2</sup> C                                                    |
|------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| wVendorID  | ID de fournisseur                   | idVendor dans le descripteur de périphérique USB  | wVendorID dans le descripteur HID I <sup>2</sup> C (voir ci-dessus) |
| wProduct   | Product ID                          | idProduct dans le descripteur de périphérique USB | wDeviceID dans le descripteur HID I <sup>2</sup> C (voir ci-dessus) |
| wVersionID | Numéro de version du microprogramme | bcdDevice dans le descripteur de périphérique USB | descripteur HID wVersionID I <sup>2</sup> C (voir ci-dessus)        |

# Regroupements de Top-Level HID obligatoires

08/05/2021 • 22 minutes to read

Un périphérique Windows Precision Touchpad doit exposer 3 collections de niveau supérieur obligatoires ; Le pavé tactile, la souris et la configuration de Windows Precision. Une collection facultative (recommandée) pour la mise à jour du microprogramme peut également être implémentée.

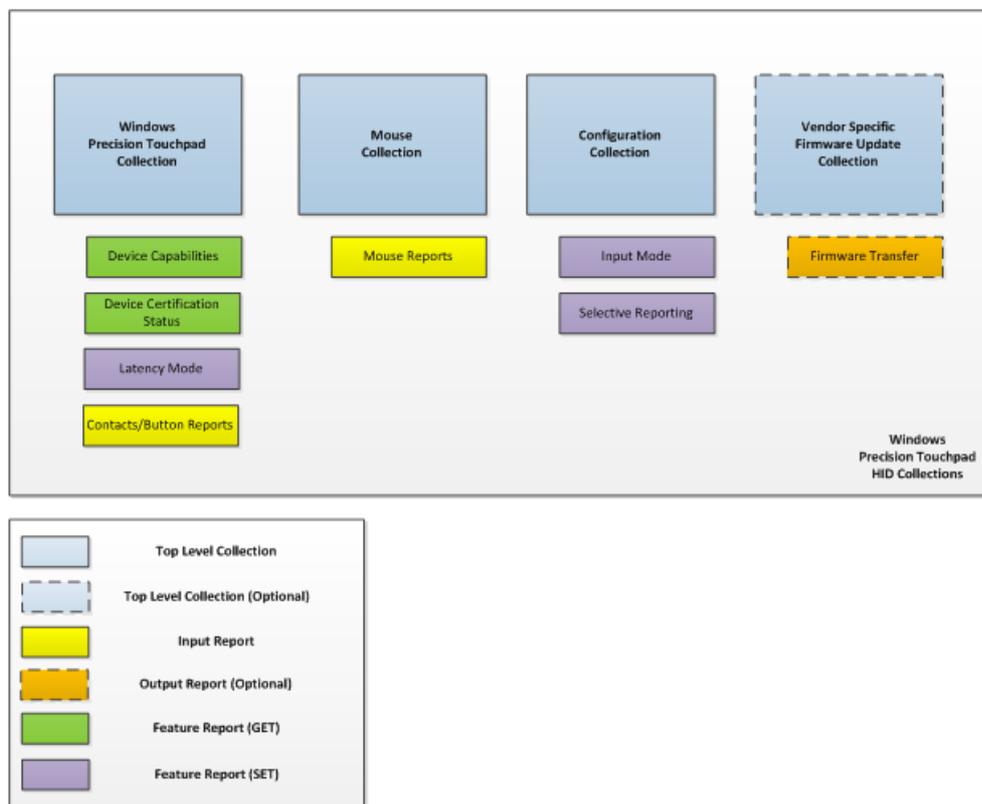


Figure 1 collections HID du touchpad Windows Precision

## Collection de la souris

À l'aide du protocole HID, un Windows Precision Touchpad doit fournir une collection de niveau supérieur qui s'affiche sous forme de bureau/souris générique (page 0x01, utilisation 0x02).

La collection de la souris d'un pavé tactile Windows Precision fournit un rapport de souris HID conforme à l'hôte. Ceci est particulièrement important pour les hôtes qui ne sont pas en capacité de consommer des entrées à l'aide de la collection de Windows Precision Touchpad. La collection de la souris prend en charge un rapport d'entrée, de sorte que les boutons position relative (x, y) et gauche et droit sont signalés au minimum. Aucun rapport de fonctionnalité obligatoire n'est associé à ce regroupement. Consultez l'exemple de descripteur pour référence.

Par défaut, les pavés tactiles Windows Precision signalent les données via la collection de la souris, car il s'agit du mode de création de rapports le plus compatible, comme indiqué ci-dessus.

## Collection de configurations

En utilisant le protocole HID dans Windows 8.1, un Windows Precision Touchpad doit fournir une collection de niveau supérieur qui s'affiche sous forme de digitaliseur/configuration (page 0x0D, usage 0x0E).

La collection de configurations d'un pavé tactile Windows Precision permet à l'hôte de configurer deux aspects différents de l'appareil. La collection prend en charge deux rapports de fonctionnalités : un qui autorise l'hôte à sélectionner le mode d'entrée, et l'autre pour permettre à l'hôte d'être sélectif dans ce qui est signalé. Aucun rapport d'entrée obligatoire n'est associé à ce regroupement.

## Rapport sur les fonctionnalités en mode d'entrée

Le rapport sur les fonctionnalités en mode d'entrée est communiqué par l'hôte au Touchpad Windows Precision pour indiquer la collection de niveau supérieur à utiliser pour la création de rapports d'entrée. Il existe deux collections qui peuvent être utilisées pour les rapports d'entrée : la collection de la souris et la collection de Windows Precision Touchpad.

Par défaut, lors du démarrage à froid/de Power cycle, les pavés tactiles Windows Precision doivent signaler les entrées à l'aide de la collection de la souris. Un pavé tactile Windows Precision ne signale les données qu'à l'aide d'une collection donnée à tout moment et ne signale qu'à partir d'une collection différente après réception du rapport de fonctionnalités correspondant de l'hôte qui indique le mode d'entrée souhaité.

La valeur spécifiée par l'hôte pour le mode de saisie (utilisation 0x52) détermine la collection qui doit être utilisée pour signaler les entrées.

**Tableau 1-valeurs d'utilisation du mode d'entrée**

| VALEUR DU MODE D'ENTRÉE | RAPPORTS D'ENTRÉE                              |
|-------------------------|------------------------------------------------|
| 0                       | Collection de la souris                        |
| 3                       | Collection de pavés tactiles Windows Precision |

L'hôte peut émettre le rapport de fonctionnalité en mode d'entrée vers un touchpad Windows Precision à tout moment après avoir lu le descripteur de rapport, y compris le temps que les données sont susceptibles d'être signalées par le biais de la collection active. Dans le cas où un basculement de mode se produit alors que les données sont signalées, tous les contacts et l'état du bouton doivent être signalés comme étant en cours et tous les rapports doivent cesser d'utiliser cette collection. La création de rapports à l'aide de la collection nouvellement spécifiée peut avoir lieu une fois que tous les contacts sont physiquement en place. Le mode d'entrée ne doit pas être rendu persistant par un pavé tactile Windows Precision sur les cycles d'alimentation ou les réinitialisations initiées par l'hôte (réinitialisation USB, HID I<sup>2</sup>C HIR); Toutefois, le mode d'entrée peut être rendu persistant sur toute réinitialisation de l'appareil (par exemple, HID I<sup>2</sup>C, etc.).

**Remarque** Un hôte qui ne prend pas en charge la norme PTP peut envoyer une valeur autre que celles listées dans le *tableau 1 valeurs d'utilisation du mode d'entrée*. Est-il recommandé que l'appareil interprète cette valeur comme 0 et passe en mode souris, car seul un système d'exploitation prenant en charge la norme PTP émet le mode 3.

## Rapport de fonctionnalité de création de rapports sélectif

Le rapport de fonctionnalité du mode d'entrée est communiqué par l'hôte au Touchpad Windows Precision pour indiquer les types d'entrée à signaler. Il existe deux types d'entrées qui peuvent être signalées : les contacts superficiels et l'état du bouton.

Par défaut, lors du démarrage à froid/du cycle de mise hors tension, les pavés tactiles Windows Precision signalent les contacts de surface et l'état du bouton. Un pavé tactile Windows Precision ne signale que les entrées précédemment sélectionnées par l'hôte pour le rapport de fonctionnalités correspondant.

Les valeurs spécifiées par l'hôte pour le commutateur de surface (utilisation 0x57) et le commutateur de bouton (utilisation 0x58) déterminent les types d'entrée qui doivent être signalés.

## Valeurs d'utilisation du commutateur de la surface et du bouton du tableau 2

| INTERRUPTEUR DE SURFACE | COMMUTATEUR DE BOUTON | ENTRÉE À SIGNALER                                                    |
|-------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 0                       | 0                     | Aucune entrée ne doit être signalée                                  |
| 0                       | 1                     | Seul l'état du bouton doit être signalé                              |
| 1                       | 0                     | Seuls les contacts en surface doivent être signalés                  |
| 1                       | 1                     | Les contacts de la surface et l'état du bouton doivent être signalés |

L'hôte peut émettre le rapport de fonctionnalité de création de rapports sélectif sur un touchpad Windows Precision à tout moment après avoir lu le descripteur de rapport. L'état de la création de rapports sélectif ne doit pas être rendu persistant par un pavé tactile Windows Precision sur les cycles d'alimentation.

Lorsqu'un pavé tactile Windows de précision USB est suspendu, il doit uniquement signaler une éveil à distance en fonction de l'entrée que l'hôte a sélectionnée via ce rapport de fonctionnalité.

Un pavé tactile Windows Precision connecté à I<sup>2</sup>C doit générer uniquement des interruptions basées sur l'entrée que l'hôte a sélectionnée à l'aide de ce rapport de fonctionnalité.

## Collection de pavés tactiles Windows Precision

En utilisant le protocole HID dans Windows 8.1, un Windows Precision Touchpad doit fournir une collection de niveau supérieur qui s'affiche sous la forme d'un digitaliseur/Touchpad (page 0x0D, usage 0x05).

La collection de pavés tactiles Windows Precision offre des fonctionnalités enrichies de création de rapports multiples et de boutons à l'hôte, ainsi que des informations sur les appareils qui se rapportent à ces rapports. La collection prend en charge deux rapports de fonctionnalités : un qui permet à l'hôte d'obtenir des fonctionnalités d'appareil et l'autre d'obtenir l'état de certification de l'appareil. Le rapport d'entrée obligatoire est spécifié en détail dans la section suivante. Il est possible d'implémenter un rapport de fonctionnalités facultatif (fortement recommandé) pour obtenir des indications sur le mode de latence à partir de l'hôte afin d'obtenir une consommation énergétique requise sur les périphériques USB en mode veille.

## Rapport de fonctionnalité des fonctionnalités de l'appareil

Le rapport des fonctionnalités de l'appareil est demandé par l'hôte du pavé tactile de Windows Precision pour demander les fonctionnalités de création de rapports de l'appareil et le type de bouton de l'appareil.

La capacité de création de rapports de contact de l'appareil est définie par le nombre maximal de contacts de surface simultanés qu'elle peut signaler. Un pavé tactile Windows Precision prend en charge un minimum de trois contacts simultanés et un maximum de cinq contacts simultanés et signale cette valeur à l'aide de la spécification du nombre maximal de contacts (page 0x0D, usage 0x55) dans le rapport de fonctionnalité des fonctionnalités de l'appareil. Lors de la création de rapports de données, un appareil ne doit pas signaler plus de contacts que le nombre maximal de contacts. Toutes les nouvelles informations de contact signalées après que le nombre maximal de contacts a été atteint seront ignorées par l'hôte.

Le type de bouton de l'appareil est défini comme une implémentation dépressible (également appelée « type de pavé de clic ») ou une implémentation non dépressible (également appelée « panneau de pression »). L'une des implémentations est acceptable pour un pavé tactile Windows Precision.

Le type d'implémentation doit être spécifié via la valeur pour le type de bouton (page 0x0D, usage 0x59) dans le

rapport de fonctionnalité des fonctionnalités de l'appareil.

**Tableau 3-valeurs d'utilisation du type de bouton**

| VALEUR DU TYPE DE BOUTON | IMPLÉMENTATION                  |
|--------------------------|---------------------------------|
| 0                        | Depressible (clic)              |
| 1                        | Non-Depressible (pression-pavé) |

L'hôte peut demander le rapport des fonctionnalités de l'appareil à tout moment après avoir lu le descripteur de rapport d'un touchpad Windows Precision.

## Rapport sur les fonctionnalités de l'état de certification des appareils

Le rapport sur les fonctionnalités de l'état de certification de l'appareil est demandé par l'hôte du pavé tactile Windows Precision afin d'inverser l'objet blob de 256 octets de l'appareil.

Les 256 octets doivent être spécifiés par le biais de l'utilisation spécifique au fournisseur dans une page d'utilisation définie par le fournisseur (page 0xFF, usage 0xC5) dans le rapport de fonctionnalité état de certification de l'appareil.

Avant qu'un appareil recevant un objet blob de 256 octets attestant son état de certification, il doit implémenter un objet BLOB par défaut comme suit :

*0xFC, 0x28, 0xFE, 0x84, 0x40, 0xcb, 0x9a, 0x87, 0x0D, 0xBE, 0x57, 0x3C, 0xB6, 0x70, 0x09, 0x88, 0x07, 0x97, 0x2D, 0x2B, 0xe3, 0x38, 0x34, 0xB6, 0x6C, 0xED, 0xb0, 0xf7, 0xE5, 0x9C, 0XF6, 0xC2, 0x2E, 0x84, 0x1B, 0xe8, 0xB4, 0x51, 0x78, 0x43, 0x1F, 0x28, 0x4B, 0x7C, 0x2D, 0x53, 0xaf, 0xFC, 0x47, 0x70, 0x1B, 0x59, 0x6F, 0x74, 0x43, 0xC4, 0xf3, 0x47, 0x18, 0x53, 0x1A, 0xA2, 0xa1, 0x71, 0xC7, 0x95, 0x0E, 0x31, 0x55, 0x21, 0xD3, 0xb5, 0x1E, 0xE9, 0x0C, 0xba, 0xec, 0xB8, 0x89, 0x19, 0x3E, 0xb3, 0xaf, 0x75, 0x81, 0x9d, 0x53, 0xb9, 0x41 vers, 0x57, 0xf4, 0x6d, 0x39, 0x25, 0x29, 0x7C, 0x87, 0xD9, 0xB4, 0x98, 0x45, 0x7d, 0xa7, égale 0x26, 0x9C, 0x65, 0x3B, 0x85, 0x68, 0x89, 0xd7, 0x3B, 0xBD, 0xFF, 0x14, 0x67, 0xf2, 0x2B, 0xF0, 0x2A, 0x41 vers, 0x54, 0xF0, 0xFD, 0x2c, 0x66, 0x7C, 0xf8, 0xC0, 0x8F, 0x33, 0x13, 0x03, 0xf1, 0xD3, 0xC1, 0x0B, 0x89, 0xD9, 0x1B, 0x62, 0xCD, 0x51, 0xB7, 0x80, 0xB8, 0xaf, 0x3A, 0x10, 0xC1, 0x8A, 0x5B, 0xe8, 0x8A, 0x56, 0xF0, 0x8C, 0xAA, 0xfa, 0x35, 0xE9, 0x42, 0xC4, 0xd8, 0x55, 0xc3, 0x38, 0xcc, 0x2B, 0x53, 0x5c, 0x69, 0x52, 0xd5, 0xC8, 0x73, 0x02, 0x38, 0x7C, 0x73, 0xB6, 0x41 vers, 0xE7, 0xFF, 0x05, 0xd8, 0x2B, 0x79, 0x9a, 0xe2, 0x34, 0x60, 0x8F, 0xa3, 0x32, 0x1F, 0x09, 0x78, 0x62, 0xBC, 0x80, 0xe3, 0x0F, 0xBD, 0x65, 0x20, 0x08, 0x13, 0xC1, 0xe2, 0xEE, 0x53, 0x2D, 0x86, 0x7E, 0xa7, 0x5A, 0xC5, 0xD3, 0x7d, 0x98, 0xBE, 0x31, 0x48, 0x1F, 0xFB, 0xDA, 0xaf, 0xA2, 0xA8, 0x6A, 0x89, 0xd6, 0xbf, 0xf2, 0xD3, 0x32, 0x2A, 0x9a, 0xe4, 0xcf, 0x17, 0xB7, 0xB8, 0xf4, 0xe1, 0x33, 0x08, 0x24, 0x8b, 0xC4, 0x43, 0xa5, 0xE5, 0x24, 0xC2*

L'hôte peut demander le rapport d'état de certification de l'appareil à tout moment après avoir lu le descripteur de rapport d'un Windows Precision.

## Rapport de fonctionnalité du mode de latence

Le rapport de fonctionnalité du mode de latence est envoyé par l'hôte à un pavé tactile Windows Precision pour indiquer quand une latence élevée est souhaitable pour les économies d'énergie et, inversement, lorsque la latence normale est souhaitée pour le fonctionnement. Pour les pavés tactiles Windows Precision connectés à l'USB, cela permet à l'appareil de lever l'ambiguïté entre la suspension de l'inactivité (Runtime inactif) et sa suspension, car le système passe en mode S3 ou en veille connectée.

Le mode de latence doit être indiqué à l'aide de la valeur de l'utilisation du mode de latence (page 0x0D, usage 0x60) dans le rapport de fonctionnalité du mode de latence.

**Valeurs d'utilisation du mode de latence du tableau 4**

| VALEUR DU MODE DE LATENCE | MODE DE LATENCE |
|---------------------------|-----------------|
| 0                         | Latence normale |
| 1                         | Latence élevée  |

## Rapports d'entrée du pavé tactile Windows Precision

L'hôte utilise les utilisations suivantes lors de l'extraction des données de contact à partir d'un rapport d'entrée à l'aide de la collection de Windows Precision Touchpad.

Le *tableau 5 les utilisations au niveau des contacts* incluent toutes les utilisations obligatoires et les utilisations facultatives prises en charge qui se rapportent à chaque contact de digitaliseur unique signalé.

**Tableau 5 utilisations des niveaux de contact**

| MEMBRE        | DESCRIPTION                                                    | PAGE | ID   | OBLIGATOIRE/FACULTATIF               |
|---------------|----------------------------------------------------------------|------|------|--------------------------------------|
| ID du contact | Identifie de façon unique le contact dans un frame donné       | 0x0D | 0x51 | Obligatoire                          |
| X             | Coordonnée X de la position du contact                         | 0x01 | 0x30 | Obligatoire pour T facultatif pour C |
| O             | Coordonnée Y de la position de contact                         | 0x01 | 0x31 | Obligatoire pour T facultatif pour C |
| Conseil       | Définir si le contact se trouve sur la surface du digitaliseur | 0x0D | 0x42 | Obligatoire                          |
| Confiance     | Définir quand un contact est trop grand pour être un doigt     | 0x0D | 0x47 | Obligatoire                          |
| Largeur       | Largeur du contact                                             | 0x0D | 0x48 | Facultatif                           |
| Hauteur       | Hauteur du contact                                             | 0x0D | 0x49 | Facultatif                           |

Le *tableau 6 les utilisations au niveau des rapports* incluent toutes les utilisations obligatoires qui doivent être présentes dans tous les rapports d'entrée du Windows Precision Touchpad.

**Tableau 6 utilisations au niveau des rapports**

| MEMBRE        | DESCRIPTION                                     | PAGE | ID   | OBLIGATOIRE/FACULTATIF |
|---------------|-------------------------------------------------|------|------|------------------------|
| ID du rapport | ID de rapport du pavé tactile Windows Precision | 0x0D | 0x05 | Obligatoire            |

| MEMBRE             | DESCRIPTION                                               | PAGE | ID   | OBLIGATOIRE/FACULTATIF |
|--------------------|-----------------------------------------------------------|------|------|------------------------|
| Heure de l'analyse | Durée de l'analyse relative                               | 0x0D | 0x56 | Obligatoire            |
| Nombre de contacts | Nombre total de contacts à signaler dans un rapport donné | 0x0D | 0x54 | Obligatoire            |
| Bouton             | Indique l'état du bouton                                  | 0x09 | 0x01 | Obligatoire            |

Tout appareil qui ne signale pas toutes les utilisations obligatoires au niveau du contact ou du rapport ne fonctionnera pas comme un pavé tactile Windows Precision. Les utilisations obligatoires sont strictement appliquées par l'hôte Windows. Lorsqu'une valeur maximale logique n'a pas été restreinte, elle peut être optimisée pour réduire la taille du descripteur.

### ID du contact

L'ID de contact identifie de façon unique un contact dans un rapport pour son cycle de vie. L'ID de contact doit rester constant pendant que le contact est détecté et signalé par l'appareil. Chaque contact simultané distinct doit avoir un identificateur unique. Les identificateurs peuvent être réutilisés une fois que le contact précédemment associé n'est plus détecté ou signalé. Il n'y a aucune plage numérique attendue et les valeurs utilisées sont limitées uniquement par la valeur maximale logique spécifiée dans le descripteur.

### X/Y

X et Y signalent les coordonnées d'un contact donné. Un touchpad Windows Precision peut signaler deux points pour chaque contact.

Le premier point (appelé *T*) est considéré comme le point que l'utilisateur est censé toucher et est obligatoire.

Le deuxième point facultatif (appelé *C*) est considéré comme l'emplacement du centre de la masse du contact. Pour signaler les utilisations facultatives de la hauteur et de la largeur, le fait de signaler le deuxième point est obligatoire (et inversement).

Les appareils qui sont en capacité de signaler T et C doivent avoir un tableau d'utilisation de deux valeurs X et deux valeurs Y. Les valeurs de la première position dans les tableaux sont interprétées comme les coordonnées pour T et les valeurs de la deuxième position sont interprétées comme les coordonnées de C. Pour les appareils qui choisissent de signaler T et C, le nombre de rapports pour les utilisations X et Y doit avoir la valeur 2 pour indiquer la présence d'un tableau d'utilisation.

Les éléments globaux suivants doivent être spécifiés pour les utilisations X et Y :

- Minimum logique & logique maximale (*garantie > = résolution d'entrée 300dpi*) **Notez** que l'intégralité de la plage de coordonnées logiques doit être signalable sur l'axe X et l'axe Y.
- Minimum physique & physique maximum (*voir intégration de l'appareil-taille*)
- Exposant unité &

### Conseil

Le commutateur Tip est utilisé pour indiquer quand le contact se trouve sur l'aire ou a quitté la surface du digitaliseur. Cela est indiqué par un élément principal dont la taille de rapport est 1 bit. Lors de la diffusion d'un rapport de contact, le bit doit être défini lorsque le contact se trouve sur la surface du digitaliseur et effacé lorsque le contact a quitté l'aire.

Quand un contact est signalé par le commutateur d'embout Clear, l'emplacement X/Y indiqué doit être identique à la dernière position signalée avec le commutateur Tip.

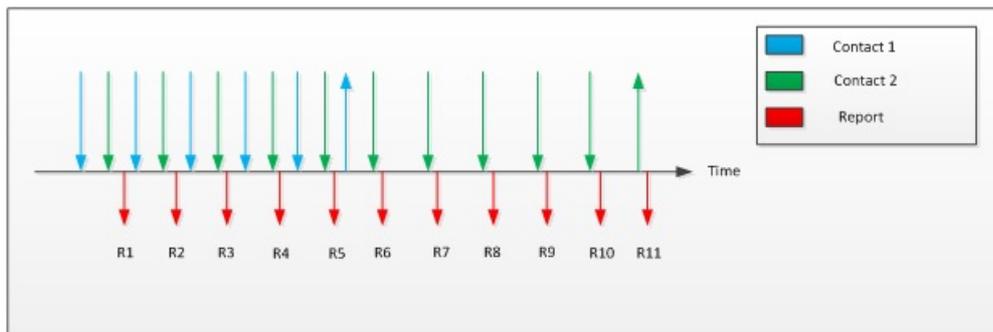


Figure 2 2 contacts avec élévation séparée

Avec la référence à l'exemple de la *Figure 2 2 contacts avec élévation séparée*, deux contacts sont placés sur un pavé tactile Windows Precision. Un peu plus tard, le premier contact est levé alors que le second reste sur l'aire de conception. Cela est signalé comme décrit dans le *tableau 7 séquence de rapport pour deux contacts avec élévation séparée (hybride à deux doigts)*.

Tableau 7 séquence de rapport pour deux contacts avec élévation séparée (hybride à deux doigts)

| RAPP<br>ORT                              | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        | 8        | 9        | 10         | 11         |
|------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------|------------|
| Nombre de contacts                       | 2        | 2        | 2        | 2        | 2        | 2        | 1        | 1        | 1        | 1          | 1          |
| Commutateur 1<br>Tip du contact          | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 0        | NR       | NR       | NR       | NR         | NR         |
| Contact 1<br>X, Y                        | X I, Y I | NR       | NR       | NR       | NR         | NR         |
| Commutateur 2<br>astuces pour le contact | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1          | 0          |
| Contact 2<br>X, Y                        | X I, Y I | X 6, Y 6 | X 7, Y 7 | X I, Y I | X I, Y I | X II, Y II | X II, Y II |

### Confiance

La confiance est utilisée pour indiquer que le contact n'a pas de dimensions (hauteur ou largeur) > 25mm qui impliquent qu'il ne s'agit pas d'un contact inattendu. Les pavés tactiles Windows Precision ne doivent pas rejeter

les contacts dans le traitement du microprogramme, mais doivent transférer tous les contacts à l'hôte et indiquer la confiance. Une fois qu'un appareil a jugé un contact non intentionnel, il doit supprimer le bit de confiance de ce rapport de contact et de tous les rapports suivants. Tant qu'un contact n'a pas été considéré comme non intentionnel, l'appareil doit définir le bit de confiance de ce contact en cours de signalement.

### Largeur/hauteur (facultatif)

Les utilisations de la largeur et de la hauteur représentent la largeur et la hauteur du cadre englobant autour du centre de la masse d'un contact donné. Les valeurs signalées ne doivent jamais être égales à 0, sauf lorsqu'un événement de contact est signalé (bit d'info-bulle effacé). dans ce cas, ils doivent tous deux avoir la valeur 0. Si la hauteur et la largeur sont signalées, elles doivent être exactes dans +/-2mm des dimensions de contact réelles.

Les éléments globaux suivants doivent être spécifiés pour les utilisations de largeur et de hauteur :

- & logique minimum logique (par rapport au nombre min/maximal spécifié pour X/Y)

### Heure de l'analyse

Heure de l'analyse indique la durée du digitaliseur relative en unités de 100 µs. Il représente le delta de la première trame qui a été signalée après qu'un appareil a démarré les données de rapport après une période d'inactivité. La première heure d'analyse reçue est traitée comme une heure de base pour les heures signalées suivantes. Les deltas entre les temps d'analyse signalés doivent refléter la fréquence d'analyse du digitaliseur. Il est important de noter que contrairement à d'autres utilisations, l'hôte n'autorise pas la flexibilité de l'unité pour l'utilisation de l'heure de l'analyse. Elle doit être en unités de 100 µs. La valeur est censée être restaurée, car seuls 2 octets sont alloués au compteur.

La valeur de la durée de l'analyse doit être la même pour tous les contacts dans une trame.

### Nombre de contacts

Le nombre de contacts est utilisé pour indiquer le nombre de contacts signalés dans un cadre donné, quel que soit le commutateur de pourboire associé.

### Bouton

Le bit du bouton spécifie l'État haut/de l'avant du bouton du pavé tactile Windows Precision. Quelle que soit l'implémentation du type de bouton, lorsque le bouton a reçu la quantité d'activation requise, l'état de l'arrêt doit être signalé en définissant le bit du bouton. Lorsque la force d'activation appliquée au bouton passe sous le seuil requis, l'État haut est signalé en effaçant le bit de bouton.

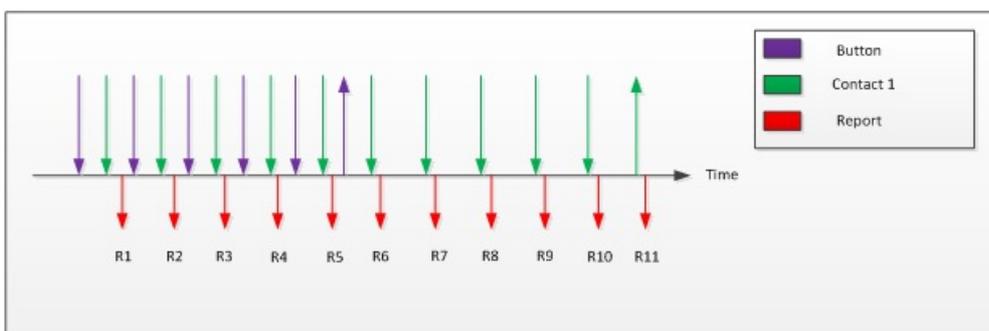


Figure 3 contact avec le bouton vers le haut et vers le haut

À l'aide de la référence à l'exemple illustré à la *figure 3, contactez le bouton et le haut*, un contact est placé sur un pavé tactile Windows Precision avec une force d'activation suffisante pour appeler un bouton. Plus tard, la force d'activation est réduite afin d'appeler un bouton vers le haut, tandis que le contact reste sur la surface pendant une période supplémentaire. Cela est signalé comme décrit dans *la séquence de rapport du tableau 8 pour le bouton de contact vers le haut et vers le haut*.

Tableau 8 séquence de rapport du contact avec le bouton vers le haut et le haut

|                                       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |            |            |
|---------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------|------------|
| RAPPORT                               | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        | 8        | 9        | 10         | 11         |
| Nombre de contacts                    | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1          | 1          |
| Bouton                                | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 0        | NR       | NR       | NR       | NR         | NR         |
| Commutateur 2 astuces pour le contact | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1          | 0          |
| Contact 2 X, Y                        | X I, Y I | X 6, Y 6 | X 7, Y 7 | X I, Y I | X I, Y I | X II, Y II | X II, Y II |



Figure 4 bouton uniquement vers le haut et vers le haut

Avec la référence à l'exemple illustré dans la *figure 4 bouton uniquement vers le haut et vers le haut*, un contact non capacitif est placé sur un pavé tactile Windows Precision avec une force d'activation suffisante pour invoquer un bouton. Plus tard, la force d'activation est réduite pour appeler un bouton. Cela est signalé comme décrit ci-dessous dans *la séquence de rapport du tableau 9 pour le bouton uniquement vers le bas et vers le haut*.

Tableau 9 séquence de rapport pour bouton uniquement vers le haut et vers le haut

|                    |   |   |   |   |   |
|--------------------|---|---|---|---|---|
| RAPPORT            | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Nombre de contacts | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Bouton             | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |

## Modes de création de rapports de paquets

### Mode parallèle

En mode parallèle, les appareils signalent toutes les informations de contact dans un seul paquet. Chaque contact physique est représenté par une collection logique qui est incorporée dans le regroupement de niveau

supérieur. Cette collection logique contient toutes les utilisations que l'appareil prend en charge pour chaque contact. Lorsque vous tirez parti du mode parallèle, chacune des collections logiques doit être identique. Étant donné que l'appareil signale généralement moins de contacts que le maximum, le nombre de contacts signalés dans un paquet parallèle doit être communiqué à l'aide de l'utilisation du nombre de contacts.

Par exemple, imaginez un appareil qui prend en charge trois contacts. Si l'utilisateur n'a que deux doigts sur le digitaliseur, le paquet parallèle n'a que deux données de contact valides dans un rapport qui peuvent transporter des données pour trois contacts. Dans ce cas, le nombre de contacts doit être défini sur deux afin que l'application cliente sache que toutes les informations sur plus de deux contacts ne sont pas valides.

Le fait de regrouper plusieurs contacts dans un même rapport présente un inconvénient : l'espace est perdu par rapport chaque fois qu'il y a moins de contacts que le nombre maximal de contacts possible. Les appareils peuvent utiliser le mode hybride pour réduire cette inefficacité.

### Mode hybride

En mode hybride, le nombre de contacts qui peuvent être signalés dans un rapport est inférieur au nombre maximal de contacts pris en charge par l'appareil. Par exemple, un appareil qui prend en charge un maximum de 4 contacts physiques simultanés peut configurer son regroupement de niveau supérieur pour fournir un maximum de deux contacts dans un même rapport. Si quatre points de contact sont présents, l'appareil peut les décomposer en deux rapports série qui proposent chacun deux contacts.

Quand un appareil remet les données de cette manière, la valeur d'utilisation du nombre de contacts dans le premier rapport doit refléter le nombre total de contacts qui sont remis dans les rapports hybrides. Les autres rapports en série doivent avoir un nombre de contacts égal à 0.

### Mode de création de rapports hybride à doigt unique

Le premier rapport d'entrée pour un cadre donné indique le nombre total de contacts qui doivent être signalés à l'aide de l'utilisation du nombre de contacts et tous les rapports d'entrée suivants pour le même frame doivent avoir la valeur 0 pour l'utilisation du nombre de contacts pour indiquer qu'ils font partie du frame précédemment signalé. La durée d'analyse pour tous les rapports d'un frame donné doit être identique.

**Tableau 10 contacts de la séquence 2 de rapports (hybride à un seul doigt)**

| RAPPORT                               | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        |
|---------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Nombre de contacts                    | 2        | 0        | 2        | 0        | 2        | 0        |
| ID du contact                         | 1        | 2        | 1        | 2        | 1        | 2        |
| Contact 1 X, Y                        | X I, Y I | NR       | X I, Y I | NR       | X I, Y I | NR       |
| Commutateur 1 Tip du contact          | 1        | NR       | 1        | NR       | 1        | NR       |
| Contact 2 X, Y                        | NR       | X I, Y I | NR       | X I, Y I | NR       | X I, Y I |
| Commutateur 2 astuces pour le contact | NR       | 1        | NR       | 1        | NR       | 1        |

| RAPPORT            | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   |
|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Heure de l'analyse | T I | T I | T I | T I | T I | T I |

Les pavés tactiles USB et I<sup>2</sup> connectés à Windows peuvent fournir des rapports d'entrée en mode de création de rapports hybride à un seul doigt ou en mode de création de rapports hybride à deux doigts.

## Collection de mises à jour de microprogramme (facultatif)

En utilisant le protocole HID dans Windows 8.1, un pavé tactile Windows Precision peut fournir un regroupement de niveau supérieur spécifique au fournisseur pour effectuer les mises à jour de la configuration du microprogramme et du fournisseur d'appareils.

La collection de mises à jour du microprogramme spécifique au fournisseur peut fournir un rapport de sortie pour transférer la charge utile du microprogramme de l'hôte vers l'appareil.

Cela est très avantageux, car il permet d'effectuer des mises à jour de microprogramme sans nécessiter de pilote sur l'ordinateur hôte.

Il convient de noter que la fonctionnalité de mise à jour du microprogramme du champ est obligatoire pour les pavés tactiles Windows Precision et que le mécanisme ci-dessus est recommandé pour la conformité. Le wVersionID doit être incrémenté après une mise à niveau du microprogramme.

Les pavés tactiles Windows Precision doivent être en mesure de récupérer après une mise à jour de microprogramme défectueuse, en raison d'une panne de courant ou d'une autre erreur, à l'aide d'un cycle d'alimentation.

Il est vivement recommandé de disposer d'une fonctionnalité de souris de base, même après une mise à jour de microprogramme défectueuse.

# Exemples de descripteurs de rapports (Windows-Precision-Touchpad-Sample-Reporting-descripteurs)

09/05/2021 • 5 minutes to read

Cette rubrique fournit des exemples de descripteurs de rapports.

Tout ce qui est spécifié dans l'exemple de descripteur suivant est obligatoire.

```
//TOUCH PAD input TLC
 0x05, 0x0d, // USAGE_PAGE (Digitizers)
 0x09, 0x05, // USAGE (Touch Pad)
 0xa1, 0x01, // COLLECTION (Application)
 0x85, REPORTID_TOUCHPAD, // REPORT_ID (Touch pad)
 0x09, 0x22, // USAGE (Finger)
 0xa1, 0x02, // COLLECTION (Logical)
 0x15, 0x00, // LOGICAL_MINIMUM (0)
 0x25, 0x01, // LOGICAL_MAXIMUM (1)
 0x09, 0x47, // USAGE (Confidence)
 0x09, 0x42, // USAGE (Tip switch)
 0x95, 0x02, // REPORT_COUNT (2)
 0x75, 0x01, // REPORT_SIZE (1)
 0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
 0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
 0x75, 0x02, // REPORT_SIZE (2)
 0x25, 0x02, // LOGICAL_MAXIMUM (2)
 0x09, 0x51, // USAGE (Contact Identifier)
 0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
 0x75, 0x01, // REPORT_SIZE (1)
 0x95, 0x04, // REPORT_COUNT (4)
 0x81, 0x03, // INPUT (Cnst,Var,Abs)
 0x05, 0x01, // USAGE_PAGE (Generic Desk..
 0x15, 0x00, // LOGICAL_MINIMUM (0)
 0x26, 0xff, 0x0f, // LOGICAL_MAXIMUM (4095)
 0x75, 0x10, // REPORT_SIZE (16)
 0x55, 0x0e, // UNIT_EXPONENT (-2)
 0x65, 0x13, // UNIT(Inch,EngLinear)
 0x09, 0x30, // USAGE (X)
 0x35, 0x00, // PHYSICAL_MINIMUM (0)
 0x46, 0x90, 0x01, // PHYSICAL_MAXIMUM (400)
 0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
 0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
 0x46, 0x13, 0x01, // PHYSICAL_MAXIMUM (275)
 0x09, 0x31, // USAGE (Y)
 0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
 0xc0, // END_COLLECTION
 0x55, 0x0c, // UNIT_EXPONENT (-4)
 0x66, 0x01, 0x10, // UNIT (Seconds)
 0x47, 0xff, 0xff, 0x00, 0x00, // PHYSICAL_MAXIMUM (65535)
 0x27, 0xff, 0xff, 0x00, 0x00, // LOGICAL_MAXIMUM (65535)
 0x75, 0x10, // REPORT_SIZE (16)
 0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
 0x05, 0x0d, // USAGE_PAGE (Digitizers)
 0x09, 0x56, // USAGE (Scan Time)
 0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
 0x09, 0x54, // USAGE (Contact count)
 0x25, 0x7f, // LOGICAL_MAXIMUM (127)
 0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
 0x75, 0x08, // REPORT_SIZE (8)
 0x09, 0x00, // USAGE (Undefined)
```

```

0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x05, 0x09, // USAGE_PAGE (Button)
0x09, 0x01, // USAGE_(Button 1)
0x25, 0x01, // LOGICAL_MAXIMUM (1)
0x75, 0x01, // REPORT_SIZE (1)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x95, 0x07, // REPORT_COUNT (7)
0x81, 0x03, // INPUT (Cnst,Var,Abs)
0x05, 0x0d, // USAGE_PAGE (Digitizer)
0x85, REPORTID_MAX_COUNT, // REPORT_ID (Feature)
0x09, 0x55, // USAGE (Contact Count Maximum)
0x09, 0x59, // USAGE (Pad TType)
0x75, 0x04, // REPORT_SIZE (4)
0x95, 0x02, // REPORT_COUNT (2)
0x25, 0x0f, // LOGICAL_MAXIMUM (15)
0xb1, 0x02, // FEATURE (Data,Var,Abs)
0x06, 0x00, 0xff, // USAGE_PAGE (Vendor Defined)
0x85, REPORTID_PTPHQA, // REPORT_ID (PTPHQA)
0x09, 0xc5, // USAGE (Vendor Usage 0xc5)
0x15, 0x00, // LOGICAL_MINIMUM (0)
0x26, 0xff, 0x00, // LOGICAL_MAXIMUM (0xff)
0x75, 0x08, // REPORT_SIZE (8)
0x96, 0x00, 0x01, // REPORT_COUNT (0x100 (256))
0xb1, 0x02, // FEATURE (Data,Var,Abs)
0xc0, // END_COLLECTION
//CONFIG TLC
0x05, 0x0d, // USAGE_PAGE (Digitizer)
0x09, 0x0e, // USAGE (Configuration)
0xa1, 0x01, // COLLECTION (Application)
0x85, REPORTID_FEATURE, // REPORT_ID (Feature)
0x09, 0x22, // USAGE (Finger)
0xa1, 0x02, // COLLECTION (logical)
0x09, 0x52, // USAGE (Input Mode)
0x15, 0x00, // LOGICAL_MINIMUM (0)
0x25, 0x0a, // LOGICAL_MAXIMUM (10)
0x75, 0x08, // REPORT_SIZE (8)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0xb1, 0x02, // FEATURE (Data,Var,Abs)
0xc0, // END_COLLECTION
0x09, 0x22, // USAGE (Finger)
0xa1, 0x00, // COLLECTION (physical)
0x85, REPORTID_FUNCTION_SWITCH, // REPORT_ID (Feature)
0x09, 0x57, // USAGE (Surface switch)
0x09, 0x58, // USAGE (Button switch)
0x75, 0x01, // REPORT_SIZE (1)
0x95, 0x02, // REPORT_COUNT (2)
0x25, 0x01, // LOGICAL_MAXIMUM (1)
0xb1, 0x02, // FEATURE (Data,Var,Abs)
0x95, 0x06, // REPORT_COUNT (6)
0xb1, 0x03, // FEATURE (Cnst,Var,Abs)
0xc0, // END_COLLECTION
0xc0, // END_COLLECTION
//MOUSE TLC
0x05, 0x01, // USAGE_PAGE (Generic Desktop)
0x09, 0x02, // USAGE (Mouse)
0xa1, 0x01, // COLLECTION (Application)
0x85, REPORTID_MOUSE, // REPORT_ID (Mouse)
0x09, 0x01, // USAGE (Pointer)
0xa1, 0x00, // COLLECTION (Physical)
0x05, 0x09, // USAGE_PAGE (Button)
0x19, 0x01, // USAGE_MINIMUM (Button 1)
0x29, 0x02, // USAGE_MAXIMUM (Button 2)
0x25, 0x01, // LOGICAL_MAXIMUM (1)
0x75, 0x01, // REPORT_SIZE (1)
0x95, 0x02, // REPORT_COUNT (2)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x95, 0x06, // REPORT_COUNT (6)
0x81, 0x03, // INPUT (Cnst,Var,Abs)

```

```

0x05, 0x01, // USAGE_PAGE (Generic Desktop)
0x09, 0x30, // USAGE (X)
0x09, 0x31, // USAGE (Y)
0x75, 0x10, // REPORT_SIZE (16)
0x95, 0x02, // REPORT_COUNT (2)
0x25, 0x0a, // LOGICAL_MAXIMUM (10)
0x81, 0x06, // INPUT (Data,Var,Rel)
0xc0, // END_COLLECTION
0xc0, //END_COLLECTION

```

## Exemple d'extrait de descripteur de rapport-(rapport de fonctionnalité du mode de latence)

L'extrait suivant est issu du descripteur de la collection de niveau supérieur Windows Precision Touchpad pour la prise en charge facultative (vivement recommandée) du rapport de fonctionnalité du mode de latence.

```

0x05, 0x0d, // USAGE_PAGE (Digitizer)
0x85, REPORTID_LATENCY, // REPORT_ID (Latency)
0x09, 0x60, // USAGE(Latency Mode)
0x75, 0x01, // REPORT_SIZE (1)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0x15, 0x00, // LOGICAL_MINIMUM (0)
0x25, 0x01, // LOGICAL_MAXIMUM (1)
0xb1, 0x02, // FEATURE (Data,Var,Abs)
0x95, 0x07, // REPORT_COUNT (7)
0xb1, 0x03, // FEATURE (Cnst,Var,Abs)

```

## Exemple d'extrait de descripteur de rapport (rapport de fonctionnalité de l'état de certification des appareils segmentés)

L'extrait suivant est issu du descripteur de la collection de niveau supérieur Windows Precision Touchpad pour une version segmentée du rapport de fonctionnalité d'état de certification de l'appareil. Cela permet de fractionner l'objet blob d'état de certification en segments de 8 32 octets par rapport à un seul segment de 256 octets. L'hôte indique le segment # qu'il souhaite retourner dans une fonction définie et l'appareil doit retourner le segment # et le segment associé dans la fonctionnalité obtenir.

```

0x06, 0x00, 0xff, // USAGE_PAGE (Vendor Defined)
0x85, REPORTID_PTPHQA, // REPORT_ID (PTPHQA)
0x09, 0xc6, // USAGE (Vendor usage for segment #)
0x25, 0x08, // LOGICAL_MAXIMUM (8)
0x75, 0x08, // REPORT_SIZE (8)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0xb1, 0x02, // FEATURE (Data,Var,Abs)
0x09, 0xc7, // USAGE (Vendor Usage)
0x26, 0xff, 0x00, // LOGICAL_MAXIMUM (0xff)
0x95, 0x20, // REPORT_COUNT (32)
0xb1, 0x02, // FEATURE (Data,Var,Abs)

```

## Exemple d'extrait de descripteur de rapport (rapport d'entrée PTP avec prise en charge Geometry)

```

0x85, REPORTID_TOUCHPAD, // REPORT_ID (Touch pad)
0x09, 0x22, // USAGE (Finger)
0xa1, 0x02, // COLLECTION (Logical)
0x15, 0x00, // LOGICAL_MINIMUM (0)
0x25, 0x01, // LOGICAL_MAXIMUM (1)
0x09, 0x47, // USAGE (Confidence)
0x09, 0x42, // USAGE (Tip switch)
0x95, 0x02, // REPORT_COUNT (2)
0x75, 0x01, // REPORT_SIZE (1)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x95, 0x01, // REPORT_COUNT (1)
0x75, 0x02, // REPORT_SIZE (2)
0x25, 0x02, // LOGICAL_MAXIMUM (2)
0x09, 0x51, // USAGE (Contact Identifier)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x75, 0x01, // REPORT_SIZE (1)
0x95, 0x04, // REPORT_COUNT (4)
0x81, 0x03, // INPUT (Cnst,Var,Abs)
0x05, 0x01, // USAGE_PAGE (Generic Desktop)
0x15, 0x00, // LOGICAL_MINIMUM (0)
0x26, 0xff, 0x0f, // LOGICAL_MAXIMUM (4095)
0x75, 0x10, // REPORT_SIZE (16)
0x55, 0x0e, // UNIT_EXPONENT (-2)
0x65, 0x13, // UNIT(Inch,EngLinear)
0x09, 0x30, // USAGE (X)
0x35, 0x00, // PHYSICAL_MINIMUM (0)
0x46, 0x90, 0x01, // PHYSICAL_MAXIMUM (400)
0x95, 0x02, // REPORT_COUNT (2)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x46, 0x13, 0x01, // PHYSICAL_MAXIMUM (275)
0x09, 0x31, // USAGE (Y)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0x05, 0x0d, // USAGE_PAGE (Digitizers)
0x15, 0x00, // LOGICAL_MINIMUM (0)
0x25, 0x64, // LOGICAL_MAXIMUM (100)
0x95, 0x02, // REPORT_COUNT (2)
0x09, 0x48, // USAGE (Width)
0x09, 0x49, // USAGE (Height)
0x81, 0x02, // INPUT (Data,Var,Abs)
0xc0, // END_COLLECTION

```

# Intégration d'appareils (Windows-Precision-Touchpad-intégration d'appareil)

09/05/2021 • 2 minutes to read

Les pavés tactiles Windows Precision définissent une expérience. L'intégration du module a un impact significatif sur l'efficacité de l'expérience. Cette rubrique décrit l'intégration de Windows Precision Touchpad.

## Taille

Un pavé tactile Windows Precision doit avoir un capteur avec des dimensions minimales de 32mm x 64mm, comme indiqué dans la *figure 1 taille minimale du touchpad Windows Precision*. Il s'agit de la taille minimale autorisée indiquée par l'utilisation de la valeur maximale physique pour X et Y dans le descripteur de rapport.



Figure 1 taille minimale du touchpad Windows Precision

Les meilleurs pavés tactiles Windows Precision doivent avoir des dimensions recommandées d'environ 65mm x 105mm, comme illustré à la *figure 2 taille optimale du pavé tactile Windows*, afin de permettre des interactions plus confortables.



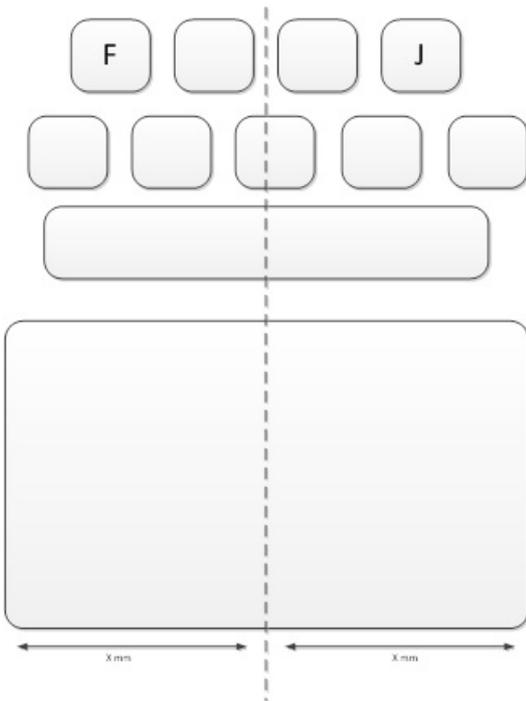
Figure 2 taille optimale du touchpad Windows Precision

## Sélection élective

Le positionnement du pavé tactile Windows Precision est défini par trois mesures : décalage horizontal, décalage vertical et décalage de profondeur.

### Décalage horizontal

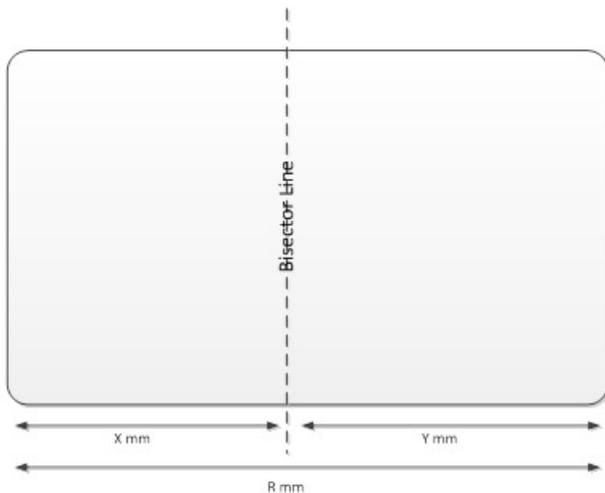
La position optimale pour un touchpad Windows Precision consiste à centrer l'appareil avec la ligne qui coupe les touches F et J du clavier intégré, comme illustré à la *figure 3 positionnement horizontal optimal (décalage zéro)*.



**Figure 3 positionnement horizontal optimal (décalage zéro)**

Si un touchpad Windows Precision ne peut pas être intégré avec le décalage zéro optimal, l'intégrateur stocke le décalage positif ou négatif (dans HIMETRIC) dans le registre pour permettre à l'hôte de compenser.

Avec la référence à la *figure 4 placement horizontal (décalage vers la droite)*, si un appareil a un décalage, la valeur à stocker est calculée en prenant la longueur du pavé tactile à droite de la ligne d'intersection et en soustrayant la longueur du pavé tactile à gauche de la ligne d'intersection, par exemple  $(Y - X) = \text{valeur de décalage}$ . Si un appareil a un décalage vers la droite, cette valeur est positive, alors qu'un appareil avec un décalage vers la gauche génère une valeur négative.



**Figure 4 placement horizontal (décalage vers la droite)**

HKEY \_ local \_ machine \ Software \ Microsoft \ Windows \ CurrentVersion \ PrecisionTouchPad

| PARAMÈTRE | NOM | TYPE | VALEUR PAR DÉFAUT | VALEUR |
|-----------|-----|------|-------------------|--------|
|-----------|-----|------|-------------------|--------|

| PARAMÈTRE                    | NOM                        | TYPE  | VALEUR PAR DÉFAUT | VALEUR                                       |
|------------------------------|----------------------------|-------|-------------------|----------------------------------------------|
| Décalage horizontal          | HorizontalOffset           | DWORD | 0                 | Distance de décalage absolue dans HIMETRIC   |
| Indiquer une valeur négative | HorizontalOffsetIsNegative | DWORD | 0                 | 0 = décalage positif<br>1 = décalage négatif |

### Décalage vertical

Les pavés tactiles Windows Precision doivent être intégrés à différents décalages verticaux par rapport à la barre d'espace du clavier, comme illustré à la *figure 4 décalage vertical*. L'intégrateur doit stocker le décalage positif (dans HIMETRIC) dans le registre pour permettre à l'hôte de compenser. Si aucune valeur n'est fournie, l'hôte assume un décalage par défaut de 10mm.

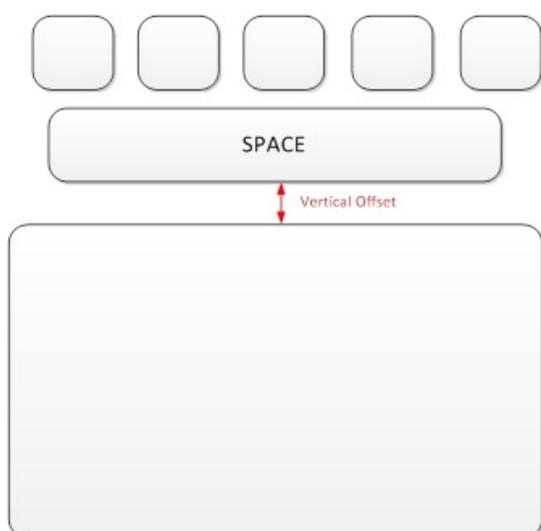


Figure 4 décalage vertical

HKEY \_ local \_ machine \ Software \ Microsoft \ Windows \ CurrentVersion \ PrecisionTouchPad

| PARAMÈTRE         | NOM            | TYPE  | VALEUR PAR DÉFAUT | VALEUR                             |
|-------------------|----------------|-------|-------------------|------------------------------------|
| Décalage vertical | SpaceBarOffset | DWORD | 1 000             | Distance de décalage dans HIMETRIC |

#### NOTE

Si le pavé tactile n'est pas sous la barre d'espace, mais se trouve au-dessus du clavier, laissez le décalage vertical à la valeur par défaut.

### Décalage de profondeur

Les pavés tactiles Windows Precision doivent être intégrés de telle sorte que la surface du digitaliseur est vidée avec le jeu de poche, comme le montre la *figure 5 décalage de profondeur*. Jusqu'à 1,5 mm de décalage de profondeur sont autorisés en raison des tolérances de fabrication et d'intégration ; Toutefois, les implémentations de la plus haute qualité cherchent à éliminer ce décalage.



Figure 5 décalage de profondeur

# Conception des modules pour Windows TPM

08/05/2021 • 4 minutes to read

La configuration requise du kit de certification matérielle Windows (TPM) pour les pavés tactiles Windows Precision est conçue pour fournir une expérience utilisateur cohérente où la précision et la fiabilité sont au niveau du Forefront. Ces exigences influenceront tous les aspects du module, y compris le capteur, le contrôleur IC et le mécanisme associé.

## Conception de capteur

La conception du capteur dans le module Windows Precision touchpad est essentielle pour garantir une représentation précise des interactions avec les doigts de l'utilisateur.

Bien qu'une absence de capteur spécifique ne soit pas obligatoire dans ce guide d'implémentation, il est important de comprendre comment un plus grand nombre de capteurs peut présenter des difficultés lors de la tentative de satisfaire ou de dépasser des exigences spécifiques.

### Séparation minimale des entrées

Exigences TPM associées :

- Device. Input. PrecisionTouchpad. performance. MinSeparation
- Device. Input. PrecisionTouchpad. Precision. ContactDivergence
- Device. Input. PrecisionTouchpad. Precision. HVInputSeparation
- Device. Input. PrecisionTouchpad. Precision. DiagonalInputSeparation

S'assurer que chaque contact de doigt unique est identifié et signalé est essentiel pour une reconnaissance de mouvement cohérente et fiable.

Les pavés tactiles Windows Precision ne doivent pas avoir d'alias alignés verticalement ou horizontalement avec une séparation minimale des 10mm ou alignés en diagonale à une séparation minimale des 13mm, que les contacts soient fixes, divergents, convergents ou entrelacés.

### Détection des contacts de surface et de bord

Exigences TPM associées :

- Device. Input. PrecisionTouchpad. Precision. EdgeDetection
- Device. Input. PrecisionTouchpad. FIABILITE. ContactsReported

S'assurer que les contacts sont inscrits et signalés comme proches du bord du capteur est essentiel pour une reconnaissance de mouvement de périphérie cohérente et fiable.

Les pavés tactiles Windows Precision détectent et signalent les contacts n'importe où sur la surface du digitaliseur dans un maximum de 2mm du bord de la surface du digitaliseur, que les contacts se trouvent ou non dans la zone de capteur.

## Conception du contrôleur IC

La conception de la carte à puce contrôleur dans le module Windows Precision touchpad est essentielle pour garantir une représentation précise des interactions avec les doigts de l'utilisateur.

### Rapport de position

Exigences TPM associées :

- Device. Input. PrecisionTouchpad. Precision. MotionJitter
- Device. Input. PrecisionTouchpad. Precision. position
- Device. Input. PrecisionTouchpad. Precision. StationaryJitter

Les cinématiques des contacts superficiels seront signalées aussi précisément que possible à l'hôte par un pavé tactile Windows Precision. Si un contact est stationnaire, il est signalé par des coordonnées stationnaires. La position d'un contact en déplacement doit être signalée avec précision en ce qui concerne la valeur de la durée de l'analyse.

### Linéarité

Exigences TPM associées :

- Device. Input. PrecisionTouchpad. Precision. linearité

La création de rapports de mouvements subtils par l'utilisateur est une partie essentielle d'une expérience utilisateur précise et réactive. Toutefois, l'absence d'écart et la capacité à suivre précisément le vecteur d'un doigt sont tout aussi critiques.

Les pavés tactiles Windows Precision maintiennent la linéarité dans les limites de 0,5 mm pour tous les contacts signalés d'un bord à l'autre, verticalement et en diagonale. Dans un délai de 3,5 mm, les pavés tactiles de précision maintiennent la linéarité dans un délai de 1,5 mm pour tous les contacts signalés.

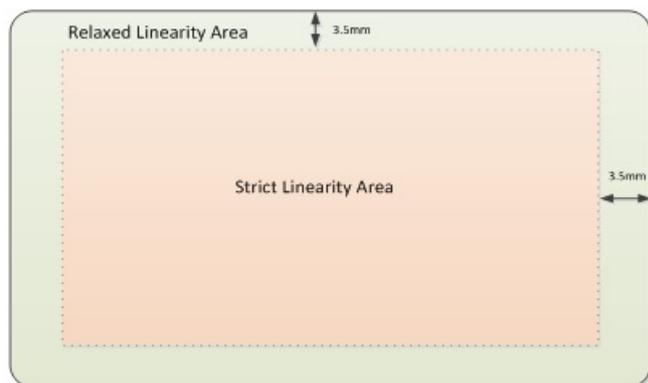


Figure 1 linéarité

### Taux de latence et de rapport

Exigences TPM associées :

- Device. Input. PrecisionTouchpad. Precision. ActiveTouchdownLatency
- Device. Input. PrecisionTouchpad. Precision. IdleTouchDownLatency
- Device. Input. PrecisionTouchpad. Precision. PanLatency
- Device. Input. PrecisionTouchpad. performance. ReportRate

La latence perçue par l'utilisateur diminue considérablement l'expérience d'un pavé tactile Windows Precision et, par conséquent, tous les aspects du système de bout en bout doivent respecter ou dépasser les objectifs de latence spécifiés. En fournissant un taux d'entrée minimal de 125Hz pour les contacts uniques et 100Hz pour plusieurs contacts, vous pouvez vous assurer qu'avec les fréquences d'analyse correctes, contacter les latences de 25 ms et de mise à jour de et 15ms respectivement.

### Fiabilité

Exigences TPM associées :

- Device. Input. PrecisionTouchpad. FIABILITE. ContactSuppression
- Device. Input. PrecisionTouchpad. FIABILITE. FalseContacts
- Device. Input. PrecisionTouchpad. FIABILITE. PowerStates

L'aspect le plus critique d'un système de numérisation consiste à s'assurer que les autres contacts ne sont pas signalés. Des contacts parasites peuvent se produire en raison d'interférences sonores introduites dans le système à partir de diverses sources. Le contrôleur Windows Precision Touchpad doit s'assurer qu'elles ne sont jamais signalées à l'hôte.

Un utilisateur peut faire un contact avec un pavé tactile Windows Precision à tout moment (intentionnellement ou accidentellement) et le contrôleur doit s'assurer qu'il peut démarrer correctement, indépendamment des contacts de surface ou de l'état du bouton et être en mesure de signaler les contacts conformément aux exigences de TPM une fois que tous les contacts initiaux ont été supprimés. Si un touchpad Windows Precision détecte plus de contacts sur l'aire que la prise en charge de la création de rapports et du suivi des contacts, il doit signaler tous les contacts et les boutons, et cesser tous les rapports jusqu'à ce que tous les contacts aient été supprimés.

## Conception mécanique

La conception de la mécanique dans le module Windows Precision touchpad est essentielle pour garantir une expérience utilisateur cohérente.

### Force activation du bouton

Exigences TPM associées :

- Device.Input.PrecisionTouchpad.hardware.ClickpadPress
- Device.Input.PrecisionTouchpad.hardware.PressurePadPress

Indépendamment de l'implémentation du type de bouton, un état de bouton enfoncé est signalé par un pavé tactile Windows Precision lorsqu'une force supérieure à 150g-180g est appliquée à la zone de contact. Les meilleurs pavés tactiles Windows Precision doivent s'efforcer de fournir une activation uniforme sur l'ensemble de la zone de contact (cela est nécessaire pour les implémentations de boîtier de pression). Toutefois, au minimum, les pavés tactiles Windows Precision s'assurent que la force d'activation appliquée, comme illustré à la *figure 2*, entraîne la création de rapports de bouton.

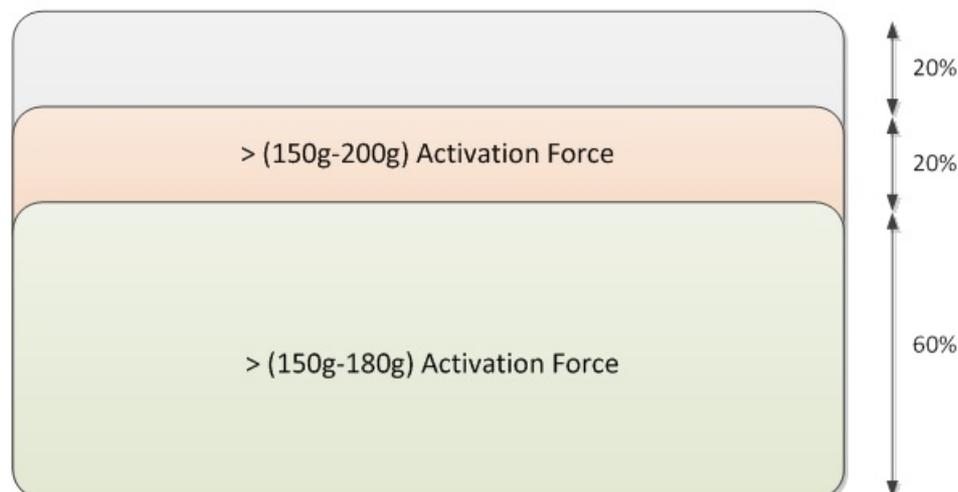


Figure 2 force d'activation

# Activer ou désactiver le bouton bascule

08/05/2021 • 2 minutes to read

Les pavés tactiles Windows Precision (ou les pavés tactiles hérités qui ont opté pour le contrôle d'activation/désactivation dans Windows 8.1) peuvent être activés ou désactivés à l'aide d'un bouton matériel ou d'une combinaison de touches.

L'état du pavé tactile est activé ou désactivé lorsque la combinaison de touches suivante est signalée à l'hôte : **CTRL + Win + F24**.

# Guide de conception industrielle Windows Precision Touchpad

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cette rubrique fournit des conseils de conception industrielle pour les pavés tactiles Windows Precision. La plupart de ces instructions font partie du [Kit de certification matérielle de Windows \(TPM\)](#) et sont identifiées comme telles dans cette rubrique. Des caractéristiques de conception industrielle supplémentaires sont fournies en tant que recommandation et référence pour les fabricants de matériel. Ces informations s'appliquent à Windows 8.1.

## Contenu de cette section

| RUBRIQUE                                 | DESCRIPTION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#">Traitement de la surface</a> | La garde d'un pavé tactile Windows Precision dépense l'utilisateur par son sentiment. La garde est fabriquée avec un revêtement de haute qualité et une texture usinée pour produire un lissage de verre.                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <a href="#">Intégration de Palm</a>      | L'intégration d'un touchpad de précision avec le jeu Palm a une incidence sur la facilité d'utilisation du pavé tactile. Les pavés tactiles de précision sont conçus pour être des interfaces naturelles et intuitives pour tous les utilisateurs. Les utilisateurs doivent pouvoir facilement identifier la surface d'interaction, le geste de manière naturelle et réactive, et interagir en toute transparence avec le pavé tactile sans avoir à déplacer leur focus sur l'écran. |
| <a href="#">Mécanique</a>                | Cette rubrique décrit les mécanismes de la conception industrielle des pavés tactiles Windows Precision.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

Les instructions de cette rubrique garantissent que les interactions du pavé tactile Windows Precision sont naturelles et améliorent la qualité globale de l'expérience utilisateur. Les pavés tactiles Windows Precision sont conçus pour l'utilisateur et sont intégrés en toute transparence dans une expérience informatique mobile.

Les pavés tactiles Windows Precision sont optimisés pour Windows 8.1. Les pavés tactiles de précision offrent une expérience cohérente, fiable, rapide et réactive, et évitent les problèmes d'activation accidentelle. Cette expérience logicielle avancée est associée à un programme de certification matériel et à une conception industrielle exceptionnelle pour offrir une expérience tactile idéale.

Les pavés tactiles Windows Precision sont une évolution de la technologie du matériel et des logiciels du pavé tactile. Cette rubrique ne requiert pas de méthodes ou de matériaux spécifiques, mais décrit plutôt l'expérience de l'utilisateur final souhaitée sur les pavés tactiles de précision. Dans de nombreux cas, cela peut être réalisé par des améliorations simples, telles que l'utilisation de revêtements de rayure et de résistance aux taches. L'utilisation de techniques et de matériels de fabrication avancés renforce l'expérience de qualité globale.

Les pavés tactiles Windows Precision sont conçus pour les facteurs de forme mobile, à utiliser avec Touch et optimisés pour leurs forces uniques comme une modalité d'entrée. Ces appareils sont conçus et conçus pour

l'utilisateur et le confort de l'utilisateur. Des caractéristiques telles que l'emplacement et la taille du pavé tactile sont conçues pour être intuitives et faciles à utiliser par tous.

## Configuration requise pour le kit de certification matérielle Windows (TPM)

Les caractéristiques suivantes sont vérifiées dans le cadre de Windows TPM pour les pavés tactiles de précision et ont des plages obligatoires :

- Sélection élective
- Dimension
- Alignment
- Force d'activation

## Glossaire

| TERME                  | DÉFINITION                                                                                     |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Force d'activation     | Force exercée par un utilisateur qui appelle un rapport de bouton                              |
| Garde                  | Couche supérieure de matériau surcouvrant le capteur du pavé tactile                           |
| Délimitation des bords | Marqueur de limite pour la zone active du capteur du pavé tactile                              |
| Deck Palm              | Région dans laquelle les palmiers se trouvent sous le clavier                                  |
| Zone de clic droit     | Région qui se traduit par un clic droit lorsque la force d'activation est exercée sur celle-ci |
| Marqueur de zone       | Marque d'identification désignant la zone de clic droit                                        |

## Rubriques connexes

[Recommandations de conception pour les pavés tactiles Windows 8](#)

# Traitement de la surface

09/05/2021 • 2 minutes to read

La garde d'un pavé tactile Windows Precision dépense l'utilisateur par son sentiment. La garde est fabriquée avec un revêtement de haute qualité et une texture usinée pour produire un lissage de verre.

## Reflét

Un pavé tactile de précision doit être protégé par un revêtement de surface qui est résistant aux rayures et aux taches. La résistance des éraflures garantit que l'expérience utilisateur n'est pas entravée par des déformations texturées indésirables et une résistance aux taches renforce l'attrait esthétique poli. Les empreintes digitales et les marques de graisse ne sont pas souhaitables et donnent l'impression d'une surface de qualité réduite et incorrecte. Par conséquent, les pavés tactiles de précision améliorent l'expérience utilisateur en utilisant un revêtement Oleophobic, ce qui garantit que le pavé tactile paraît toujours initial.

## Texture

Indépendamment de la surface de revêtement ou de la disgarde, un pavé tactile de précision doit avoir une surface lisse sans reliefs ou rainures perceptibles.

Les surfaces texturées, telles que les Dimples ou les bosses, augmentent le frottement de surface lorsque l'utilisateur passe sur le pavé tactile. Cela a un impact négatif sur l'expérience utilisateur en ralentissant les mouvements de l'utilisateur, en ajoutant une fatigue de doigt inutile de la force supplémentaire qui est nécessaire pendant les interactions, et entrave le positionnement du curseur et les gesturings.

La garde doit avoir une fluidité perçue pour la vitre. Nous recommandons une rugosité de surface de  $< 0,01$  RA afin que les gestes semblent réactifs et que la confiance de l'utilisateur soit maximisée.

# Intégration du pavé tactile pour les platines

09/05/2021 • 4 minutes to read

L'intégration d'un touchpad de précision avec le jeu Palm a une incidence sur la facilité d'utilisation du pavé tactile. Les pavés tactiles de précision sont conçus pour être des interfaces naturelles et intuitives pour tous les utilisateurs. Les utilisateurs doivent pouvoir facilement identifier la surface d'interaction, le geste de manière naturelle et réactive, et interagir en toute transparence avec le pavé tactile sans avoir à déplacer leur focus sur l'écran.

## Sélection élective

Le positionnement optimal d'un pavé tactile de précision est centré entre les *touches d'hébergement*. Par exemple, avec un clavier anglais, le positionnement du pavé tactile optimal est centré entre les touches F et J (voir *figure 1 positionnement horizontal optimal*). Cela est idéal, car il est facile pour les utilisateurs d'interagir naturellement avec le pavé tactile tout en tapant et sans avoir à déplacer leur focus de l'écran vers le pavé tactile.

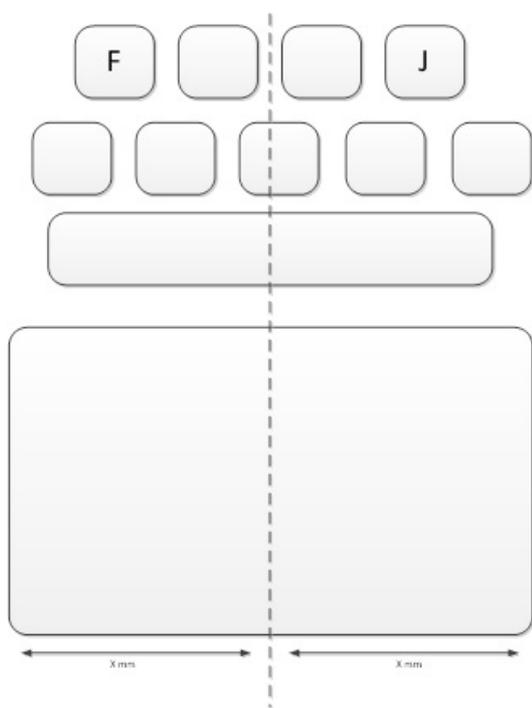


Figure 1 positionnement horizontal optimal

## Boutons

Un touchpad de précision n'a pas de boutons physiques distincts. Les pavés tactiles de précision prennent en charge l'action de clic directement (à l'aide d'un pavé de clic ou d'un panneau de pression). Les boutons supplémentaires sont inutiles et redondants. Les boutons tirent de l'espace précieux de la surface du geste, ajoutent des coûts et encombrant le jeu de poche et suppriment le focus du pavé tactile lui-même. Aucun bouton de pavé tactile n'est autorisé sur le jeu de poche ou le clavier avec un pavé tactile de précision.

## Dimensions

La taille optimale et recommandée pour la région de capteur d'un touchpad de précision est définie en tant que 65mm x 105mm (voir la *figure 2 taille optimale du pavé tactile*). Ces dimensions fournissent une expérience utilisateur optimale dans laquelle un utilisateur peut facilement effectuer des mouvements de pavé tactile et

contrôler la position du curseur sans l’embrayage répété (soulever le doigt à partir de la surface du pavé tactile, puis le repositionner). Les dimensions plus petites entravent l’expérience des mouvements, tels que le panoramique, le zoom et le balayage à partir du bord, et forcent l’utilisateur à l’embrayage.



Figure 2 taille optimale du pavé tactile de précision

Les exigences du [Kit de certification matérielle Windows \(TPM\)](#) imposent une taille de capteur minimale de 32mm x 64mm pour les appareils avec le pavé tactile de précision, comme illustré à la *figure 3 taille minimale du pavé tactile*.



Figure 3 taille minimale du pavé tactile de précision

## Alignment

Le pavé tactile de précision est intégré de manière à ce qu’il soit de niveau avec le deck Palm et il n’y a pas de profondeur ou d’écart perceptible. *Figure 4 décalage de profondeur optimal* affiche une vue latérale du pavé tactile, comme indiqué par le bord de l’appareil. En raison des tolérances de fabrication et d’intégration, une allocation de 1,5 mm est autorisée pour le décalage de profondeur. Toutefois, nous vous recommandons d’utiliser un décalage de profondeur proche de 0 mm (de préférence 0 à 0,2 mm comme indiqué dans la *figure 4 décalage optimal*) pour une expérience utilisateur idéale.



Figure 4 décalage de profondeur optimal

## Délai de la garde et du jeu de poche

La région (GAP) entre un pavé tactile de précision et le deck Palm doit être minimale, mais perceptible par l’utilisateur. Un écart non supérieur à 0,3 mm entre le pavé tactile et le deck Palm est acceptable (voir la *figure 5*

Gap entre la page de garde et le deck Palm); Cela offre une expérience utilisateur confortable et permet à l'utilisateur d'effectuer des mouvements de bord sans déplacer le focus à partir de l'écran.

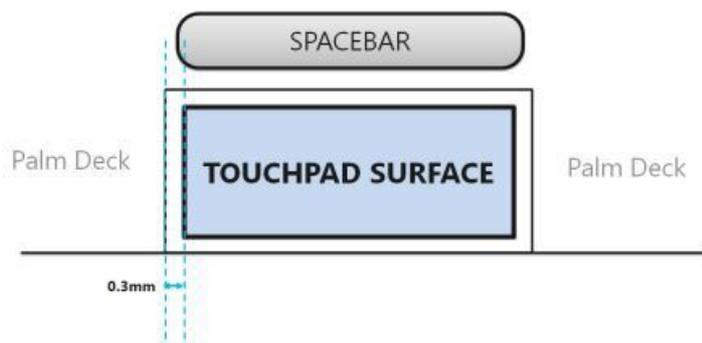


Figure 5 écart entre la garde et le deck Palm

## Délimitation des bords

Pour les implémentations où l'utilisateur ne peut pas faire face à l'arête de la zone de capteur active, une délimitation de périphérie peut être utilisée sur la garde. Les délimitations de périphérie peuvent être situées le long de la limite du pavé tactile directement sur la garde et ne pas démarrer plus de 1mm à partir du bord de la garde, comme illustré dans la *figure 6 zone de relief*. Les fabricants peuvent choisir n'importe quelle technique appropriée pour rendre la délimitation des bords perceptible pour l'utilisateur, telle que la texturation ou le gaufrage.



Figure 6 zone de relief

## Marqueurs de zone

Les pavés tactiles de précision implémentent des zones de clic droit. Pour identifier clairement cette région pour les utilisateurs, les marqueurs d'identification de zone sont autorisés. Si elle est implémentée, les marqueurs de zone doivent se trouver dans la zone centrale inférieure du pavé tactile de précision. Le marqueur de zone doit être 10mm en hauteur ou 25% de la dimension verticale de la région du capteur du pavé tactile (selon la valeur la plus grande, voir la *figure 7-marqueur de zone pour le pavé tactile de petite précision* et la *figure 8 marqueur de zone pour le pavé tactile à grande précision*). Cette découpage identifie clairement la zone de clic droit sur le pavé tactile de précision.

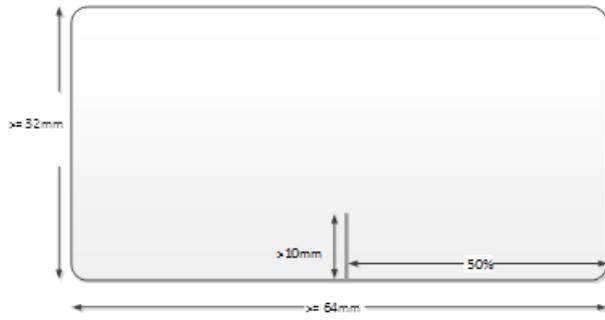


Figure 7 : marqueur de zone pour le pavé tactile de petite précision

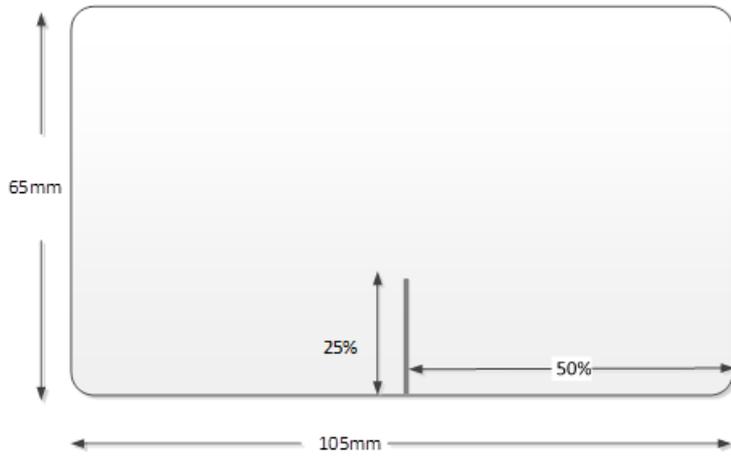


Figure 8 marqueur de zone pour le pavé tactile à grande précision

# Mécanique

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cette rubrique décrit les mécanismes de la conception industrielle des pavés tactiles Windows Precision.

## Force d'activation

L'activation forcée est définie comme étant la force requise pour appeler un rapport de bouton à partir d'un périphérique Touchpad. Pour garantir une expérience cohérente sur tous les appareils du pavé tactile de précision, les forces d'activation minimales sont définies et validées dans le WHCK.

### Implémentations de clic

Les pavés tactiles de précision qui sont implémentés en tant que « Click » doivent s'efforcer de fournir une activation uniforme sur la surface du pavé tactile de telle sorte que 150g génère un rapport de bouton n'importe où. Toutefois, en raison de la diversité des conceptions et des coûts des mécanismes d'articulation associés, le dégradé d'activation qui est illustré à la *figure 1 la force d'activation du pavé tactile* est un bon point de départ.

Le [Kit de certification matérielle Windows \(TPM\)](#) requiert et valide la force d'activation spécifiquement dans la région 10mm/25% la plus petite (selon la valeur la plus grande) du pavé tactile.

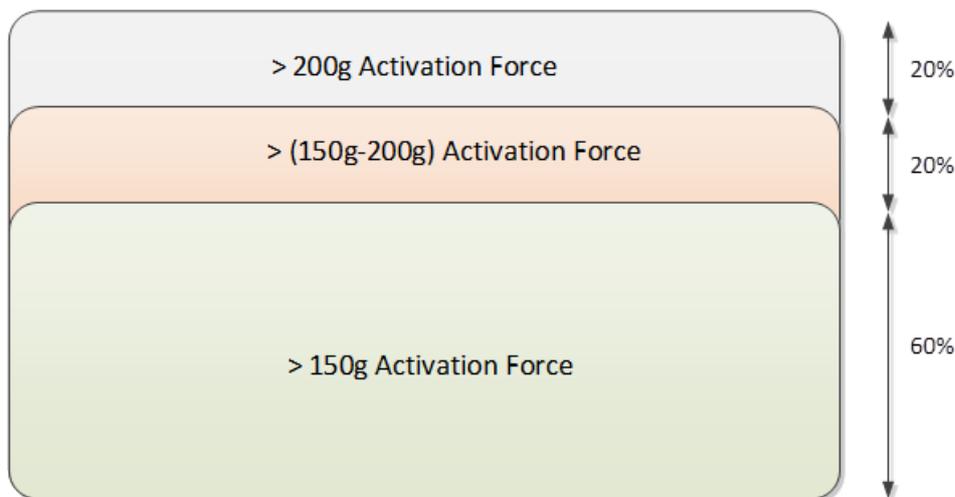


Figure 1 force d'activation du pavé tactile

### Boîtier-pression

Les pavés tactiles de précision qui sont mis en œuvre en tant que tampon de pression doivent s'efforcer de fournir une activation uniforme sur la surface du pavé tactile, de telle sorte que 150g génère un rapport de bouton en tout lieu. Il y a une plus grande attente d'activation uniforme sur ces appareils en raison du manque de charnières et de l'absence de commentaires tactiles à l'utilisateur. Il est prudent de fournir des commentaires haptique ou audibles à l'utilisateur lorsque la force d'activation a été exercée.

Le TPM Windows requiert et valide la force d'activation spécifiquement dans la région 10mm/25% la plus petite (selon la valeur la plus grande) du pavé tactile.



Figure 2 force d'activation du panneau de pression

## Déviations de surface

Quantité dans laquelle une surface est flexible ou pliée lorsqu'elle est sous force est définie comme déviation de surface. La déflexion des surfaces peut varier en fonction des méthodes et des matériaux utilisés pour la préparation d'une garde de pavé tactile. La plage acceptable pour la déflexion de la surface du pavé tactile est inférieure à 0,05 mm. La garde ne doit pas déplier plus de 0,05 mm sur l'appareil lorsque l'utilisateur exerce des forces normales qui se produisent lors de l'activation et de l'interaction du bouton, comme illustré à la *figure 3* déflexion des surfaces et *déflexion des angles de surface de la figure 4*. Des degrés élevés de déflexion semblent innaturels pour l'utilisateur et entraînent des problèmes de fragilité et de qualité perçus.

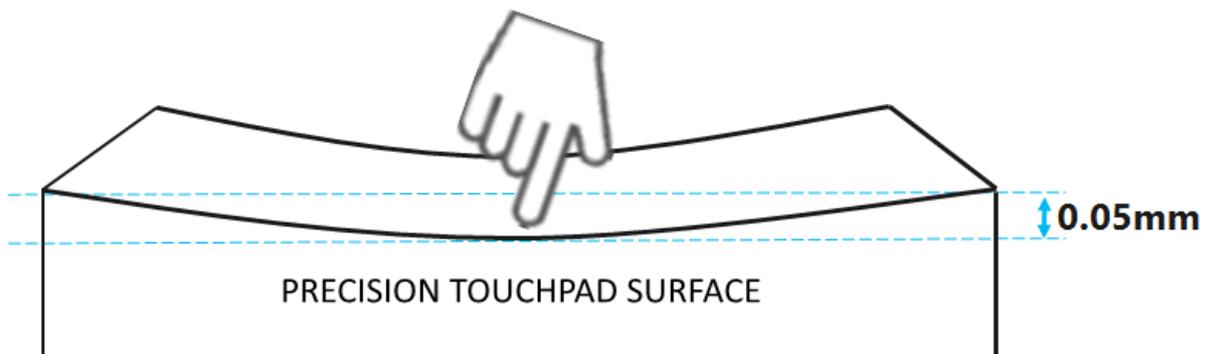


Figure 3 déflexion des surfaces

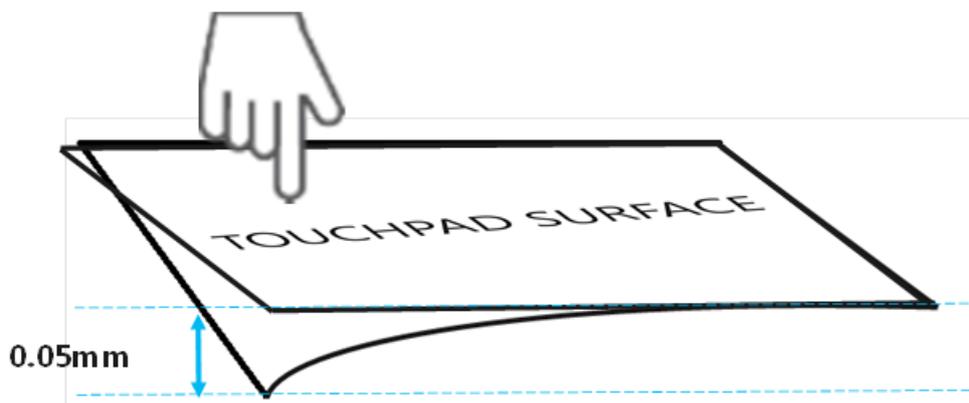


Figure 4 déflexion des angles de surface

## Cliquez sur profondeur (périphériques de clic)

L'application de force d'activation à un appareil de clic du pavé tactile de précision provoque la déduplication de la garde. La dépression totale, y compris la déviation de la garde, ne doit pas être supérieure à 0,3 mm. En cas d'affichage à partir d'un angle, en regardant sur l'appareil, la *figure 5 Cliquez sur profondeur* indique que la dépression de clic ne dépasse pas 0.3 mm.

Cette profondeur fournit une distance de voyage optimale et a un sentiment naturel pour l'utilisateur. Cette profondeur de clic évite également que les objets étrangers, y compris les doigts, soient piégés dans l'intervalle entre le pavé tactile et le deck Palm.

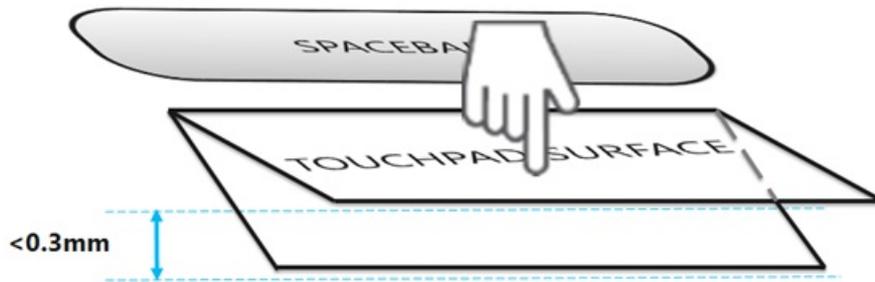


Figure 5 profondeur de clic

# Paramètres hérités du PC Touchpad Opt-In

08/05/2021 • 4 minutes to read

Cette rubrique décrit comment les appareils qui ne sont pas des pavés tactiles Windows Precision peuvent s'abonner à différents paramètres exposés dans Windows 8.1 pour fournir une solution de boîte aux lettres simple et facile à parcourir pour gérer les paramètres du pavé tactile les plus courants.

Les paramètres du PC dans Windows 8.1 exposent les quatre paramètres suivants pour les pavés tactiles Windows Precision :

- Activer/désactiver
- Activation/désactivation des mouvements de périphérie
- Direction de défilement normale/inversée
- Force de la protection d'activation accidentelle de la boîte de réception (AAP)

Les applications d'assistance Touchpad héritées peuvent s'abonner au paramètre Activer/désactiver, et éventuellement les paramètres edgy activer/désactiver et sens du défilement.

## Conditions requises pour l'abonnement

1. Pour participer au programme d'abonnement, une applet de pavé tactile doit être en mesure de basculer le paramètre Activer/désactiver le pavé tactile.
2. Le programme d'abonnement requiert la définition d'une valeur de Registre et la consommation des modifications du Registre au moment de l'exécution pour modifier le comportement du pavé tactile. Ce mécanisme est uniquement disponible pour les applications d'assistance en mode utilisateur qui sont associées à des pavés tactiles hérités, et n'est donc pas pris en charge sur les plateformes WoA (Windows sur ARM).
3. Ce programme d'abonnement est spécifiquement destiné aux systèmes à ouverture et en coque convertibles et n'est pas pris en charge sur les systèmes d'ardoise qui fournissent une ancre externe avec un pavé tactile hérité, car ces systèmes peuvent changer les accessoires qui peuvent avoir des niveaux de capacité différents.

## Mécanisme d'abonnement

Pour spécifier les paramètres qu'une applet de pavé tactile peut consommer via le programme d'abonnement, vous devez spécifier une valeur DWORD sous la clé de Registre suivante, avec la chaîne de nom égale à la chaîne HWID pour l'appareil pour lequel elle est utilisée. Cet abonnement est global ; autrement dit, tous les utilisateurs verront les paramètres de l'inclusion tels qu'ils sont disponibles dans l'applet paramètres modernes.

**HKLM \ Software \ Microsoft \ Windows \ CurrentVersion \ PrecisionTouchPad \ LegacyControlled\**

La valeur de cette valeur DWORD spécifie les paramètres qui doivent être utilisés par l'applet sous la forme d'un masque de masque.

| PARAMÈTRE               | VALEUR     | OBLIGATOIRE/FACULTATIF |
|-------------------------|------------|------------------------|
| Activer ou désactiver   | 0x00000001 | Obligatoire            |
| Edgy activer/désactiver | 0x00000002 | Facultatif             |
| Sens de défilement      | 0x00000004 | Facultatif             |

Par exemple, pour un appareil qui a HWID (ACPI \ MSFT0001) pour s'abonner uniquement à l'activation/la désactivation et au défilement, il créerait un DWORD comme suit :

### MSFT0001 de la \ 0X00000005 ACPI

Si un pavé tactile moderne avec HWID (HID \ vid \_ 045e&PID \_ 003F&Rev \_ 03FF) souhaitait accepter tous les paramètres, il créerait un DWORD comme suit :

**HID \ vid \_ 045e&PID \_ 003F&Rev \_ 03FF 0x00000007**

### Remarque

Si vous importez ou exportez à partir du Registre, le « \ » sera dupliqué en tant que « \\ », car il s'agit d'un caractère de délimitation. Si vous collez à l'aide de l'éditeur du Registre, ignorez le délimiteur supplémentaire.

```
Windows Registry Editor Version 5.00
```

```
[HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Windows\CurrentVersion\PrecisionTouchPad\LegacyControlled]
```

```
"HID\\VID_045E&PID_003F&REV_03FF"=dword:00000007
```

```
"ACPI\MSFT0001"=dword:00000005
```

Pour plus d'informations, consultez [ID de matériel Hidclass pour les regroupements de Top-Level](#).

## Consommation des modifications de paramètres

Bien que l'abonnement par l'application d'assistance du pavé tactile soit global, les paramètres eux-mêmes sont personnalisés en fonction de chaque utilisateur. Pour utiliser les modifications apportées aux paramètres, l'application d'assistance doit s'inscrire aux notifications de modification du Registre associées à la clé et aux sous-clés suivantes, et agir sur ces modifications.

Si aucun utilisateur n'est connecté, les paramètres par défaut doivent être utilisés pour que le pavé tactile soit activé et que la direction de défilement soit normale (non inversée).

### \Logiciel HKCU \ Microsoft \ Windows \ CurrentVersion \ PrecisionTouchPad

Pour ce faire, utilisez la fonction `RegNotifyChangeKey ()` et spécifiez le paramètre `bWatchSubtree` avec la valeur `TRUE`.

Chaque fois qu'un paramètre de pavé tactile est modifié par l'utilisateur à l'aide des paramètres Inbox PC, le descripteur d'événement que l'appel spécifie à `RegNotifyChangeKey ()` est utilisé pour notifier l'appelant.

Lorsque cet événement se produit, l'applet de pavé tactile doit lire chacune des valeurs suivantes, selon le cas, en fonction de la valeur d'inclusion spécifiée.

### HKCU \ Software \ Microsoft \ Windows \ CurrentVersion \ PrecisionTouchPad \ Status\

| PARAMÈTRE             | NOM    | TYPE  | VALEURS                         |
|-----------------------|--------|-------|---------------------------------|
| Activer ou désactiver | activé | DWORD | 0 – Désactivé<br>Non 0 – activé |

### \Logiciel HKCU \ Microsoft \ Windows \ CurrentVersion \ PrecisionTouchPad\

| PARAMÈTRE | NOM | TYPE | VALEURS |
|-----------|-----|------|---------|
|-----------|-----|------|---------|

| PARAMÈTRE               | NOM             | TYPE  | VALEURS                          |
|-------------------------|-----------------|-------|----------------------------------|
| Edgy activer/désactiver | EnableEdgy      | DWORD | 0 – Désactivé<br>Non 0 – activé  |
| Sens de défilement      | ScrollDirection | DWORD | 0 – standard<br>Non 0 – inversée |

### Remarque

Les valeurs nommées dans les tables précédentes doivent uniquement être lues et ne jamais être remplacées par l'entité d'abonnement ; consultez la section suivante à propos des panneaux de commande du pavé tactile tiers.

## Panneaux de contrôle de pavé tactile tiers

Les paramètres du pavé tactile qui ont été activés par l'application auxiliaire peuvent être affichés par un panneau de configuration tiers. Toutefois, pour garantir la cohérence et la synchronisation avec l'interface utilisateur des paramètres de la boîte de réception, l'affichage ne doit pas être modifiable. Les touches de raccourci personnalisées qui ont été utilisées pour modifier les paramètres (par exemple, activer/désactiver) ne doivent pas être fonctionnelles si elles ont un impact sur un paramètre choisi. Windows fournit une touche d'activation/désactivation de la boîte de réception pour le contrôle d'activation/désactivation (**CTRL + Win + F24**), qu'un OEM peut prendre en charge.

## Désinstaller l'interface

Si l'application d'assistance du pavé tactile qui gère les modifications des paramètres est désinstallée, la procédure de désinstallation doit supprimer l'abonnement spécifié sous **HKLM \ Software \ Microsoft \ Windows \ CurrentVersion \ PrecisionTouchPad \ LegacyControlled \**.

# Détection forcée du pavé tactile hérité

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cette rubrique décrit le mécanisme permettant de forcer la Windows 8.1 pour détecter un pavé tactile, quelle que soit la connectivité en tant qu'appareil hérité sur les facteurs de forme mobile.

Tout pavé tactile qui n'est pas identifié comme un pavé tactile Windows Precision certifié est classé comme un pavé tactile hérité, à condition qu'il soit identifié par l'hôte comme un périphérique intégré sur un facteur de forme mobile. Si un pavé tactile intégré n'est pas identifié par l'hôte comme un pavé tactile hérité, les fonctionnalités suivantes ne sont pas disponibles :

- Prévention d'activation accidentelle de la boîte de réception (AAP)
- Page du pavé tactile des paramètres du PC
  - Y compris la possibilité d'accepter des paramètres au-delà de AAP
  - Pour plus d'informations, voir [paramètres du PC Touchpad hérités](#) .

Dans certains cas, un pavé tactile hérité intégré à un clavier peut ne pas être identifié correctement en raison des problèmes sous-jacents liés à l'exposition de l'appareil à l'ordinateur hôte.

1. Le pavé tactile est connecté via un port USB marqué comme amovible
2. Le pavé tactile est connecté via Bluetooth

Dans les circonstances ci-dessus, Windows 8.1 supposera automatiquement que le pavé tactile est un pavé tactile ou un pavé tactile externe et n'activera pas les fonctionnalités du pavé tactile héritées.

## Mécanisme de liste approuvé

Quelle que soit la façon dont un appareil est exposé à l'ordinateur hôte, Windows 8.1 permet de forcer l'activation de l'identification et des fonctionnalités héritées via un mécanisme de liste approuvé.

En créant une entrée de Registre sous la clé suivante et en spécifiant le niveau de correspondance souhaité, Windows 8.1 forcera un appareil correspondant à être détecté comme un pavé tactile hérité.

**HKLM \ Software \ Microsoft \ Windows \ CurrentVersion \ PrecisionTouchPad \ LegacyDevices\**

La valeur de cette valeur DWORD spécifie le niveau de correspondance à entreprendre pour une entrée spécifique.

| Niveau de correspondance             | Valeur     |
|--------------------------------------|------------|
| Correspondance de VID/PID uniquement | 0x00000001 |
| Correspondance VID/PID/REV           | 0x00000002 |
| Correspondance HWID complète         | 0x00000003 |

Par exemple, si un appareil avec HWID (ACPI \ MSFT0001) devait être exactement mis en correspondance en fonction de HWID, il spécifierait son entrée comme suit :

`\MSFT0001 ACPI 0x00000003`

Par exemple, si un pavé tactile avec HWID (HID \ vid \_ 045e&PID \_ 003F&Rev \_ 03FF&mi \_ 02&COL01) voulait garantir une correspondance indépendamment de mi et col, il spécifie son entrée comme suit :

```
HID \ vid _ 045e&PID _ 003F&Rev _ 03FF 0x00000002
```

Pour plus d'informations, consultez [ID de matériel Hidclass pour les regroupements de Top-Level](#).

Avec la référence à l'exemple ci-dessus, si le même pavé tactile voulait garantir une correspondance quelle que soit la version (RevID), il spécifie son entrée comme suit :

```
HID \ vid _ 045e&PID _ 003F 0x00000001
```

Notez qu'une chaîne HWID complète peut être spécifiée dans le Registre avec la valeur DWORD indiquant le niveau de correspondance, par exemple le deuxième exemple a un équivalent fonctionnel ci-dessous :

```
HID \ vid _ 045e&PID _ 003F&Rev _ 03FF&mi _ 02&0x00000002
```

**Remarque** Si vous importez ou exportez à partir du Registre, le « \ » sera dupliqué en tant que «\», \ \ car il s'agit d'un caractère de délimitation. Si vous collez à l'aide de l'éditeur du Registre, ignorez le délimiteur supplémentaire.

```
Windows Registry Editor Version
5.00` `[HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Windows\CurrentVersion\PrecisionTouchPad\LegacyDevices]
"HID\\VID_045E&PID_003F&REV_03FF"=dword:00000002
```

# Ressources supplémentaires

09/05/2021 • 2 minutes to read

Cette rubrique présente les ressources pour les appareils Windows à écran tactile et stylet hérités pour Windows 7 et les systèmes d'exploitation antérieurs.

## Certification et distribution des appareils

Les appareils et, le cas échéant, les pilotes doivent être certifiés pour accéder aux fonctionnalités de l'appareil du pointeur Windows dans le système d'exploitation.

Une fois que votre pilote multipoint a qualifié pour le logo Windows, nous vous recommandons de distribuer votre pilote via Windows Update. Pour plus d'informations sur la distribution de votre pilote, consultez [distribution de pilotes sur Windows Update](#).

Pour plus d'informations sur le programme logo Windows, consultez le site Web du [programme logo Windows pour le matériel](#).

Pour obtenir des conseils spécifiques à Windows Touch dans la documentation du kit de logo Windows, consultez [vue d'ensemble des tests tactiles Windows](#). Le [Kit de logo windows 1,4](#) contient des tests et des documents de test pour la fonctionnalité tactile Windows.

## Livres

Pour plus d'informations sur la façon d'écrire des pilotes de digitaliseur pour Windows 7, consultez [pilotes du digitaliseur pour les ordinateurs Windows tactile et Pen-Based](#).

Pour plus d'informations sur la façon d'implémenter des pilotes pour les numériseurs de stylet ou tactile dans Windows Vista, consultez [pilotes de digitaliseur de stylet et de touche tactile pour Windows Vista](#).

Pour plus d'informations sur la conception de matériel multipoint, consultez Guide pratique [pour concevoir et tester des solutions matérielles tactiles tactiles pour Windows](#).

## Spécifications relatives aux HID

Pour obtenir la définition de la classe de périphérique HID et les tables d'utilisation HID, consultez la page [informations HID USB](#).

Pour plus d'informations sur le protocole HID sur I2C, reportez-vous à la [spécification du protocole HID sur I2C](#).

## Documentation du SDK

Si vous écrivez une application en mode utilisateur qui traite les entrées tactiles multiples, consultez la [documentation du kit de développement logiciel \(SDK\) Windows Touch](#).

# Bus USB (Universal Serial Bus)

09/05/2021 • 5 minutes to read

Ce document fournit des recommandations pour la conception et le développement de composants USB. L'objectif de ce document est de permettre aux partenaires écosystèmes de créer un appareil avec des fonctionnalités USB optimisées.

## Fonctionnalités USB dans Windows 10

Windows 10 prend en charge :

- Deux contrôleurs de rôle, qui peuvent fonctionner comme un hôte USB ou un périphérique USB. Par exemple, un téléphone peut se connecter à un ordinateur en tant que périphérique USB ou il peut se connecter à d'autres périphériques USB en tant qu'hôte USB.
- Le type USB C, un connecteur USB réversible et réversible a approximativement la même taille qu'un connecteur USB Micro-B. En outre, le type USB-C assure la prise en charge des fonctionnalités suivantes :
  - USB 3,1 Gen 2 (10 Go/s)
  - La distribution de l'alimentation, permettant aux appareils et aux systèmes de fournir et de consommer jusqu'à 20V, 5A.
  - Autres modes, en activant les protocoles non-USB tels que DisplayPort, Thunderbolt ou MHL pour utiliser le connecteur USB de type C.
  - Message d'erreur du panneau
- USB 2,0, 3,0 et désormais USB 3,1, qui permet aux OEM de choisir facilement parmi un large éventail de contrôleurs et de périphériques.
- Les [pilotes universels](#) peuvent être créés pour les périphériques USB qui s'exécutent sur tous les appareils Windows 10, de l'Internet des objets (IOT) aux serveurs.

Il est recommandé aux partenaires de tester ces fonctionnalités à l'aide du [Kit de laboratoire matériel](#) et de consulter le blog de l' [équipe USB Core](#) pour obtenir des informations mises à jour sur les fonctionnalités et les tests HLK, y compris les publications relatives à Windows 10 :

- [Tests USB dans le kit de laboratoire matériel de Windows 10 \(HLK\)](#)
- [Nouveauté de Windows 10 : rôle double USB, type-C, SuperSpeedPlus et bien plus encore...](#)
- [Nouveauté de Windows 10 : un double rôle USB sur un appareil mobile](#)

### Scénarios USB pour les appareils Windows 10

Windows 10 permet aux fournisseurs de matériel d'innover et de créer des systèmes de type C à double rôle et USB. Quelques exemples des scénarios activés par les fonctionnalités USB dans Windows 10 sont illustrés ci-dessous :

- Remplacer les connecteurs d'ancrage propriétaires par le connecteur de type USB standard de l'industrie
- Chargement plus rapide via le type USB-C courant et/ou la distribution de l'alimentation
- Autoriser les périphériques USB externes à charger le système
- Sortie vidéo/audio sur USB type-C à l'aide de modes alternatifs
- Connecter des périphériques USB à des appareils Windows Mobile

- Écrire des applications universelles pouvant interagir avec les périphériques USB personnalisés

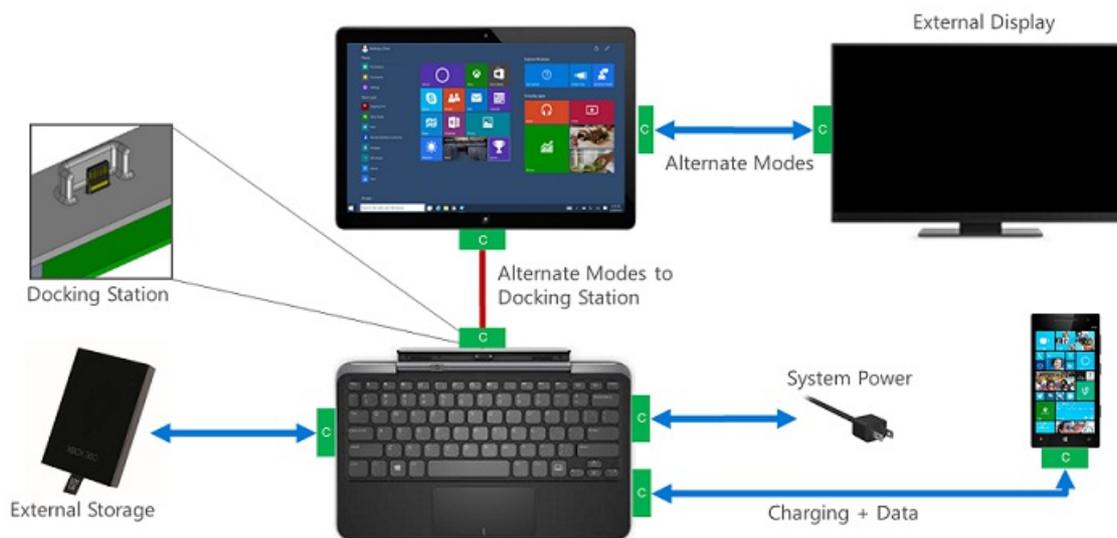


Figure 1 exemple de nouveaux scénarios USB pour un système Windows 10 Desktop

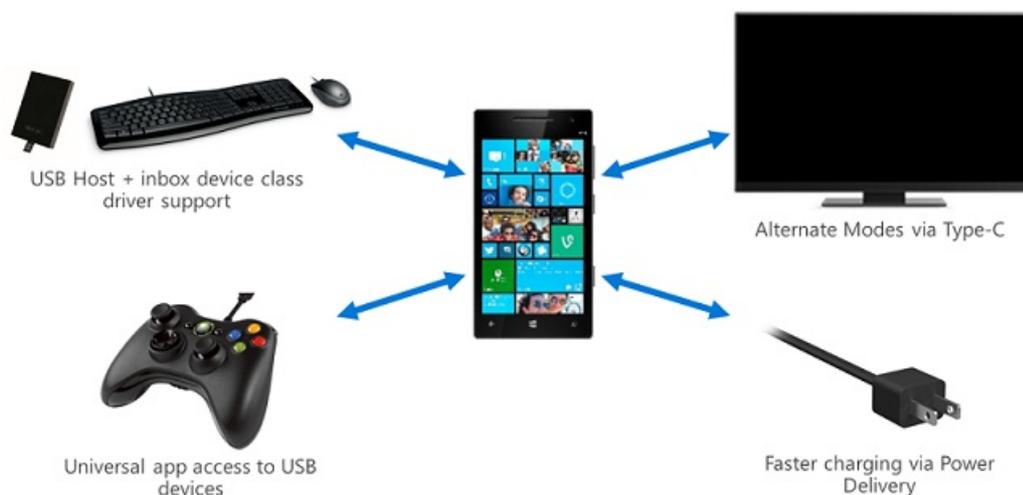


Figure 2 exemple de nouveaux scénarios USB pour un appareil Windows 10 mobile

## Instructions pour USB pour Windows 10

- En règle générale, les périphériques USB doivent simplement fonctionner avec une intervention minimale de l'utilisateur.
- Le matériel/microprogramme est censé prendre les décisions de stratégie initiales introduites avec les fonctionnalités de double rôle, de distribution de l'alimentation et de mode alternatif.
- Windows effectue des ajustements de stratégie pour améliorer l'expérience utilisateur et aider l'utilisateur à résoudre les problèmes en cas de problème.
- Les partenaires doivent s'assurer que leur matériel USB (tels que les systèmes, les hubs, les câbles ou les accessoires) peut interagir avec d'autres matériels USB arrivant ou déjà sur le marché. Nous encourageons la participation aux événements d'interopérabilité et de conformité USB.
- Nous vous recommandons de prendre en charge le mode d'alternance DisplayPort pour la sortie vidéo/audio sur USB de type C.
- Pour les systèmes dotés de plusieurs ports USB avec des fonctionnalités USB différentes, nous vous recommandons de préciser au client quels ports possèdent les fonctionnalités. Par exemple, une icône imprimée en regard du port USB peut être utilisée pour indiquer que le port prend en charge d'autres modes et la remise de l'alimentation.
- Les partenaires doivent suivre la dernière spécification ACPI pour savoir comment décrire correctement leurs

ports USB, comme les \_ méthodes UPC et \_ PLD.

## Configuration matérielle minimale requise pour USB

USB est facultatif pour tous les appareils et ordinateurs qui exécutent Windows 10. Windows 10 prend en charge les contrôleurs USB suivants :

- Contrôleurs de fonction
- Contrôleurs hôtes
- [Contrôleurs OTG à deux rôles](#)

Pour obtenir l'ensemble complet de la configuration matérielle requise pour Windows 10, consultez [Configuration matérielle minimale requise](#).

## Spécifications du programme de compatibilité matérielle Windows pour USB

Le programme de compatibilité matérielle de Windows s'appuie sur les tests du [Kit de laboratoire matériel](#) Windows (HLK), que les fabricants d'ordinateurs OEM peuvent utiliser pour faciliter le diagnostic des problèmes au début du processus de développement, garantir la compatibilité des pilotes avec Windows et certifier éventuellement des appareils ou des systèmes. Les tests de HLK peuvent valider le mode double rôle et fonction sur n'importe quelle édition de Windows 10.

La configuration requise du programme de compatibilité matérielle Windows [System.Fundamentals.SystemUSB.SystemExposesUSBPort](#) répertorie les types de contrôleur USB recommandés, pris en charge ou non pris en charge.

## Instructions conservées pour l'USB à partir de Windows 8.1

Ces instructions de Windows 8.1 sont conservées pour Windows 10.

### Matériel

Pour améliorer l'efficacité et les performances, il est recommandé que les contrôleurs d'hôte USB soient au moins compatibles USB 3,0 avec un contrôleur XHCI intégré à la SoC ou au chipset. Le système d'exploitation prend en charge les contrôleurs EHCI et XHCI 1,0 standard, y compris les registres de débogage. Si le contrôleur hôte n'est pas entièrement compatible avec les spécifications standard publiées, les écarts doivent être documentés et la prise en charge du contrôleur hôte est déterminée au cas par cas. En outre, la fonctionnalité de débogage est importante pour les contrôleurs d'hôte XHCI.

| INTERFACE DU CONTRÔLEUR HÔTE USB                                       | REMARQUES                                       |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| XHCI 1.0 + errata ou version ultérieure (fonction de débogage incluse) | Requis par le HLK Windows à partir du 2012 juin |
| EHCI                                                                   | Prise en charge                                 |
| Contrôleurs auxiliaires UHCI/OHCI                                      | Non pris en charge                              |

## Ressources associées

### Blogs

[Blog de l'équipe USB Core](#)

[Blog sur la certification matérielle Windows](#)

## **Vidéos**

[Ancrage](#)

[Activation de nouveaux scénarios de connectivité USB](#)

[Génération de nouvelles applications pour les accessoires USB](#)

[Création d'appareils USB 3,0 de qualité](#)

[Intégration avec l'expérience des appareils Windows](#)

[Exécution de Windows à partir d'un lecteur USB externe avec Windows to Go](#)

## **Autres guides et références**

[Windows 10 : nouveautés pour les périphériques USB](#)

[Pilotes USB \(Universal Serial Bus\)](#)

[Configuration d'une connexion USB 3,0 dans Visual Studio](#)

[Configuration manuelle d'une connexion USB 3,0](#)

[Référence USB](#)

# Livres blancs sur la conception matérielle Windows

08/05/2021 • 2 minutes to read

Pour chaque classe d'appareil de la plate-forme Windows, les concepteurs de matériel et les développeurs de pilotes requièrent des conseils et des outils d'implémentation uniques pour garantir la fiabilité et de bonnes performances. Vous trouverez ici des informations sur les problèmes importants pour les concepteurs et les développeurs de pilotes qui créent des produits qui s'exécutent sur des systèmes exécutant Windows.

# Profil d'appareil pour l'extension de l'emplacement des services Web

09/05/2021 • 2 minutes to read

## Dernière mise à jour :

- 29 avril 2015

## S'applique à :

- Windows 10

Informations sur le profil d'appareil pour l'extension de l'emplacement des services Web.

**Nom du fichier :** DeviceLocation.zip

39,1 KO

Contient un document Microsoft Word et un fichier de prise en charge.

[Recevoir des visionneuses de fichiers Office](#)

Download

## Ce document contient les éléments suivants :

- Informations sur l'espace de noms de l'emplacement de l'appareil
- Description de l'élément DeviceLocation et des valeurs associées
- Description du schéma XSD de l'emplacement de l'appareil

# Utilisations des capteurs HID

09/05/2021 • 2 minutes to read

## Dernière mise à jour :

- 5 novembre, 2015

## S'applique à :

- Windows 10
- Windows 8

Ce document fournit des informations sur le pilote de classe de capteur HID pour les systèmes d'exploitation Windows 8 et versions ultérieures. Il fournit des instructions pour le développement du matériel et du microprogramme de capteur qui tirent pleinement parti de et fonctionnent correctement avec le pilote intégré.

Nom du fichier : hid-sensors-usages.docx

490 KO

Fichier Microsoft Word

[Recevoir des visionneuses de fichiers Office](#)

Download

## Ce livre blanc contient les éléments suivants :

- Page capteur (0x20)
- Documentation sur les capteurs
- Interaction de capteur via HID
- Exemples d'illustration
- Implémentation et débogage des capteurs : conseils & astuces

# Implémentation de services Web sur des appareils pour l'impression

09/05/2021 • 3 minutes to read

## Dernière mise à jour :

- 29 avril 2015

## S'applique à :

- Windows Vista
- Windows 7
- Windows 8
- Windows 8.1
- Windows 10

Informations sur les services Web qui fournissent un protocole de connexion pour l'impression et l'analyse des périphériques. La technologie des services Web fournit une infrastructure commune pour décrire et partager des informations.

Windows Vista était le premier système d'exploitation Microsoft Windows à fournir des services Web sur les appareils comme protocole de connexion pour l'impression et l'analyse des périphériques. La technologie de services Web fournit une infrastructure commune pour décrire et partager des informations. Les services Web sur les appareils, qui font partie du programme Rally de Windows, décrivent un ensemble de protocoles permettant de consommer et de contrôler les services sur des appareils connectés au réseau.

Quatre spécifications de services Web existent pour l'impression et la numérisation, afin d'aider les fabricants de périphériques à tirer parti de l'expérience client améliorée pour la connexion, l'installation et l'utilisation d'appareils avec Windows.

Par Windows 8.1, la définition du service d'impression pour les services Web sur les périphériques a été mise à jour vers la version v 1.2.

Pour Windows 10, la définition du service d'impression pour les services Web sur les appareils a été mise à jour vers la version 2.0.

## Points forts de WS-Print v 2.0

WS-Print V 2.0 ajoute un certain nombre de nouveaux éléments et opérations de schéma qui complètent la spécification de service WS-Print V 1.0 actuelle. Le fonctionnement de base d'un périphérique d'impression WS-Print V 1.0 n'a pas changé. Les nouveaux éléments d'opérations et de schémas dans WS-Print V 2.0 permettent à un client mobile d'imprimer sans l'aide d'un pilote, et peuvent être utilisés pour améliorer les fonctionnalités d'un pilote d'imprimante v4.

WS-Print v 2.0 définit les nouvelles opérations suivantes :

- **PrepareToPrint** – opération d'information qui permet aux imprimantes de chauffer
- **CreatePrintJob2** : extension de CreatePrintJob qui comprend PrintSchema PrintTicket pour la configuration du travail
- **GetPrintDeviceCapabilities** – permet la récupération d'un document PrintDeviceCapabilities
- **GetPrintDeviceResources** – permet la récupération de ressources localisées dans resx

- **GetBidiSchemaExtensions** : permet la récupération des extensions de schéma bidi

Pour plus d'informations, consultez l'annexe E dans la spécification du service d'impression v 2.0 disponible dans le téléchargement du fichier WS-Print v 2.0 ci-dessous.

## Points forts de WS-Print v 1.2

Les services Web sur les appareils pour l'impression (WS-Print) v 1.2 ajoutent un certain nombre de nouveaux éléments de schéma à la spécification de service WS-Print V 1.1 actuelle.

WS-Print inclut l'ensemble des opérations et des éléments de schéma utilisés dans WS-Print V 1.1, mais ajoute la prise en charge d'un nouvel élément de schéma et d'une nouvelle opération. Le nouvel élément de schéma « SupportsWSPrintV12 » est utilisé pour identifier la prise en charge de WS-Print V 1.2. La nouvelle opération, « SetPrinterElements », permet à un client de définir la valeur d'un élément de schéma sur l'imprimante. Par exemple, le client peut définir un élément personnalisé appelé « InkHeadAlignmentValue » que l'imprimante utiliserait pour réaligner la tête à jet d'encre.

Afin de faciliter l'implémentation et la compréhension des spécifications, les spécifications sont également disponibles ici sous forme complète et autonome, ainsi que les langages WSDL (Web Services Description languages) et les définitions de schéma XML (XSDs) associés. Ces quatre services Web sur les spécifications des appareils sont couverts par le contrat de licence de documentation technique inclus, qui fait référence au kit WDK.

## Téléchargements de fichiers

### Télécharger la spécification et les fichiers de prise en charge pour WS-Print v 2.0

[Définition du service d'impression v 2.0 pour les services Web sur les appareils](#)

(fichier zip de 1,55 Mo contenant le document Microsoft Word et les fichiers de prise en charge ; 29 avril 2015)

### Télécharger la spécification et les fichiers de prise en charge pour WS-Print v 1.2

[Définition du service d'impression v 1.2 pour les services Web sur les appareils](#)

(fichier zip de 2,64 Mo contenant le document Microsoft Word et les fichiers de prise en charge ; Le 16 septembre 2013)

### Télécharger les spécifications et les fichiers de prise en charge

[Imprimer la définition de périphérique V 1.0 pour les services Web sur les appareils](#)

(fichier zip de 38 Ko contenant le document Microsoft Word et le fichier de prise en charge ; 29 janvier 2007)

[Analyser le Service Definition V 1.0 pour les services Web sur les appareils](#)

(fichier zip de 1,5 Mo contenant le document Microsoft Word et les fichiers de prise en charge ; 9 février 2012)

[Analyser la définition de l'appareil V 1.0 pour les services Web sur les appareils](#)

(fichier zip de 38 Ko contenant le document Microsoft Word et le fichier de prise en charge ; 29 janvier 2007)

# Intégration de capteurs de lumière ambiante avec des ordinateurs exécutant Windows 10 Creators Update

09/05/2021 • 2 minutes to read

## Dernière mise à jour :

- 25 mars, 2019

## S'applique à :

- Windows 10

Ce document fournit des informations sur le capteur d'éclairage ambiant (ALS) et les fonctionnalités de luminosité adaptative dans le système d'exploitation Windows 10. Il fournit des recommandations pour les fabricants de matériel et les fabricants d'ordinateurs OEM (Original Equipment Manufacturers) pour intégrer le matériel ALS aux ordinateurs qui utilisent la fonctionnalité de luminosité adaptative et avec les applications qui utilisent des données de capteur d'éclairage.

Nom du fichier : integrating-ambient-light-sensors-with-windows-10.docx

0,98 Mo

Fichier Microsoft Word

[Download](#)

## Ce livre blanc contient les éléments suivants :

- Fonctionnalités du capteur de lumière
- Liste de vérification de l'intégration du capteur de lumière ambiante
- Étalonnage du capteur de lumière ambiante
- Fonctionnement de la prise en charge de la luminosité adaptative dans la mise à jour du créateur Windows 10
- Types de capteurs de lumière
- Intégration de capteurs légers avec le matériel de l'appareil
- Optimisation des étapes et des transitions de la luminosité de l'affichage
- Paramétrage et configuration du comportement de la luminosité adaptative
- Définition d'une courbe de réponse lumineuse ambiante personnalisée (ALR) dans le registre

# Intégration de capteurs de mouvement et d'orientation

09/05/2021 • 2 minutes to read

## Dernière mise à jour :

- 28 février 2018

## S'applique à :

- Windows 10 et versions antérieures

Fonctionnalités et exigences du capteur de mouvement et d'orientation pour Windows 10 et les systèmes d'exploitation antérieurs.

Nom du fichier : integrating-motion-and-orientation-sensors.docx

10,9 MO

Fichier Microsoft Word

[Recevoir des visionneuses de fichiers Office](#)

Download

Ce document a pour but d'aider les OEM, les ODM et les IHV à comprendre les capacités et les exigences de capteur de mouvement et d'orientation pour Windows 10 et les systèmes d'exploitation antérieurs. Ce document montre également comment ces fonctionnalités sont conçues et implémentées sur les plateformes matérielles PC exécutant Windows. Ce domaine technologique comprend le matériel accéléromètre 3D, 3D magnétomètre/Compass et le matériel de capteur 3D gyromètre.

Ce document ne couvre pas les technologies de développement ou de capteur d'applications qui ne sont pas directement liées à l'orientation et à la détection de mouvement.

## Ce livre blanc contient les éléments suivants :

- Vue d'ensemble des mouvements et des appareils
- Directives d'implémentation de l'orientation
- Étalonnage

# Améliorations du pilote d'imprimante v4

09/05/2021 • 2 minutes to read

## Dernière mise à jour :

- 29 avril 2015

## S'applique à :

- Windows 10

Informations sur les améliorations du pilote d'impression v4 dans Windows 10.

**Nom du fichier :** \_Improvements.docx du \_ pilote d'imprimante v4 \_

30,5 KO

Fichier Microsoft Word

[Recevoir des visionneuses de fichiers Office](#)

Download

## Ce document contient les éléments suivants :

Pour prendre en charge les appareils WS-Print v 2.0, le rendu PWG raster, les fichiers PrintDeviceCapabilities et les fichiers .resx, Windows 10 offre un certain nombre d'améliorations qui sont disponibles pour tous les pilotes d'impression v4 s'exécutant sur Windows 10. Cet article contient des informations sur les éléments suivants :

- Fichiers GPD
- Exemple de PrintSchemaNamespace
- Filtre de rendu standard PWG raster et fichier de configuration de pipeline
- Conditions requises pour les sections DriverConfig et DriverRender du manifeste du pilote d'imprimante v4

# Dispositions de clavier Windows

09/05/2021 • 2 minutes to read

## Dernière mise à jour :

- 17 mars 2015

## S'applique à :

- Windows 10
- Windows 8
- Windows 7

Vue d'ensemble des dispositions du clavier et fournit des recommandations pour le développement de claviers basés sur des appareils de type PS/2 et HID.

Nom du fichier : windows-keyboard-layouts.docx

104 Ko

Fichier Microsoft Word

[Recevoir des visionneuses de fichiers Office](#)

Download

Ce livre blanc aide les fabricants d'ordinateurs OEM, ODM et IHV à développer des claviers avec différentes dispositions qui fonctionnent efficacement avec Windows. Il fournit une brève présentation des dispositions du clavier et donne des conseils pour le développement de claviers basés sur les périphériques basés sur des appareils de type PS/2 et HID. Il comprend également deux exemples qui permettent aux partenaires de déployer facilement la solution.

## Ce livre blanc contient les éléments suivants :

- Vue d'ensemble des indications de clavier sur les pilotes Windows
- Exemple de fichier INF

# Programme de compatibilité matérielle Windows

25/06/2021 • 2 minutes to read

Le programme de compatibilité matérielle Windows est conçu pour aider votre entreprise à fournir des systèmes, des logiciels et des produits matériels compatibles avec Windows et s'exécuter de manière fiable sur Windows 10, Windows 11 et Windows Server 2022. Le programme fournit également des conseils pour le développement, le test et la distribution des pilotes. À l'aide du [tableau de bord du centre de développement matériel Windows](#), vous pouvez gérer les envois, suivre les performances de votre appareil ou de votre application, passer en revue les données de télémétrie et bien plus encore.

## Kit d'évaluation de matériel en laboratoire Windows (HLK)

Le programme de compatibilité matérielle Windows s'appuie sur les tests de [Windows Hardware Lab Kit](#), une infrastructure de test utilisée pour tester les périphériques matériels pour Windows 10 et Windows 11.

## Sélections

Le programme de compatibilité matérielle Windows utilise une sélection officielle pour déterminer les appareils qui répondent aux exigences de compatibilité avec Windows 10 et Windows 11. Toutes les sélections que nous avons publiées peuvent être utilisées pour les soumissions au centre de développement matériel Windows.

La dernière playlist peut être téléchargée à l'adresse suivante : <https://aka.ms/HLKPlaylist>

## Blog

Pour obtenir les informations les plus récentes sur le programme, consultez le blog sur la [certification matérielle Windows](#).