



Les bases scientifiques du rapport :

Un HP EliteDesk 800 G4 avec mémoire Intel Optane s'est montré plus performant que trois configurations avec deux fois plus de RAM (Rapport de synthèse)

Ce document décrit ce que nous avons testé, comment nous l'avons testé et ce que nous avons découvert. Pour savoir comment ces données se traduisent en avantages dans le monde réel, lire le rapport [Un HP EliteDesk 800 G4 avec mémoire Intel Optane s'est montré plus performant que trois configurations avec deux fois plus de RAM \(Rapport de synthèse\)](#).

Nous avons terminé les essais pratiques le 12 octobre 2018. Pendant les tests, nous avons déterminé les configurations de matériel et de logiciels appropriées et avons appliqué les mises à jour lorsqu'elles étaient disponibles. Les résultats contenus dans ce rapport reflètent les configurations que nous avons finalisées le 10 septembre 2018 ou plus tôt. Inévitablement, ces configurations ne représenteront peut-être pas les versions les plus récentes disponibles au moment de la publication de ce rapport.

L'ajout de mémoire Intel Optane a accéléré un HP EliteDesk 800 G4 davantage qu'avec un doublement de RAM

Explication détaillée de l'analyse des coûts

Hypothèses

Entreprise et scénario

L'entreprise hypothétique de notre modèle compte 1 000 employés qui utilisent des ordinateurs de bureau plus anciens et qui doivent être remplacés. Pour répondre aux besoins importants en puissance de calcul de ces employés, l'entreprise envisage deux options de mise à niveau pour un HP EliteDesk 800 G4 avec 16 Go de RAM :

- Ajout de 16 Go de RAM additionnelle
- Ajout d'un module de mémoire Intel® Optane™ de 16 Go

Profils des employés

Nous avons testé des tâches en utilisant plusieurs applications bureautiques standards et des applications spécialisées pour la création de vidéos et de graphisme ainsi que pour l'analyse de données. La totalité des 1 000 utilisateurs n'utiliseraient pas toutes les applications, et la fréquence à laquelle les utilisateurs les démarreraient et les utiliseraient pour effectuer des tâches serait variable.

Le tableau ci-dessous donne plus d'informations sur les trois groupes d'employés auxquels l'entreprise du modèle fournirait de nouveaux ordinateurs de bureau.

	Communicants	Créateurs de contenu	Analystes de données
Description	Utilise des applications bureautiques pour travailler sur des e-mails, documents, feuilles de calcul et fichiers PDF	Utilise des applications bureautiques et des applications spécialisées pour créer du contenu vidéo et graphique	Utilise des applications bureautiques et des applications spécialisées de base de données pour l'analyse de données
Applications que ce groupe utilise	<ul style="list-style-type: none"> • Adobe® Acrobat® Reader® DC • Microsoft® Excel • Microsoft Outlook • Microsoft PowerPoint • Microsoft Word 	<ul style="list-style-type: none"> • Adobe Acrobat Reader • Adobe Photoshop® • Adobe Premiere® • Microsoft Excel • Microsoft Outlook • Microsoft PowerPoint • Microsoft Word 	<ul style="list-style-type: none"> • Adobe Acrobat Reader • Microsoft Access • Microsoft Excel • Microsoft Outlook • Microsoft PowerPoint • Microsoft Word
Pourcentage total d'employés	10 %	45 %	45 %
Nombres d'employés dans ce groupe	100	450	450

Coûts de matériel

HP a fourni le matériel que nous avons testé. Pour obtenir les coûts de matériel, nous avons configuré des appareils similaires sur la boutique en ligne HP¹ et rapporté leurs prix catalogue. Nous avons configuré un HP EliteDesk 800 G4 avec 16 Go de mémoire et reporté le prix de ce modèle ; à cela, nous avons ajouté le prix d'un module de mémoire Intel Optane ou de 16 Go de RAM additionnelle.

	HP EliteDesk 800 G4, 32 Go de RAM	HP EliteDesk 800 G4, 16 Go de RAM + 16 Go Intel Optane
Prix de l'appareil avec 16 Go de RAM	1 632 USD	1 632 USD
16 Go de RAM additionnelle	380 USD	N/A
Mémoire Intel Optane de 16 Go	N/A	74 USD
Total matériel ordinateurs de bureau	2 012 USD	1 706 USD

Valeur de productivité par heure de temps passé/gagné sur les tâches testées

Utiliser un ordinateur qui peut effectuer des tâches en moins de temps se traduit par une meilleure productivité. Pour déterminer la valeur en dollars de cette productivité augmentée dans l'entreprise de notre modèle, nous sommes partis d'une estimation de 60,49 USD pour le coût employeur moyen par heure travaillée.² Toutefois, chaque minute ou chaque seconde de temps gagné ne se traduit pas forcément par une hausse de productivité. Par conséquent, nous avons défini à 80 pour cent du coût employeur horaire, 48,39 USD, la valeur de la productivité par heure de temps gagné sur les tâches testées.

Utilisation d'applications

Nous avons mesuré le temps nécessaire pour effectuer les différentes tâches sur les deux configurations du HP EliteDesk 800 G4. Pour notre analyse de coût, nous avons traduit ces temps en coût de productivité. Pour ce faire, nous avons d'abord estimé la fréquence moyenne à laquelle les trois groupes d'utilisateurs dans l'entreprise de notre modèle effectueraient chaque tâche sur une semaine. Tous les employés démarreraient et redémarreraient leur ordinateur et utiliseraient des applications bureautiques pour travailler sur des e-mails, documents, feuilles de calcul et fichiers PDF. Les employés aux postes de création de contenu et d'analyse de données utiliseraient également plus d'applications spécialisées pour effectuer leur travail. Le tableau suivant montre nos hypothèses concernant l'utilisation de tâches pour les trois groupes d'employés.

1 Source pour la tarification : Boutique en ligne HP, consultée le 25 octobre 2018, <https://store.hp.com/us/en>.

2 Le chiffre horaire de 60,49 USD, incluant salaires et avantages, est pour le groupe de professions « direction, professions spécialisées et professions apparentées », d'après une publication de 2018 du Bureau des statistiques du travail (Bureau of Labor Statistics) fournissant des données de juin 2018 <https://www.bls.gov/news.release/pdf/ecec.pdf> (consulté le 25 octobre 2018).

Fréquence hebdomadaire des tâches pour chaque groupe d'employés

	Communicants	Créateurs de contenu	Analystes de données
Tâches système			
Copier les fichiers	25	25	25
Mise en marche	5	5	5
Redémarrage	5	5	5
Arrêt	5	5	5
Ouverture d'applications et de fichiers			
Adobe Acrobat Reader DC - démarrer et ouvrir un fichier PDF	15	5	5
Adobe Acrobat Reader DC - envoyer un fichier PDF à Microsoft OneNote	1	0	0
Adobe Photoshop - convertir un projet en JPEG	0	10	0
Adobe Photoshop - démarrer et ouvrir un projet	0	10	0
Adobe Premiere - démarrer et ouvrir un projet	0	10	0
Microsoft Access - démarrer ouvrir une base de données	0	0	25
Microsoft Access - enregistrer une base de données	0	0	25
Microsoft Excel - ouvrir un classeur	10	1	10
Microsoft Outlook - démarrer	25	25	25
Microsoft Outlook - ouvrir un fichier PowerPoint en pièce jointe	2	1	1
Microsoft PowerPoint - convertir en PDF	1	1	1
Microsoft PowerPoint - démarrer et ouvrir une présentation	1	0	0
Microsoft Word - démarrer et ouvrir un document	25	10	10

Coût de productivité

Nous avons calculé le coût de productivité journalier pour chaque tâche sur chaque appareil en multipliant les éléments suivants :

- Fréquence de la tâche par jour pour les 1 000 utilisateurs dans les trois groupes d'employés
- Temps médian observé (en secondes) pour effectuer la tâche
- Coût par seconde (calculé à partir de la dépense employeur estimée pour les salaires et avantages décrits en page précédente)

Nous avons ensuite ajouté les coûts par tâche et par appareil et multiplié ce nombre par le nombre total de semaines de travail sur trois ans. (52 semaines x trois ans). Le tableau ci-dessous montre les résultats finaux des coûts de productivité.

	HP EliteDesk 800 G4, 32 Go de RAM	HP EliteDesk 800 G4, 16 Go de RAM + Intel Optane 16 Go	Économies avec Intel Optane	Économies avec Intel Optane (pourcentage)
Estimation des coûts de productivité sur trois ans pour les tâches testées (USD)	5 646 480 USD	1 656 132 USD	3 990 348 USD	70,7 %
Coûts de matériel d'ordinateurs de bureau pour 1 000 systèmes (USD)	2 012 000 USD	1 706 000 USD	306 000 USD	15,2 %
Coût total	7 658 480 USD	3 362 132 USD	4 296 348 USD	56,1 %

Nos résultats

Le tableau ci-dessous présente nos conclusions en détail. Toutes les durées sont en secondes. Nous avons exécuté trois fois les tests et présentons les résultats médians.

		HP EliteDesk 800 G4, 32 Go de RAM	HP EliteDesk 800 G4, 16 Go de RAM + 16 Go Intel Optane	Temps gagné	Temps gagné (pourcentage)
Tâches système	Copier le fichier	7,5	1,5	6,0	80,0 %
	Redémarrage	115,1	34,0	81,1	70,5 %
	Arrêt	10,9	7,7	3,2	29,4 %
	Mise en marche	58,5	9,3	49,2	84,1 %
Tâches d'application	Adobe Acrobat Reader DC - démarrer et ouvrir un fichier PDF	19,5	4,9	14,6	74,9 %
	Adobe Acrobat Reader DC - envoyer un fichier PDF à OneNote	34,1	28,1	6,0	17,6 %
	Adobe Photoshop - convertir un projet en JPEG	1,3	1,2	0,1	7,7 %
	Adobe Photoshop - démarrer et ouvrir un projet	68,2	8,6	59,6	87,4 %
	Adobe Premiere - démarrer et ouvrir un projet	57,3	10,8	46,5	81,2 %
	Microsoft Access - démarrer ouvrir une base de données	14,9	2,4	12,5	83,9 %
	Microsoft Access - enregistrer une base de données	11,3	3,9	7,4	65,5 %
	Microsoft Excel - démarrer et ouvrir un document	17,9	5,7	12,2	68,2 %
	Microsoft Outlook - démarrer	13,3	5,6	7,7	57,9 %
	Microsoft Outlook - ouvrir un fichier PowerPoint en pièce jointe	6,5	1,8	4,7	72,3 %
	Microsoft PowerPoint - convertir en PDF	11,1	9,7	1,4	12,6 %
	Microsoft PowerPoint - démarrer et ouvrir une présentation	40,5	36,1	4,4	10,9 %
	Microsoft Word - démarrer et ouvrir un document	9,5	7,7	1,8	18,9 %

Informations sur la configuration du système

Le tableau ci-dessous présente des informations détaillées au sujet des systèmes que nous avons testés.

Informations sur la configuration du système	HP EliteDesk 800 G4, 32 Go de RAM	HP EliteDesk 800 G4, 16 Go de RAM + 16 Go Intel Optane
Processeur		
Fournisseur	Intel	Intel
Nom	Core™ i5	Core i5
Numéro de modèle	8600	8600
Fréquence du processeur (GHz)	De 3,10 à 4,30	De 3,10 à 4,30
Nombre de cœurs	6	6
Mémoire cache	SmartCache 9 Mo	SmartCache 9 Mo
Mémoire		
Volume (Go)	32	16
Type	DDR4	DDR4
Vitesse (MHz)	2 666	2 666
Mémoire Intel Optane		
Volume (Go)	N/A	16
Type	N/A	Intel Optane
Processeurs graphiques		
Fournisseur	Intel	Intel
Numéro de modèle	UHD Graphics 630	UHD Graphics 630
Stockage		
Volume (Go)	500	500
Type	7 200 tr/min	7 200 tr/min
Connectivité/Extension		
Internet filaire	Intel Ethernet I219-LM	Intel Ethernet I219-LM
USB	4 x ports USB 2.0 4 x ports USB 3.1 Gén. 2 2 x ports USB 3.1 Gén. 1 1 x port USB Type-C	4 x ports USB 2.0 4 x ports USB 3.1 Gén. 2 2 x ports USB 3.1 Gén. 1 1 x port USB Type-C
Vidéo	1 x HDMI 2 x DisplayPort™	1 x HDMI 2 x DisplayPort
Système d'exploitation		
Fournisseur	Microsoft	Microsoft
Nom	Windows 10 Pro	Windows 10 Pro
Numéro de version	10.0.17134 Build 17134	10.0.17134 Build 17134
BIOS		
Version et nom du BIOS	HP Ver. Q01 02/02/04	HP Ver. Q01 02/02/04

Comment nous avons testé

Mesure du temps pour la réalisation de tâches courantes du système d'exploitation

Paramétrer les systèmes

1. Ouvrez l'application Windows services.msc.
2. Faites défiler jusqu'au service Superfetch, faites un clic droit sur celui-ci et sélectionnez Propriétés.
3. Dans la fenêtre des Propriétés Superfetch, dans Statut du service, cliquez sur Arrêter.
4. Définissez le Type de démarrage à Désactivé.
5. Cliquez sur Appliquer.
6. Fermez la fenêtre des Propriétés Superfetch et l'application services.msc.

Démarrer et arrêter le système

1. Démarrez en même temps le minuteur et le système.
2. Lorsque la barre des tâches apparaît, arrêtez le minuteur.
3. Enregistrez le résultat en tant que temps de démarrage.
4. Affichez une invite de commande administrative :
 - a. Tapez CMD
 - b. Cliquez avec le bouton droit sur l'application Invite de commandes pour ouvrir les options de l'application.
 - c. Cliquez sur le bouton Exécuter en tant qu'administrateur.
5. Tapez `Cmd.exe /c start /wait Rundll32.exe advapi32.dll,ProcessIdleTasks`
6. Ne pas interagir avec le système tant que la commande n'est pas terminée.
7. Une fois la commande terminée, attendez cinq minutes avant d'exécuter le test.
8. Appuyez sur la touche Windows.
9. Cliquez sur le bouton de mise en marche.
10. Démarrez le minuteur tout en cliquant sur Arrêter.
11. Lorsque la LED d'alimentation s'éteint, arrêtez le minuteur.
12. Enregistrez le résultat en tant que temps d'arrêt.
13. Répétez les étapes 1 à 12 trois fois en tout sur chaque système.

Redémarrage

1. Démarrez le système et affichez une invite de commande administrative :
 - a. Tapez CMD
 - b. Cliquez avec le bouton droit sur l'application Invite de commandes pour ouvrir les options de l'application.
 - c. Cliquez sur le bouton Exécuter en tant qu'administrateur.
2. Tapez `Cmd.exe /c start /wait Rundll32.exe advapi32.dll,ProcessIdleTasks`
3. Ne pas interagir avec le système tant que la commande n'est pas terminée.
4. Une fois la commande terminée, attendez cinq minutes avant d'exécuter le test.
5. Appuyez sur la touche Windows.
6. Cliquez sur le bouton de mise en marche.
7. Démarrez la minuterie tout en cliquant sur Redémarrer.
8. Lorsque la barre des tâches apparaît, arrêtez le minuteur.
9. Enregistrez le résultat en tant que temps de redémarrage.
10. Arrêtez le système.
11. Répétez les étapes 1 à 10 trois fois en tout sur chaque système.

Copier un fichier du bureau vers le répertoire Documents

Ce test mesure le temps nécessaire pour copier un fichier PDF de 610 Mo du bureau vers le répertoire Documents.

1. Démarrez le système et affichez une invite de commande administrative :
 - a. Tapez CMD
 - b. Cliquez avec le bouton droit sur l'application Invite de commandes pour ouvrir les options de l'application.
 - c. Cliquez sur le bouton Exécuter en tant qu'administrateur.
2. Tapez `Cmd.exe /c start /wait Rundll32.exe advapi32.dll,ProcessIdleTasks`
3. Ne pas interagir avec le système tant que la commande n'est pas terminée.
4. Une fois la commande terminée, attendez cinq minutes avant d'exécuter le test.

5. Cliquez avec le bouton droit de la souris sur le fichier PDF de test de 610 Mo situé sur le bureau et sélectionnez Copier.
6. Ouvrez le répertoire Documents et cliquez avec le bouton droit de la souris dans le répertoire.
7. Démarrez le minuteur tout en cliquant sur Coller.
8. Arrêtez le minuteur lorsque le fichier de 610 Mo a été copié avec succès dans le répertoire Documents.
9. Supprimez le fichier du répertoire Documents.
10. Arrêtez le système.
11. Répétez les étapes 1 à 10 trois fois en tout sur chaque système.

Mesurer le temps pour la réalisation de tâches d'applications

Paramétrer les tests Microsoft Office et Adobe

1. Installez Microsoft Office 365 avec les options par défaut.
2. Lancez Word, Excel, PowerPoint, et OneNote et assurez-vous qu'il n'y ait pas d'étapes de configuration supplémentaires à effectuer.
3. Installez Adobe Acrobat Reader DC, Adobe Photoshop CC 2018 et Adobe Premiere CC 2018 avec les options par défaut.
4. Lancez Acrobat, Photoshop et Premiere et assurez-vous qu'il n'y ait pas d'étapes de configuration supplémentaires à effectuer.
5. Copiez tous les fichiers de test sur le bureau.

Démarrage de Microsoft Word et ouverture d'un document

1. Démarrez le système et affichez une invite de commande administrative :
 - a. Tapez CMD
 - b. Cliquez avec le bouton droit sur l'application Invite de commandes pour ouvrir les options de l'application.
 - c. Cliquez sur le bouton Exécuter en tant qu'administrateur.
2. Tapez `Cmd.exe /c start /wait Rundll32.exe advapi32.dll,ProcessIdleTasks`
3. Ne pas interagir avec le système tant que la commande n'est pas terminée.
4. Une fois la commande terminée, attendez cinq minutes avant d'exécuter le test.
5. Ouvrez le fichier test Word et démarrez le minuteur en même temps.
6. Lorsque le fichier est chargé dans Word, arrêtez le minuteur et enregistrez le résultat en tant que temps de lancement et de chargement de document Microsoft Word.
7. Répétez les étapes 1 à 6 trois fois en tout sur chaque système.

Démarrer Microsoft Excel et ouvrir un classeur

1. Démarrez le système et affichez une invite de commande administrative :
 - a. Tapez CMD
 - b. Cliquez avec le bouton droit sur l'application Invite de commandes pour ouvrir les options de l'application.
 - c. Cliquez sur le bouton Exécuter en tant qu'administrateur.
2. Tapez `Cmd.exe /c start /wait Rundll32.exe advapi32.dll,ProcessIdleTasks`
3. Ne pas interagir avec le système tant que la commande n'est pas terminée.
4. Une fois la commande terminée, attendez cinq minutes avant d'exécuter le test.
5. Ouvrez le fichier test Excel et démarrez le minuteur en même temps.
6. Lorsque le fichier est chargé dans Excel, arrêtez le minuteur et enregistrez le résultat en tant que temps de lancement Excel.
7. Répétez les étapes 1 à 6 trois fois en tout sur chaque système.

Démarrer Microsoft PowerPoint, ouvrir une présentation et la convertir en PDF

1. Démarrez le système et affichez une invite de commande administrative :
 - a. Tapez CMD
 - b. Cliquez avec le bouton droit sur l'application Invite de commandes pour ouvrir les options de l'application.
 - c. Cliquez sur le bouton Exécuter en tant qu'administrateur.
2. Tapez `Cmd.exe /c start /wait Rundll32.exe advapi32.dll,ProcessIdleTasks`
3. Ne pas interagir avec le système tant que la commande n'est pas terminée.
4. Une fois la commande terminée, attendez cinq minutes avant d'exécuter le test.
5. Ouvrez le fichier test PowerPoint et démarrez le minuteur en même temps.
6. Lorsque la présentation PowerPoint est chargée (comme indiqué par le chargement de la dernière diapositive dans la colonne de gauche), arrêtez le minuteur et enregistrez le résultat en tant que temps de chargement de présentation PowerPoint.
7. Cliquez sur Fichier → Enregistrer sous et sélectionnez PDF (*.pdf) dans le menu déroulant.
8. Démarrez le minuteur tout en cliquant sur Enregistrer.
9. Lorsque la barre de progression Publication en cours disparaît, arrêtez le minuteur et enregistrez le résultat en tant que temps de conversion en PDF.
10. Fermez Microsoft PowerPoint.
11. Répétez les étapes 1 à 10 trois fois en tout sur chaque système.

Démarrer Microsoft Access, ouvrir une base de données et l'enregistrer

- Démarrez le système et affichez une invite de commande administrative :
 - Tapez `CMD`
 - Cliquez avec le bouton droit sur l'application Invite de commandes pour ouvrir les options de l'application.
 - Cliquez sur le bouton Exécuter en tant qu'administrateur.
- Tapez `Cmd.exe /c start /wait Rundll32.exe advapi32.dll,ProcessIdleTasks`
- Ne pas interagir avec le système tant que la commande n'est pas terminée.
- Une fois la commande terminée, attendez cinq minutes avant d'exécuter le test.
- Ouvrez le fichier test Access test et démarrez le minuteur en même temps.
- Lorsque la base de données est chargée (comme indiqué par l'affichage de Tous les objets Access dans la colonne de gauche), arrêtez le minuteur et enregistrez le résultat en tant que temps de chargement de base de données Access.
- Copiez-collez les 10 premiers objets Access listés dans la colonne de gauche. Quand l'invite de commande s'affiche, sélectionnez Structure et données, et cliquez sur OK.
- Cliquez sur Fichier→Enregistrer sous→Enregistrer la base de données sous et nommez le fichier.
- Démarrez le minuteur tout en cliquant sur Enregistrer.
- Lorsque la barre de progression Enregistrement de la base de données disparaît, arrêtez le minuteur et enregistrez le résultat en tant que temps d'enregistrement de base de données.
- Fermez Microsoft Access.
- Répétez les étapes 1 à 11 trois fois en tout sur chaque système.

Démarrer Microsoft Outlook et ouvrir la pièce jointe d'un e-mail

- Démarrez le système et affichez une invite de commande administrative :
 - Tapez `CMD`
 - Cliquez avec le bouton droit sur l'application Invite de commandes pour ouvrir les options de l'application.
 - Cliquez sur le bouton Exécuter en tant qu'administrateur.
- Tapez `Cmd.exe /c start /wait Rundll32.exe advapi32.dll,ProcessIdleTasks`
- Ne pas interagir avec le système tant que la commande n'est pas terminée.
- Une fois la commande terminée, attendez cinq minutes avant d'exécuter le test.
- Ouvrez Microsoft Outlook alors que vous démarrez le minuteur.
- Lorsque Outlook est chargé (comme indiqué par l'affichage de Tous les dossiers à jour dans la barre des tâches du bas), arrêtez le minuteur et enregistrez le résultat en tant que temps de chargement Outlook.
- Ouvrez le fichier PowerPoint en pièce jointe de l'e-mail et démarrez le minuteur en même temps.
- Lorsque la pièce jointe est ouverte, arrêtez le minuteur et enregistrez le résultat en tant que temps d'ouverture d'un fichier PowerPoint en pièce jointe d'un e-mail.
- Fermez Microsoft Outlook.
- Répétez les étapes 1 à 9 trois fois en tout sur chaque système.

Démarrer Adobe Acrobat DC, ouvrir un fichier PDF et l'envoyer à OneNote

- Démarrez le système et affichez une invite de commande administrative :
 - Tapez `CMD`
 - Cliquez avec le bouton droit sur l'application Invite de commandes pour ouvrir les options de l'application.
 - Cliquez sur le bouton Exécuter en tant qu'administrateur.
- Tapez `Cmd.exe /c start /wait Rundll32.exe advapi32.dll,ProcessIdleTasks`
- Ne pas interagir avec le système tant que la commande n'est pas terminée.
- Une fois la commande terminée, attendez cinq minutes avant d'exécuter le test.
- Ouvrez le fichier test PDF et démarrez le minuteur en même temps.
- Lorsque le fichier est chargé dans Reader (comme indiqué par le chargement complet de la colonne de tâches de droite), arrêtez le minuteur et enregistrez le résultat en tant que temps de chargement d'Acrobat Reader PDF.
- Cliquez sur l'icône imprimante et sélectionnez Envoyer à OneNote 2016 dans le menu déroulant Imprimante.
- Démarrez le minuteur tout en cliquant sur Imprimer.
- Lorsque la barre de progression disparaît, arrêtez le minuteur et enregistrez le résultat en tant que temps d'envoi d'un fichier Adobe PDF à OneNote.
- Fermez Acrobat Reader DC.
- Répétez les étapes 1 à 10 trois fois en tout sur chaque système.

Démarrer Adobe Photoshop CC 2018, ouvrir un projet et le convertir en JPEG

- Démarrez le système et affichez une invite de commande administrative :
 - Tapez `CMD`
 - Cliquez avec le bouton droit sur l'application Invite de commandes pour ouvrir les options de l'application.
 - Cliquez sur le bouton Exécuter en tant qu'administrateur.
- Tapez `Cmd.exe /c start /wait Rundll32.exe advapi32.dll,ProcessIdleTasks`

3. Ne pas interagir avec le système tant que la commande n'est pas terminée.
4. Une fois la commande terminée, attendez cinq minutes avant d'exécuter le test.
5. Ouvrez le fichier test Photoshop et démarrez le minuteur en même temps.
6. Lorsque le fichier est chargé dans Photoshop (comme indiqué par le curseur passant de « cercle en rotation » à « + »), arrêtez le minuteur et enregistrez le résultat en tant que temps de chargement de fichier Photoshop.
7. Cliquez sur → Enregistrer sous.
8. Dans le menu déroulant, sélectionnez JPEG et saisissez un nom de fichier.
9. Cliquez sur Enregistrer.
10. Déplacez le curseur de qualité jusqu'à 12 (Maximum).
11. Démarrez le minuteur tout en cliquant sur OK.
12. Arrêtez le minuteur lorsque la barre de progression en bas à gauche de l'écran indique 100 % puis disparaît. Enregistrez le résultat en tant que temps de conversion d'un fichier dans Adobe Photoshop.
13. Fermez Adobe Photoshop CC.
14. Répétez les étapes 1 à 13 trois fois en tout sur chaque système.

Lancement de Adobe Premiere Pro CC 2018 et ouverture d'un projet

1. Démarrez le système et affichez une invite de commande administrative :
 - a. Tapez CMD
 - b. Cliquez avec le bouton droit sur l'application Invite de commandes pour ouvrir les options de l'application.
 - c. Cliquez sur le bouton Exécuter en tant qu'administrateur.
2. Tapez `Cmd.exe /c start /wait Rundll32.exe advapi32.dll,ProcessIdleTasks`
3. Ne pas interagir avec le système tant que la commande n'est pas terminée.
4. Une fois la commande terminée, attendez cinq minutes avant d'exécuter le test.
5. Ouvrez le fichier Premiere test et démarrez le minuteur en même temps.
6. Lorsque le projet est chargé dans Adobe Premiere Pro, arrêtez le minuteur et enregistrez le résultat en tant que temps de chargement du projet Premiere Pro.
7. Fermez Adobe Premiere Pro CC.
8. Répétez les étapes 1 à 7 trois fois en tout sur chaque système.

La mémoire Intel Optane a rendu un ordinateur de bureau HP EliteDesk 800 G4 plus rapide et moins coûteux à gérer qu'un ordinateur plus ancien avec plus de RAM

Explication détaillée de l'analyse des coûts

Hypothèses

Entreprise et scénario

L'entreprise hypothétique de notre modèle compte 1 000 employés qui utilisent des ordinateurs de bureau plus anciens et qui doivent être remplacés. Pour répondre aux besoins importants en puissance de calcul de ces employés, l'entreprise envisage deux options de mise à niveau :

- HP EliteDesk 800 G3 avec 32 Go de RAM
- HP EliteDesk 800 G4 avec 16 Go de RAM et mémoire Intel® Optane™ de 16 Go

Profil des employés

Nous avons testé des tâches en utilisant plusieurs applications bureautiques standards et des applications spécialisées pour la création de vidéos et de graphisme ainsi que pour l'analyse de données. La totalité des 1 000 utilisateurs n'utiliseraient pas toutes les applications, et la fréquence à laquelle les utilisateurs les démarreraient et les utiliseraient pour effectuer des tâches serait variable.

Le tableau ci-dessous donne plus d'informations sur les trois groupes d'employés auxquels l'entreprise du modèle fournirait de nouveaux ordinateurs de bureau.

	Communicants	Créateurs de contenu	Analystes de données
Description	Utilise des applications bureautiques pour travailler sur des e-mails, documents, feuilles de calcul et fichiers PDF	Utilise des applications bureautiques et des applications spécialisées pour créer du contenu vidéo et graphique	Utilise des applications bureautiques et des applications spécialisées de base de données pour l'analyse de données
Applications que ce groupe utilise	<ul style="list-style-type: none">• Adobe® Acrobat® Reader®• Microsoft® Excel• Microsoft Outlook• Microsoft PowerPoint• Microsoft Word	<ul style="list-style-type: none">• Adobe Acrobat Reader• Adobe Photoshop®• Adobe Premiere®• Microsoft Excel• Microsoft Outlook• Microsoft PowerPoint• Microsoft Word	<ul style="list-style-type: none">• Adobe Acrobat Reader• Microsoft Access• Microsoft Excel• Microsoft Outlook• Microsoft PowerPoint• Microsoft Word
Pourcentage total d'employés	10 %	45 %	45 %
Nombres d'employés dans ce groupe	100	450	450

Coûts de matériel

HP a fourni le matériel que nous avons testé. Pour obtenir les coûts de matériel, nous avons configuré des appareils similaires sur la boutique en ligne HP³ et rapporté leurs prix catalogue. Nous avons configuré un HP EliteDesk 800 G4 avec 16 Go de mémoire et un module de mémoire Intel Optane de 16 Go, et un HP EliteDesk 800 G3 avec 32 Go de RAM.

	HP EliteDesk 800 G3, 32 Go de RAM	HP EliteDesk 800 G4, 16 Go de RAM + 16 Go Intel Optane
Prix de l'appareil avec 16 Go de RAM	1 546 USD	1 632 USD
16 Go de RAM additionnelle	380 USD	N/A
Mémoire Intel Optane de 16 Go	N/A	74 USD
Total matériel ordinateurs de bureau	1 926 USD	1 706 USD

3 Boutique en ligne HP, consultée le 25 octobre 2018, <https://store.hp.com/us/en>

Valeur de productivité par heure de temps passé/gagné sur les tâches testées

Utiliser un ordinateur qui peut effectuer des tâches en moins de temps se traduit par une meilleure productivité. Pour déterminer la valeur en dollars de cette productivité augmentée dans l'entreprise de notre modèle, nous sommes partis d'une estimation de 60,49 USD pour le coût employeur moyen par heure travaillée.⁴ Toutefois, chaque minute ou chaque seconde de temps gagné ne se traduit pas forcément par une hausse de productivité. Par conséquent, nous avons défini à 80 pour cent du coût employeur horaire, 48,39 USD, la valeur de la productivité par heure de temps gagné sur les tâches testées.

Utilisation d'applications

Nous avons mesuré le temps nécessaire pour effectuer les différentes tâches sur les deux ordinateurs. Pour notre analyse de coût, nous avons traduit ces temps en coût de productivité. Pour ce faire, nous avons d'abord estimé la fréquence moyenne à laquelle les trois groupes d'utilisateurs dans l'entreprise de notre modèle effectueraient chaque tâche sur une semaine. Tous les employés démarreraient et redémarreraient leur ordinateur, et utiliseraient des applications bureautiques pour travailler sur des e-mails, documents, feuilles de calcul et fichiers PDF. Les employés aux postes de création de contenu et d'analyse de données utiliseraient également plus d'applications spécialisées pour effectuer leur travail. Le tableau suivant montre nos hypothèses concernant l'utilisation de tâches pour les trois groupes d'employés.

Fréquence hebdomadaire des tâches pour chaque groupe d'employés

	Communicants	Créateurs de contenu	Analystes de données
Tâches système			
Copier le fichier	25	25	25
Mise en marche	5	5	5
Redémarrage	5	5	5
Arrêt	5	5	5
Ouverture d'applications et de fichiers			
Adobe Acrobat Reader DC - démarrer et ouvrir un fichier PDF	15	5	5
Adobe Acrobat Reader DC - envoyer un fichier PDF à OneNote	1	0	0
Adobe Photoshop - convertir un projet en JPEG	0	10	0
Adobe Photoshop - démarrer et ouvrir un projet	0	10	0
Adobe Premiere - démarrer et ouvrir un projet	0	10	0
Microsoft Access - démarrer ouvrir une base de données	0	0	25
Microsoft Access - enregistrer une base de données	0	0	25
Microsoft Excel - ouvrir un classeur	10	1	10
Microsoft Outlook - démarrer	25	25	25
Microsoft Outlook - ouvrir une pièce jointe PPT	2	1	1
Microsoft PowerPoint - convertir en PDF	1	1	1
Microsoft PowerPoint - démarrer et ouvrir une présentation	1	0	0
Microsoft Word - démarrer et ouvrir un document	25	10	10

⁴ Le chiffre horaire de 60,49 USD, incluant salaires et avantages, est pour le groupe de professions « direction, professions spécialisées et professions apparentées », d'après une publication de 2018 du Bureau des statistiques du travail (Bureau of Labor Statistics) fournissant des données de juin 2018 <https://www.bls.gov/news.release/pdf/ecec.pdf> (consulté le 25 octobre 2018).

Coût de productivité

Nous avons calculé le coût de productivité journalier pour chaque tâche sur chaque appareil en multipliant les éléments suivants :

- Fréquence de la tâche par jour pour les 1 000 utilisateurs dans les trois groupes d'employés
- Temps médian observé (en secondes) pour effectuer la tâche
- Coût par seconde (calculé à partir de la dépense employeur estimée pour les salaires et avantages décrits en page précédente)

Nous avons ensuite ajouté les coûts par tâche et par appareil et multiplié ce nombre par le nombre total de semaines sur trois ans (52 semaines x trois ans). Le tableau ci-dessous montre les résultats finaux des coûts de productivité en USD.

	HP EliteDesk 800 G3, 32 Go de RAM	HP EliteDesk 800 G4, 16 Go de RAM + 16 Go Intel Optane	Économies avec Intel Optane	Économies avec Intel Optane (pourcentage)
Estimation des coûts de productivité sur trois ans pour les tâches testées (USD)	6 197 870 USD	1 656 132 USD	4 541 738 USD	73,2 %
Coûts de matériel d'ordinateurs de bureau pour 1 000 systèmes (USD)	1 926 000 USD	1 706 000 USD	220 000 USD	11,4 %
Coût total	8 123 870 USD	3 337 031 USD	4 761 738 USD	58,6 %

Nos résultats

Le tableau ci-dessous présente nos conclusions en détail. Toutes les durées sont en secondes. Nous avons exécuté trois fois les tests et présentons les résultats médians.

		HP EliteDesk 800 G3, 32 Go de RAM	HP EliteDesk 800 G4, 16 Go de RAM + 16 Go Intel Optane	Temps gagné	Temps gagné (pourcentage)
Tâches système	Copier le fichier	6,6	1,5	5,1	77,2 %
	Redémarrage	123,9	34,0	89,9	72,5 %
	Arrêt	12,4	7,7	4,7	37,9 %
	Mise en marche	62,4	9,3	53,1	85,1 %
Tâches d'application	Adobe Acrobat Reader DC - démarrer et ouvrir un fichier PDF	14,9	4,9	10,0	67,1 %
	Adobe Acrobat Reader DC - envoyer un fichier PDF à OneNote	35,9	28,1	7,8	21,7 %
	Adobe Photoshop - convertir un projet en JPEG	1,6	1,2	0,4	25,0 %
	Adobe Photoshop - démarrer et ouvrir un projet	64,9	8,6	56,3	86,7 %
	Adobe Premiere - démarrer et ouvrir un projet	57,7	10,8	46,9	81,2 %
	Microsoft Access - démarrer ouvrir une base de données	11,2	2,4	8,8	78,5 %
	Microsoft Access - enregistrer une base de données	11,1	3,9	7,2	64,8 %
	Microsoft Excel - démarrer et ouvrir un document	15,7	5,7	10,0	63,6 %
	Microsoft Outlook - démarrer	20,5	5,6	14,9	72,6 %
	Microsoft Outlook - ouvrir un fichier PowerPoint en pièce jointe	5,9	1,8	4,1	69,4 %
	Microsoft PowerPoint - convertir en PDF	11,6	9,7	1,9	16,3 %
	Microsoft PowerPoint - démarrer et ouvrir une présentation	50,9	36,1	14,8	29,0 %
	Microsoft Word - démarrer et ouvrir un document	20,0	7,7	12,3	61,5 %

Informations sur la configuration du système

Le tableau ci-dessous présente des informations détaillées au sujet des systèmes que nous avons testés.

Informations sur la configuration du système	HP EliteDesk 800 G3, 32 Go de RAM	HP EliteDesk 800 G4, 16 Go de RAM + 16 Go Intel Optane
Processeur		
Fournisseur	Intel	Intel
Nom	Core™ i5	Core i5
Numéro de modèle	7 600	8600
Fréquence du processeur (GHz)	De 3,50 à 4,10	De 3,10 à 4,30
Nombre de cœurs	4	6
Mémoire cache	SmartCache 6 Mo	SmartCache 9 Mo
Mémoire		
Volume (Go)	32	16
Type	DDR4	DDR4
Vitesse (MHz)	2 400	2 666
Mémoire Intel Optane		
Volume (Go)	N/A	16
Type	N/A	Intel Optane
Processeurs graphiques		
Fournisseur	Intel	Intel
Numéro de modèle	HD Graphics 630	UHD Graphics 630
Stockage		
Volume (Go)	500	500
Type	7 200 tr/min	7 200 tr/min
Connectivité/Extension		
Internet filaire	Intel Ethernet I219-LM	Intel Ethernet I219-LM
USB	4 x ports USB 2.0 6 x ports USB 3.1 Gén. 1 2 x ports USB Type-C	4 x ports USB 2.0 4 x ports USB 3.1 Gén. 2 2 x ports USB 3.1 Gén. 1 1 x port USB Type-C
Vidéo	3 x DisplayPort™	1 x HDMI 2 x DisplayPort
Système d'exploitation		
Fournisseur	Microsoft	Microsoft
Nom	Windows 10 Pro	Windows 10 Pro
Numéro de version	10.0.17134 Build 17134	10.0.17134 Build 17134
BIOS		
Version et nom du BIOS	HP Ver. P01 02.22	HP Ver. Q01 02/02/04

Comment nous avons testé

Mesure du temps pour la réalisation de tâches courantes du système d'exploitation

Effectuer le paramétrage initial

1. Ouvrez l'application Windows services.msc.
2. Faites défiler jusqu'au service Superfetch, cliquez avec le bouton droit sur celui-ci puis sélectionnez propriétés.
3. Dans la fenêtre des Propriétés Superfetch, cliquez sur Arrêter dans Statut du service.
4. Définissez le Type de démarrage à Désactivé.
5. Cliquez sur Appliquer.
6. Fermez la fenêtre des Propriétés Superfetch et l'application services.msc.

Démarrer et arrêter le système

1. Démarrez en même temps le minuteur et le système.
2. Lorsque la barre des tâches apparaît, arrêtez le minuteur.
3. Enregistrez le résultat en tant que temps de démarrage.
4. Affichez une invite de commande administrative :
 - a. Tapez CMD
 - b. Cliquez avec le bouton droit sur l'application Invite de commandes pour ouvrir les options de l'application.
 - c. Cliquez sur le bouton Exécuter en tant qu'administrateur.
5. Tapez `cmd.exe /c start /wait Rundll32.exe advapi32.dll,ProcessIdleTasks`
6. Ne pas interagir avec le système tant que la commande n'est pas terminée.
7. Une fois la commande terminée, attendez cinq minutes avant d'exécuter le test.
8. Appuyez sur la touche Windows.
9. Cliquez sur le bouton de mise en marche.
10. Démarrez le minuteur tout en cliquant sur Arrêter.
11. Lorsque la LED d'alimentation s'éteint, arrêtez le minuteur.
12. Enregistrez le résultat en tant que temps d'arrêt.
13. Répétez les étapes 1 à 12 trois fois en tout sur chaque système.

Redémarrage

1. Démarrez le système et affichez une invite de commande administrative :
 - a. Tapez CMD
 - b. Cliquez avec le bouton droit sur l'application Invite de commandes pour ouvrir les options de l'application.
 - c. Cliquez sur le bouton Exécuter en tant qu'administrateur.
2. Tapez `cmd.exe /c start /wait Rundll32.exe advapi32.dll,ProcessIdleTasks`
3. Ne pas interagir avec le système tant que la commande n'est pas terminée.
4. Une fois la commande terminée, attendez cinq minutes avant d'exécuter le test.
5. Appuyez sur la touche Windows.
6. Cliquez sur le bouton de mise en marche.
7. Démarrez la minuterie tout en cliquant sur Redémarrer.
8. Lorsque la barre des tâches apparaît, arrêtez le minuteur.
9. Enregistrez le résultat en tant que temps de redémarrage.
10. Arrêtez le système.
11. Répétez les étapes 1 à 10 trois fois en tout sur chaque système.

Copier un fichier du bureau vers le répertoire Documents

Ce test mesure le temps nécessaire pour copier un fichier PDF de 610 Mo du bureau vers le répertoire Documents.

1. Démarrez le système et affichez une invite de commande administrative :
 - a. Tapez CMD
 - b. Cliquez avec le bouton droit sur l'application Invite de commandes pour ouvrir les options de l'application.
 - c. Cliquez sur le bouton Exécuter en tant qu'administrateur.
2. Tapez `cmd.exe /c start /wait Rundll32.exe advapi32.dll,ProcessIdleTasks`
3. Ne pas interagir avec le système tant que la commande n'est pas terminée.
4. Une fois la commande terminée, attendez cinq minutes avant d'exécuter le test.

5. Cliquez avec le bouton droit de la souris sur le fichier PDF test de 610 Mo situé sur le bureau et sélectionnez Copier.
6. Ouvrez le répertoire Documents et cliquez avec le bouton droit de la souris dans le répertoire.
7. Démarrez le minuteur tout en cliquant sur Coller.
8. Arrêtez le minuteur lorsque le fichier de 610 Mo a été copié avec succès dans le répertoire Documents.
9. Supprimez le fichier du répertoire Documents.
10. Arrêtez le système.
11. Répétez les étapes 1 à 10 trois fois en tout sur chaque système.

Mesurer le temps pour la réalisation de tâches d'applications

Paramétrer les tests Microsoft Office et Adobe

1. Installez Microsoft Office 365 avec les options par défaut.
2. Lancez Word, Excel, PowerPoint, et OneNote et assurez-vous qu'il n'y ait pas d'étapes de configuration supplémentaires à effectuer.
3. Installez Adobe Acrobat Reader DC, Adobe Photoshop CC 2018 et Adobe Premiere CC 2018 avec les options par défaut.
4. Lancez Acrobat, Photoshop et Premiere et assurez-vous qu'il n'y ait pas d'étapes de configuration supplémentaires à effectuer.
5. Copiez tous les fichiers de test sur le bureau.

Démarrage de Microsoft Word et ouverture d'un document

1. Démarrez le système et affichez une invite de commande administrative :
 - a. Tapez CMD
 - b. Cliquez avec le bouton droit sur l'application Invite de commandes pour ouvrir les options de l'application.
 - c. Cliquez sur le bouton Exécuter en tant qu'administrateur.
2. Tapez `cmd.exe /c start /wait Rundll32.exe advapi32.dll,ProcessIdleTasks`
3. Ne pas interagir avec le système tant que la commande n'est pas terminée.
4. Une fois la commande terminée, attendez cinq minutes avant d'exécuter le test.
5. Ouvrez le fichier test Word et démarrez le minuteur en même temps.
6. Lorsque le fichier est chargé dans Word, arrêtez le minuteur et enregistrez le résultat en tant que temps de lancement et de chargement de document Microsoft Word.
7. Répétez les étapes 1 à 6 trois fois en tout sur chaque système.

Démarrer Microsoft Excel et ouvrir un classeur

1. Démarrez le système et affichez une invite de commande administrative :
 - a. Tapez CMD
 - b. Cliquez avec le bouton droit sur l'application Invite de commandes pour ouvrir les options de l'application.
 - c. Cliquez sur le bouton Exécuter en tant qu'administrateur.
2. Tapez `cmd.exe /c start /wait Rundll32.exe advapi32.dll,ProcessIdleTasks`
3. Ne pas interagir avec le système tant que la commande n'est pas terminée.
4. Une fois la commande terminée, attendez cinq minutes avant d'exécuter le test.
5. Ouvrez le fichier test Excel et démarrez le minuteur en même temps.
6. Lorsque le fichier est chargé dans Excel, arrêtez le minuteur et enregistrez le résultat en tant que temps de lancement Excel.
7. Répétez les étapes 1 à 6 trois fois en tout sur chaque système.

Démarrer Microsoft PowerPoint, ouvrir une présentation et la convertir en PDF

1. Démarrez le système et affichez une invite de commande administrative :
 - a. Tapez CMD
 - b. Cliquez avec le bouton droit sur l'application Invite de commandes pour ouvrir les options de l'application.
 - c. Cliquez sur le bouton Exécuter en tant qu'administrateur.
2. Tapez `cmd.exe /c start /wait Rundll32.exe advapi32.dll,ProcessIdleTasks`
3. Ne pas interagir avec le système tant que la commande n'est pas terminée.
4. Une fois la commande terminée, attendez cinq minutes avant d'exécuter le test.
5. Ouvrez le fichier test PowerPoint et démarrez le minuteur en même temps.
6. Lorsque la présentation PowerPoint est chargée (comme indiqué par le chargement de la dernière diapositive dans la colonne de gauche), arrêtez le minuteur et enregistrez le résultat en tant que temps de chargement de présentation PowerPoint.
7. Cliquez sur Fichier → Enregistrer sous et sélectionnez PDF (*.pdf) dans le menu déroulant.
8. Démarrez le minuteur tout en cliquant sur Enregistrer.
9. Lorsque la barre de progression Publication en cours disparaît, arrêtez le minuteur et enregistrez le résultat en tant que temps de conversion en PDF.
10. Fermez Microsoft PowerPoint.
11. Répétez les étapes 1 à 10 trois fois en tout sur chaque système.

Démarrer Microsoft Access, ouvrir une base de données et l'enregistrer

- Démarrez le système et affichez une invite de commande administrative :
 - Tapez `CMD`
 - Cliquez avec le bouton droit sur l'application Invite de commandes pour ouvrir les options de l'application.
 - Cliquez sur le bouton Exécuter en tant qu'administrateur.
- Tapez `cmd.exe /c start /wait Rundll32.exe advapi32.dll,ProcessIdleTasks`
- Ne pas interagir avec le système tant que la commande n'est pas terminée.
- Une fois la commande terminée, attendez cinq minutes avant d'exécuter le test.
- Ouvrez le fichier test Access test et démarrez le minuteur en même temps.
- Lorsque la base de données est chargée (comme indiqué par l'affichage de Tous les objets Access dans la colonne de gauche), arrêtez le minuteur et enregistrez le résultat en tant que temps de chargement de base de données Access.
- Copiez-collez les 10 premiers objets Access listés dans la colonne de gauche. Quand l'invite de commande s'affiche, sélectionnez Structure et données, et cliquez sur OK.
- Cliquez sur Fichier→Enregistrer sous→Enregistrer la base de données sous et nommez le fichier.
- Démarrez le minuteur tout en cliquant sur Enregistrer.
- Lorsque la barre de progression Enregistrement de la base de données disparaît, arrêtez le minuteur et enregistrez le résultat en tant que temps d'enregistrement de base de données.
- Fermez Microsoft Access.
- Répétez les étapes 1 à 11 trois fois en tout sur chaque système.

Démarrer Microsoft Outlook et ouvrir la pièce jointe d'un e-mail

- Démarrez le système et affichez une invite de commande administrative :
 - Tapez `CMD`
 - Cliquez avec le bouton droit sur l'application Invite de commandes pour ouvrir les options de l'application.
 - Cliquez sur le bouton Exécuter en tant qu'administrateur.
- Tapez `cmd.exe /c start /wait Rundll32.exe advapi32.dll,ProcessIdleTasks`
- Ne pas interagir avec le système tant que la commande n'est pas terminée.
- Une fois la commande terminée, attendez cinq minutes avant d'exécuter le test.
- Ouvrez Microsoft Outlook alors que vous démarrez le minuteur.
- Lorsque Outlook est chargé (comme indiqué par l'affichage de Tous les dossiers à jour dans la barre des tâches du bas), arrêtez le minuteur et enregistrez le résultat en tant que temps de chargement Outlook.
- Ouvrez le fichier PPT en pièce jointe de l'e-mail et démarrez le minuteur en même temps.
- Lorsque la pièce jointe est ouverte, arrêtez le minuteur et enregistrez le résultat en tant que temps d'ouverture d'un fichier PPT en pièce jointe d'un e-mail.
- Fermez Microsoft Outlook.
- Répétez les étapes 1 à 9 trois fois en tout sur chaque système.

Démarrer Adobe Acrobat DC, ouvrir un fichier PDF et l'envoyer à OneNote

- Démarrez le système et affichez une invite de commande administrative :
 - Tapez `CMD`
 - Cliquez avec le bouton droit sur l'application Invite de commandes pour ouvrir les options de l'application.
 - Cliquez sur le bouton Exécuter en tant qu'administrateur.
- Tapez `cmd.exe /c start /wait Rundll32.exe advapi32.dll,ProcessIdleTasks`
- Ne pas interagir avec le système tant que la commande n'est pas terminée.
- Une fois la commande terminée, attendez cinq minutes avant d'exécuter le test.
- Ouvrez le fichier test PDF et démarrez le minuteur en même temps.
- Lorsque le fichier est chargé dans Reader (comme indiqué par le chargement complet de la colonne de tâches de droite), arrêtez le minuteur et enregistrez le résultat en tant que temps de chargement d'Acrobat Reader PDF.
- Cliquez sur l'icône imprimante et sélectionnez Envoyer à OneNote 2016 dans le menu déroulant Imprimante.
- Démarrez le minuteur tout en cliquant sur Imprimer.
- Lorsque la barre de progression disparaît, arrêtez le minuteur et enregistrez le résultat en tant que temps d'envoi d'un fichier Adobe PDF à OneNote.
- Fermez Acrobat Reader DC.
- Répétez les étapes 1 à 10 trois fois en tout sur chaque système.

Démarrer Adobe Photoshop CC 2018, ouvrir un projet et le convertir en JPEG

- Démarrez le système et affichez une invite de commande administrative :
 - Tapez `CMD`
 - Cliquez avec le bouton droit sur l'application Invite de commandes pour ouvrir les options de l'application.
 - Cliquez sur le bouton Exécuter en tant qu'administrateur.
- Tapez `cmd.exe /c start /wait Rundll32.exe advapi32.dll,ProcessIdleTasks`

3. Ne pas interagir avec le système tant que la commande n'est pas terminée.
4. Une fois la commande terminée, attendez cinq minutes avant d'exécuter le test.
5. Ouvrez le fichier test Photoshop et démarrez le minuteur en même temps.
6. Lorsque le fichier est chargé dans Photoshop (comme indiqué par le curseur passant d'un « cercle en rotation » au signe « plus »), arrêtez le minuteur et enregistrez le résultat en tant que temps de chargement de fichier Photoshop.
7. Cliquez sur → Enregistrer sous.
8. Dans le menu déroulant, sélectionnez JPEG et saisissez un nom de fichier.
9. Cliquez sur Enregistrer.
10. Déplacez le curseur de qualité jusqu'à 12 (Maximum).
11. Démarrez le minuteur tout en cliquant sur OK.
12. Arrêtez le minuteur lorsque la barre de progression en bas à gauche de l'écran indique 100 % puis disparaît. Enregistrez le résultat en tant que temps de conversion d'un fichier dans Adobe Photoshop.
13. Fermez Adobe Photoshop CC.
14. Répétez les étapes 1 à 13 trois fois en tout sur chaque système.

Lancement de Adobe Premiere Pro CC 2018 et ouverture d'un projet

1. Démarrez le système et affichez une invite de commande administrative :
 - a. Tapez CMD
 - b. Cliquez avec le bouton droit sur l'application Invite de commandes pour ouvrir les options de l'application.
 - c. Cliquez sur le bouton Exécuter en tant qu'administrateur.
2. Tapez `cmd.exe /c start /wait Rundll32.exe advapi32.dll,ProcessIdleTasks`
3. Ne pas interagir avec le système tant que la commande n'est pas terminée.
4. Une fois la commande terminée, attendez cinq minutes avant d'exécuter le test.
5. Ouvrez le fichier Premiere test et démarrez le minuteur en même temps.
6. Lorsque le projet est chargé dans Adobe Premiere Pro, arrêtez le minuteur et enregistrez le résultat en tant que temps de chargement du projet Premiere Pro.
7. Fermez Adobe Premiere Pro CC.
8. Répétez les étapes 1 à 7 trois fois en tout sur chaque système.

Mettre à niveau 1 000 utilisateurs avec des ordinateurs de bureau HP EliteDesk 800 G4 avec mémoire Intel Optane permettrait des économies de plusieurs millions de dollars sur trois ans

Explication détaillée de l'analyse des coûts

Hypothèses

Entreprise et scénario

L'entreprise hypothétique de notre modèle compte 1 000 employés qui utilisent des ordinateurs de bureau plus anciens. L'entreprise envisage soit de conserver les ordinateurs pendant quelques années encore ou de passer au HP EliteDesk 800 G4 avec 16 Go de RAM et mémoire Intel® Optane™ de 16 Go.

Profils des employés

Nous avons testé des tâches en utilisant plusieurs applications bureautiques standards et des applications spécialisées pour la création de vidéos et de graphisme ainsi que pour l'analyse de données. La totalité des 1 000 utilisateurs n'utiliserait pas toutes les applications, et la fréquence à laquelle les utilisateurs les démarreraient et les utiliseraient pour effectuer des tâches serait variable.

Le tableau ci-dessous donne plus d'informations sur les trois groupes d'employés auxquels l'entreprise du modèle fournirait de nouveaux ordinateurs de bureau.

	Communicants	Créateurs de contenu	Analystes de données
Description	Utilise des applications bureautiques pour travailler sur des e-mails, documents, feuilles de calcul et fichiers PDF	Utilise des applications bureautiques et des applications spécialisées pour créer du contenu vidéo et graphique	Utilise des applications bureautiques et des applications spécialisées de base de données pour l'analyse de données
Applications que ce groupe utilise	<ul style="list-style-type: none">• Adobe® Acrobat® Reader®• Microsoft® Excel• Microsoft Outlook• Microsoft PowerPoint• Microsoft Word	<ul style="list-style-type: none">• Adobe Acrobat Reader• Adobe Photoshop®• Adobe Premiere®• Microsoft Excel• Microsoft Outlook• Microsoft PowerPoint• Microsoft Word	<ul style="list-style-type: none">• Adobe Acrobat Reader• Microsoft Access• Microsoft Excel• Microsoft Outlook• Microsoft PowerPoint• Microsoft Word
Pourcentage total d'employés	10 %	45 %	45 %
Nombres d'employés dans ce groupe	100	450	450

Coûts de matériel

HP a fourni le matériel que nous avons testé. Pour obtenir les coûts de matériel, nous avons configuré des appareils similaires sur la boutique en ligne HP⁵ et rapporté leurs prix catalogue. Nous avons configuré un HP EliteDesk 800 G4 avec 16 Go de mémoire et reporté le prix de ce modèle ; à cela, nous avons ajouté le prix d'un module de mémoire Intel Optane de 16 Go.

	HP EliteDesk 800 G4, 16 Go de RAM + Intel Optane 16 Go
Prix de l'appareil avec 16 Go de RAM	1 632 USD
Mémoire Intel Optane de 16 Go	74 USD
Total matériel ordinateurs de bureau	1 706 USD

5 Boutique en ligne HP, consultée le 25 octobre 2018, <https://store.hp.com/us/en>.

Valeur de productivité par heure de temps passé/gagné sur les tâches testées

Utiliser un ordinateur qui peut effectuer des tâches en moins de temps se traduit par une meilleure productivité. Pour déterminer la valeur en dollars de cette productivité augmentée dans l'entreprise de notre modèle, nous sommes partis d'une estimation de 60,49 USD pour le coût employeur moyen par heure travaillée.⁶ Toutefois, chaque minute ou chaque seconde de temps gagné ne se traduit pas forcément par une hausse de productivité. Par conséquent, nous avons défini à 80 pour cent du coût employeur horaire, 48,39 USD, la valeur de la productivité par heure de temps gagné sur les tâches testées.

Utilisation d'applications

Nous avons mesuré le temps nécessaire pour effectuer les différentes tâches sur les deux modèles HP EliteDesk 800. Pour notre analyse de coût, nous avons traduit ces temps en coût de productivité. Pour ce faire, nous avons d'abord estimé la fréquence moyenne à laquelle les trois groupes d'utilisateurs dans l'entreprise de notre modèle effectueraient chaque tâche sur une semaine. Tous les employés démarreraient et redémarreraient leur ordinateur et utiliseraient des applications bureautiques pour travailler sur des e-mails, documents, feuilles de calcul et fichiers PDF. Les employés aux postes de création de contenu et d'analyse de données utiliseraient également plus d'applications spécialisées pour effectuer leur travail. Le tableau suivant montre nos hypothèses concernant l'utilisation de tâches pour les trois groupes d'employés.

Fréquence hebdomadaire des tâches pour chaque groupe d'employés

	Communicants	Créateurs de contenu	Analystes de données
Tâches système			
Copier les fichiers	25	25	25
Mise en marche	5	5	5
Redémarrage	5	5	5
Arrêt	5	5	5
Ouverture d'applications et de fichiers			
Adobe Acrobat Reader DC - démarrer et ouvrir un fichier PDF	15	5	5
Adobe Acrobat Reader DC - envoyer un fichier PDF à OneNote	1	0	0
Adobe Photoshop - convertir un projet en JPEG	0	10	0
Adobe Photoshop - démarrer et ouvrir un projet	0	10	0
Adobe Premiere - démarrer et ouvrir un projet	0	10	0
Microsoft Access - démarrer ouvrir une base de données	0	0	25
Microsoft Access - enregistrer une base de données	0	0	25
Microsoft Excel - ouvrir un classeur	10	1	10
Microsoft Outlook - démarrer	25	25	25
Microsoft Outlook - ouvrir un fichier PowerPoint en pièce jointe	2	1	1
Microsoft PowerPoint - convertir en PDF	1	1	1
Microsoft PowerPoint - démarrer et ouvrir une présentation	1	0	0
Microsoft Word - démarrer et ouvrir un document	25	10	10

⁶ Le chiffre horaire de 60,49 USD, incluant salaires et avantages, est pour le groupe de professions « direction, professions spécialisées et professions apparentées », d'après une publication de 2018 du Bureau des statistiques du travail (Bureau of Labor Statistics) fournissant des données de juin 2018 : <https://www.bls.gov/news.release/pdf/eccec.pdf> (consulté le 25 octobre 2018).

Coût de productivité

Nous avons calculé le coût de productivité journalier pour chaque tâche sur chaque appareil en multipliant les éléments suivants :

- Fréquence de la tâche par jour pour les 1 000 utilisateurs dans les trois groupes d'employés
- Temps médian observé (en secondes) pour effectuer la tâche
- Coût par seconde (calculé à partir de la dépense employeur estimée pour les salaires et avantages décrits en page précédente)

Nous avons ensuite ajouté les coûts par tâche et par appareil et multiplié ce nombre par le nombre total de semaines de travail sur trois ans. (52 semaines x trois ans). Le tableau ci-dessous montre les résultats finaux des coûts de productivité.

	HP EliteDesk 800 G1, 32 Go de RAM	HP EliteDesk 800 G4, 16 Go de RAM + 16 Go Intel Optane	Économies avec Intel Optane	Économies avec Intel Optane (pourcentage)
Estimation des coûts de productivité sur trois ans pour les tâches testées (USD)	6 961 666 USD	1 656 132 USD	5 305 534 USD	76,2 %
Coûts de matériel d'ordinateurs de bureau pour 1 000 systèmes (USD)	0 USD	1 706 000 USD	N/A	N/A
Coût total	6 961 666 USD	3 362 132 USD	3 599 534 USD	51,7 %

Nos résultats

Le tableau ci-dessous présente nos conclusions en détail. Toutes les durées sont en secondes. Nous avons exécuté trois fois les tests et présentons les résultats médians.

		HP EliteDesk 800 G1, 32 Go de RAM	HP EliteDesk 800 G4, 16 Go de RAM + 16 Go Intel Optane	Temps gagné	Temps gagné (pourcentage)
Tâches système	Copier le fichier	7,7	1,5	6,2	80,5 %
	Redémarrage	108,5	34,0	74,5	68,6 %
	Arrêt	10,8	7,7	3,1	28,7 %
	Mise en marche	57,5	9,3	48,2	83,8 %
Tâches d'application	Adobe Acrobat Reader DC - démarrer et ouvrir un fichier PDF	19,7	4,9	14,8	75,1 %
	Adobe Acrobat Reader DC - envoyer un fichier PDF à OneNote	45,8	28,1	17,7	38,6 %
	Adobe Photoshop - convertir un projet en JPEG	1,7	1,2	0,5	29,4 %
	Adobe Photoshop - démarrer et ouvrir un projet	73,2	8,6	64,6	88,2 %
	Adobe Premiere - démarrer et ouvrir un projet	63,3	10,8	52,5	82,9 %
	Microsoft Access - démarrer ouvrir une base de données	16,6	2,4	14,2	85,5 %
	Microsoft Access - enregistrer une base de données	11,2	3,9	7,3	65,1 %
	Microsoft Excel - démarrer et ouvrir un document	19,8	5,7	14,1	71,2 %
	Microsoft Outlook - démarrer	30,0	5,6	24,4	81,3 %
	Microsoft Outlook - ouvrir un fichier PowerPoint en pièce jointe	7,9	1,8	6,1	77,2 %
	Microsoft PowerPoint - convertir en PDF	14,5	9,7	4,8	33,1 %
	Microsoft PowerPoint - démarrer et ouvrir une présentation	57,4	36,1	21,3	37,1 %
	Microsoft Word - démarrer et ouvrir un document	21,8	7,7	14,1	64,6 %

Informations sur la configuration du système

Le tableau ci-dessous présente des informations détaillées au sujet des systèmes que nous avons testés.

Informations sur la configuration du serveur	HP EliteDesk 800 G1, 32 Go de RAM	HP EliteDesk 800 G4, 16 Go de RAM + 16 Go Intel Optane
Processeur		
Fournisseur	Intel	Intel
Nom	Core™ i5	Core i5
Numéro de modèle	4 670	8600
Fréquence du processeur (GHz)	De 3,40 à 3,80	De 3,10 à 4,30
Nombre de cœurs	4	6
Mémoire cache	SmartCache 6 Mo	SmartCache 9 Mo
Module(s) mémoire		
Volume (Go)	32	16
Type	DDR3	DDR4
Vitesse (MHz)	1 600	2 666
Mémoire Intel Optane		
Volume (Go)	N/A	16
Type	N/A	Intel Optane
Processeurs graphiques		
Fournisseur	Intel	Intel
Numéro de modèle	HD Graphics 4600	UHD Graphics 630
Stockage		
Volume (Go)	500	500
Type	7 200 tr/min	7 200 tr/min
Connectivité/Extension		
Internet filaire	Intel Ethernet I219-LM	Intel Ethernet I219-LM
USB	6 x ports USB 2.0 4 x ports USB 3.0	4 x ports USB 2.0 4 x ports USB 3.1 Gén. 2 2 x ports USB 3.1 Gén. 1 1 x port USB Type-C
Vidéo	1 x VGA 2 x DisplayPort™	1 x HDMI 2 x DisplayPort
Système d'exploitation		
Fournisseur	Microsoft	Microsoft
Nom	Windows 10 Pro	Windows 10 Pro
Numéro de version	10.0.17134 Build 17134	10.0.17134 Build 17134
BIOS		
Version et nom du BIOS	HP L01 v02.71	HP Ver. Q01 02/02/04

Comment nous avons testé

Mesure du temps pour la réalisation de tâches courantes du système d'exploitation

Effectuer le paramétrage initial

1. Ouvrez l'application Windows services.msc.
2. Faites défiler jusqu'au service Superfetch, cliquez avec le bouton droit sur celui-ci puis sélectionnez propriétés.
3. Dans la fenêtre des Propriétés Superfetch, cliquez sur Arrêter dans Statut du service.
4. Définissez le Type de démarrage à Désactivé.
5. Cliquez sur Appliquer.
6. Fermez la fenêtre des Propriétés Superfetch et l'application services.msc.

Démarrer et arrêter le système

1. Démarrez en même temps le minuteur et le système.
2. Lorsque la barre des tâches apparaît, arrêtez le minuteur.
3. Enregistrez le résultat en tant que temps de démarrage.
4. Affichez une invite de commande administrative :
 - a. Tapez CMD
 - b. Cliquez avec le bouton droit sur l'application Invite de commandes pour ouvrir les options de l'application.
 - c. Cliquez sur le bouton Exécuter en tant qu'administrateur.
5. Tapez `Cmd.exe /c start /wait Rundll32.exe advapi32.dll,ProcessIdleTasks`
6. Ne pas interagir avec le système tant que la commande n'est pas terminée.
7. Une fois la commande terminée, attendez cinq minutes avant d'exécuter le test.
8. Appuyez sur la touche Windows.
9. Cliquez sur le bouton de mise en marche.
10. Démarrez le minuteur tout en cliquant sur Arrêter.
11. Lorsque la LED d'alimentation s'éteint, arrêtez le minuteur.
12. Enregistrez le résultat en tant que temps d'arrêt.
13. Répétez les étapes 1 à 12 trois fois en tout sur chaque système.

Redémarrage

1. Démarrez le système et affichez une invite de commande administrative :
 - a. Tapez CMD
 - b. Cliquez avec le bouton droit sur l'application Invite de commandes pour ouvrir les options de l'application.
 - c. Cliquez sur le bouton Exécuter en tant qu'administrateur.
2. Tapez `Cmd.exe /c start /wait Rundll32.exe advapi32.dll,ProcessIdleTasks`
3. Ne pas interagir avec le système tant que la commande n'est pas terminée.
4. Une fois la commande terminée, attendez cinq minutes avant d'exécuter le test.
5. Appuyez sur la touche Windows.
6. Cliquez sur le bouton de mise en marche.
7. Démarrez la minuterie tout en cliquant sur Redémarrer.
8. Lorsque la barre des tâches apparaît, arrêtez le minuteur.
9. Enregistrez le résultat en tant que temps de redémarrage.
10. Arrêtez le système.
11. Répétez les étapes 1 à 10 trois fois en tout sur chaque système.

Copier un fichier du bureau vers le répertoire Documents

Ce test mesure le temps nécessaire pour copier un fichier PDF de 610 Mo du bureau vers le répertoire Documents.

1. Démarrez le système et affichez une invite de commande administrative :
 - a. Tapez CMD
 - b. Cliquez avec le bouton droit sur l'application Invite de commandes pour ouvrir les options de l'application.
 - c. Cliquez sur le bouton Exécuter en tant qu'administrateur.
2. Tapez `Cmd.exe /c start /wait Rundll32.exe advapi32.dll,ProcessIdleTasks`
3. Ne pas interagir avec le système tant que la commande n'est pas terminée.
4. Une fois la commande terminée, attendez cinq minutes avant d'exécuter le test.

5. Cliquez avec le bouton droit de la souris sur le fichier PDF test de 610 Mo situé sur le bureau et sélectionnez Copier.
6. Ouvrez le répertoire Documents et cliquez avec le bouton droit de la souris dans le répertoire.
7. Démarrez le minuteur tout en cliquant sur Coller.
8. Arrêtez le minuteur lorsque le fichier de 610 Mo a été copié avec succès dans le répertoire Documents.
9. Supprimez le fichier du répertoire Documents.
10. Arrêtez le système.
11. Répétez les étapes 1 à 10 trois fois en tout sur chaque système.

Mesurer le temps pour la réalisation de tâches d'applications

Paramétrer les tests Microsoft Office et Adobe

1. Installez Microsoft Office 365 avec les options par défaut.
2. Lancez Word, Excel, PowerPoint, et OneNote et assurez-vous qu'il n'y ait pas d'étapes de configuration supplémentaires à effectuer.
3. Installez Adobe Acrobat Reader DC, Adobe Photoshop CC 2018 et Adobe Premiere CC 2018 avec les options par défaut.
4. Lancez Acrobat, Photoshop et Premiere et assurez-vous qu'il n'y ait pas d'étapes de configuration supplémentaires à effectuer.
5. Copiez tous les fichiers de test sur le bureau.

Démarrage de Microsoft Word et ouverture d'un document

1. Démarrez le système et affichez une invite de commande administrative :
 - a. Tapez CMD
 - b. Cliquez avec le bouton droit sur l'application Invite de commandes pour ouvrir les options de l'application.
 - c. Cliquez sur le bouton Exécuter en tant qu'administrateur.
2. Tapez `cmd.exe /c start /wait Rundll32.exe advapi32.dll,ProcessIdleTasks`
3. Ne pas interagir avec le système tant que la commande n'est pas terminée.
4. Une fois la commande terminée, attendez cinq minutes avant d'exécuter le test.
5. Ouvrez le fichier test Word et démarrez le minuteur en même temps.
6. Lorsque le fichier est chargé dans Word, arrêtez le minuteur et enregistrez le résultat en tant que temps de lancement et de chargement de document Microsoft Word.
7. Répétez les étapes 1 à 6 trois fois en tout sur chaque système.

Démarrer Microsoft Excel et ouvrir un classeur

1. Démarrez le système et affichez une invite de commande administrative :
 - a. Tapez CMD
 - b. Cliquez avec le bouton droit sur l'application Invite de commandes pour ouvrir les options de l'application.
 - c. Cliquez sur le bouton Exécuter en tant qu'administrateur.
2. Tapez `cmd.exe /c start /wait Rundll32.exe advapi32.dll,ProcessIdleTasks`
3. Ne pas interagir avec le système tant que la commande n'est pas terminée.
4. Une fois la commande terminée, attendez cinq minutes avant d'exécuter le test.
5. Ouvrez le fichier test Excel et démarrez le minuteur en même temps.
6. Lorsque le fichier est chargé dans Excel, arrêtez le minuteur et enregistrez le résultat en tant que temps de lancement Excel.
7. Répétez les étapes 1 à 6 trois fois en tout sur chaque système.

Démarrer Microsoft PowerPoint, ouvrir une présentation et la convertir en PDF

1. Démarrez le système et affichez une invite de commande administrative :
 - a. Tapez CMD
 - b. Cliquez avec le bouton droit sur l'application Invite de commandes pour ouvrir les options de l'application.
 - c. Cliquez sur le bouton Exécuter en tant qu'administrateur.
2. Tapez `cmd.exe /c start /wait Rundll32.exe advapi32.dll,ProcessIdleTasks`
3. Ne pas interagir avec le système tant que la commande n'est pas terminée.
4. Une fois la commande terminée, attendez cinq minutes avant d'exécuter le test.
5. Ouvrez le fichier test PowerPoint et démarrez le minuteur en même temps.
6. Lorsque la présentation PowerPoint est chargée (comme indiqué par le chargement de la dernière diapositive dans la colonne de gauche), arrêtez le minuteur et enregistrez le résultat en tant que temps de chargement de présentation PowerPoint.
7. Cliquez sur Fichier → Enregistrer sous et sélectionnez PDF (*.pdf) dans le menu déroulant.
8. Démarrez le minuteur tout en cliquant sur Enregistrer.
9. Lorsque la barre de progression Publication en cours disparaît, arrêtez le minuteur et enregistrez le résultat en tant que temps de conversion en PDF.
10. Fermez Microsoft PowerPoint.
11. Répétez les étapes 1 à 10 trois fois en tout sur chaque système.

Démarrer Microsoft Access, ouvrir une base de données et l'enregistrer

- Démarrez le système et affichez une invite de commande administrative :
 - Tapez `CMD`
 - Cliquez avec le bouton droit sur l'application Invite de commandes pour ouvrir les options de l'application.
 - Cliquez sur le bouton Exécuter en tant qu'administrateur.
- Tapez `cmd.exe /c start /wait Rundll32.exe advapi32.dll,ProcessIdleTasks`
- Ne pas interagir avec le système tant que la commande n'est pas terminée.
- Une fois la commande terminée, attendez cinq minutes avant d'exécuter le test.
- Ouvrez le fichier test Access test et démarrez le minuteur en même temps.
- Lorsque la base de données est chargée (comme indiqué par l'affichage de Tous les objets Access dans la colonne de gauche), arrêtez le minuteur et enregistrez le résultat en tant que temps de chargement de base de données Access.
- Copiez-collez les 10 premiers objets Access listés dans la colonne de gauche. Quand l'invite de commande s'affiche, sélectionnez Structure et données, et cliquez sur OK.
- Cliquez sur Fichier→Enregistrer sous→Enregistrer la base de données sous et nommez le fichier.
- Démarrez le minuteur tout en cliquant sur Enregistrer.
- Lorsque la barre de progression Enregistrement de la base de données disparaît, arrêtez le minuteur et enregistrez le résultat en tant que temps d'enregistrement de base de données.
- Fermez Microsoft Access.
- Répétez les étapes 1 à 11 trois fois en tout sur chaque système.

Démarrer Microsoft Outlook et ouvrir la pièce jointe d'un e-mail

- Démarrez le système et affichez une invite de commande administrative :
 - Tapez `CMD`
 - Cliquez avec le bouton droit sur l'application Invite de commandes pour ouvrir les options de l'application.
 - Cliquez sur le bouton Exécuter en tant qu'administrateur.
- Tapez `cmd.exe /c start /wait Rundll32.exe advapi32.dll,ProcessIdleTasks`
- Ne pas interagir avec le système tant que la commande n'est pas terminée.
- Une fois la commande terminée, attendez cinq minutes avant d'exécuter le test.
- Ouvrez Microsoft Outlook alors que vous démarrez le minuteur.
- Lorsque Outlook est chargé (comme indiqué par l'affichage de Tous les dossiers à jour dans la barre des tâches du bas), arrêtez le minuteur et enregistrez le résultat en tant que temps de chargement Outlook.
- Ouvrez le fichier PPT en pièce jointe de l'e-mail et démarrez le minuteur en même temps.
- Lorsque la pièce jointe est ouverte, arrêtez le minuteur et enregistrez le résultat en tant que temps d'ouverture d'un fichier PPT en pièce jointe d'un e-mail.
- Fermez Microsoft Outlook.
- Répétez les étapes 1 à 9 trois fois en tout sur chaque système.

Démarrer Adobe Acrobat DC, ouvrir un fichier PDF et l'envoyer à OneNote

- Démarrez le système et affichez une invite de commande administrative :
 - Tapez `CMD`
 - Cliquez avec le bouton droit sur l'application Invite de commandes pour ouvrir les options de l'application.
 - Cliquez sur le bouton Exécuter en tant qu'administrateur.
- Tapez `cmd.exe /c start /wait Rundll32.exe advapi32.dll,ProcessIdleTasks`
- Ne pas interagir avec le système tant que la commande n'est pas terminée.
- Une fois la commande terminée, attendez cinq minutes avant d'exécuter le test.
- Ouvrez le fichier test PDF et démarrez le minuteur en même temps.
- Lorsque le fichier est chargé dans Reader (comme indiqué par le chargement complet de la colonne de tâches de droite), arrêtez le minuteur et enregistrez le résultat en tant que temps de chargement d'Acrobat Reader PDF.
- Cliquez sur l'icône imprimante et sélectionnez Envoyer à OneNote 2016 dans le menu déroulant Imprimante.
- Démarrez le minuteur tout en cliquant sur Imprimer.
- Lorsque la barre de progression disparaît, arrêtez le minuteur et enregistrez le résultat en tant que temps d'envoi d'un fichier Adobe PDF à OneNote.
- Fermez Acrobat Reader DC.
- Répétez les étapes 1 à 10 trois fois en tout sur chaque système.

Démarrer Adobe Photoshop CC 2018, ouvrir un projet et le convertir en JPEG

- Démarrez le système et affichez une invite de commande administrative :
 - Tapez `CMD`
 - Cliquez avec le bouton droit sur l'application Invite de commandes pour ouvrir les options de l'application.
 - Cliquez sur le bouton Exécuter en tant qu'administrateur.
- Tapez `cmd.exe /c start /wait Rundll32.exe advapi32.dll,ProcessIdleTasks`

3. Ne pas interagir avec le système tant que la commande n'est pas terminée.
4. Une fois la commande terminée, attendez cinq minutes avant d'exécuter le test.
5. Ouvrez le fichier test Photoshop et démarrez le minuteur en même temps.
6. Lorsque le fichier est chargé dans Photoshop (comme indiqué par le curseur passant d'un « cercle en rotation » au signe « plus »), arrêtez le minuteur et enregistrez le résultat en tant que temps de chargement de fichier Photoshop.
7. Cliquez sur → Enregistrer sous.
8. Dans le menu déroulant, sélectionnez JPEG et saisissez un nom de fichier.
9. Cliquez sur Enregistrer.
10. Déplacez le curseur de qualité jusqu'à 12 (Maximum).
11. Démarrez le minuteur tout en cliquant sur OK.
12. Arrêtez le minuteur lorsque la barre de progression en bas à gauche de l'écran indique 100 % puis disparaît. Enregistrez le résultat en tant que temps de conversion d'un fichier dans Adobe Photoshop.
13. Fermez Adobe Photoshop CC.
14. Répétez les étapes 1 à 13 trois fois en tout sur chaque système.

Lancement de Adobe Premiere Pro CC 2018 et ouverture d'un projet

1. Démarrez le système et affichez une invite de commande administrative :
 - a. Tapez CMD
 - b. Cliquez avec le bouton droit sur l'application Invite de commandes pour ouvrir les options de l'application.
 - c. Cliquez sur le bouton Exécuter en tant qu'administrateur.
2. Tapez `cmd.exe /c start /wait Rundll32.exe advapi32.dll,ProcessIdleTasks`
3. Ne pas interagir avec le système tant que la commande n'est pas terminée.
4. Une fois la commande terminée, attendez cinq minutes avant d'exécuter le test.
5. Ouvrez le fichier Premiere test et démarrez le minuteur en même temps.
6. Lorsque le projet est chargé dans Adobe Premiere Pro, arrêtez le minuteur et enregistrez le résultat en tant que temps de chargement du projet Premiere Pro.
7. Fermez Adobe Premiere Pro CC.
8. Répétez les étapes 1 à 7 trois fois en tout sur chaque système.

► Pour visualiser la version originale en anglais de ce rapport, rendez-vous sur <http://facts.pt/53eizhz>

Lire le rapport sur <http://facts.pt/973s8t8> ►

Ce projet a été commandé par HP.



Facts matter.®

Principled Technologies est une marque déposée de Principled Technologies, Inc.
Tous les autres noms de produit sont les marques commerciales de leurs propriétaires respectifs.

EXCLUSION DE GARANTIES ; LIMITATION DE RESPONSABILITÉ :

Principled Technologies, Inc. a fourni des efforts raisonnables pour garantir l'exactitude et la validité de ses essais, cependant, Principled Technologies, Inc. exclut notamment toute garantie, expresse ou implicite, liée aux résultats des essais et leur analyse, leur exactitude, leur exhaustivité ou leur qualité, y compris toute garantie implicite d'adéquation à un usage particulier. Toute personne ou entité se fiant aux résultats d'une évaluation quelconque le fait à ses propres risques, et reconnaît que Principled Technologies, Inc., ses employés et ses sous-traitants ne seront en aucun cas tenus responsables de réclamations pour pertes ou dommages liés à l'erreur ou au défaut présumé de tous résultats ou procédures d'évaluation.

Principled Technologies, Inc. ne sera en aucun cas tenu pour responsable des dommages indirects, spéciaux, accessoires ou consécutifs liés à ses essais, même si la possibilité de tels dommages a été évoquée. La responsabilité de Principled Technologies, Inc., notamment celle liée aux dommages directs, ne dépassera en aucun cas les sommes versées dans le cadre des essais réalisés par Principled Technologies, Inc. Les seuls et uniques recours dont dispose le client sont ceux énoncés aux présentes.