



## Consolidez vos serveurs d'analyse de données avec Dell EMC PowerEdge R740xd

Un processeur unique, optimisé par des processeurs Intel Xeon Scalable, a remplacé jusqu'à huit serveurs existants pour les tâches d'entrepôt décisionnel.

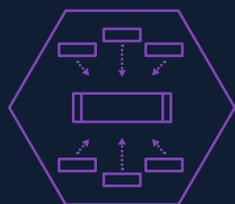
Votre entreprise collecte plus de données que jamais ; les problématiques, les habitudes et les souhaits de vos clients transitent par votre entreprise à tout instant. Pour exploiter au mieux ces données et obtenir les réponses dont vous avez besoin à une vitesse concurrentielle, vous devez utiliser des solutions serveur suffisamment puissantes pour gérer des logiciels d'analyse complexes.

Dans le datacenter de Principled Technologies, nous avons comparé un serveur Dell EMC™ PowerEdge™ R720xd existant au nouveau serveur PowerEdge R740xd (optimisé par les processeurs Intel® Xeon® Scalable) dans trois configurations de stockage : avec des disques durs de base, avec des disques SSD SATA et avec des disques SSD NVMe. Nous avons mesuré le temps nécessaire à chaque serveur pour traiter un ensemble de requêtes d'entrepôt décisionnel, et avons constaté que le PowerEdge R740xd était plus puissant après chaque mise à niveau du stockage. En fait, nos résultats suggèrent que quelques serveurs PowerEdge R740xd peuvent remplacer un grand nombre de serveurs existants.

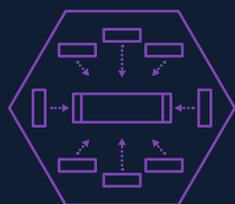
Avec des délais d'interrogation plus rapides, votre entreprise peut prendre plus rapidement des décisions importantes, et ainsi garder une longueur d'avance sur la concurrence.



Le nouveau serveur Dell EMC avec disques durs (HDD) est 3 fois plus rapide que les serveurs existants



Le nouveau serveur Dell EMC avec disques SATA est 6 fois plus rapide que les serveurs existants



Le nouveau serveur Dell EMC avec disques SSD NVMe est 8 fois plus rapide que les serveurs existants

## Méthode de test

Nous voulions informer les consommateurs des différences de traitement existant entre le serveur Dell EMC PowerEdge R740xd optimisé par des processeurs Intel Xeon Scalable et un serveur PowerEdge R720xd existant, en termes d'interrogation à des fins d'analyse de bases de données volumineuses hébergeant les données brutes d'une entreprise. Lequel de vos produits a été peu sollicité au dernier trimestre ? Sur quoi l'équipe commerciale devrait-elle se concentrer ? Quelle est la meilleure stratégie pour freiner la concurrence ? Vous avez besoin d'une réponse rapide à toutes ces questions. Un équipement qui accélère l'analyse de vos données constituera donc rapidement un véritable atout pour votre entreprise.

Nous avons utilisé la charge de travail des entrepôts décisionnels de la suite HammerDB d'analyse comparative pour tester chaque configuration de serveur avec une série de 22 requêtes de base de données uniques. Découvrez nos conclusions dans les sections suivantes. Pour connaître nos résultats bruts, reportez-vous à l'annexe A.

Nous avons configuré le serveur PowerEdge R720xd avec des logiciels qui auraient été fréquemment lancés à son démarrage : Microsoft® Windows Server® 2012 R2 et Microsoft SQL Server® 2012. Le PowerEdge R740xd utilisait, cependant, les dernières versions de ces programmes. Pour obtenir des informations sur la façon dont les logiciels plus récents peuvent contribuer à augmenter les performances, reportez-vous à l'annexe C.

## Votre travail actuel avec les serveurs Dell EMC PowerEdge R720xd

Si vous n'avez pas actualisé vos serveurs depuis un certain temps, il se peut que vous utilisiez du matériel et des logiciels similaires au serveur Dell EMC PowerEdge R720xd que nous avons configuré pour nos tests. Dans notre datacenter, le PowerEdge R720xd avec stockage virtuel sur disque dur ne prend en charge qu'une seule machine virtuelle (VM). Il a fallu à la VM une heure et 10 minutes pour traiter les 22 requêtes HammerDB. Or, votre entreprise pourrait consacrer ce temps à trier d'autres informations, en particulier si vous attendez la nuit pour exécuter les analyses en masse, pendant les heures creuses. Ce délai était peut-être remarquable il y a quelques années, mais plus maintenant. Les serveurs Dell EMC PowerEdge de dernière génération (14e génération) sont aujourd'hui beaucoup plus puissants. Comme nous le verrons dans les sections suivantes, votre entreprise ne gagnera en performance qu'en investissant dans les technologies de serveur modernes.

## Actualisez vos serveurs pour gagner en visibilité

À quoi ressembleraient les performances de votre entrepôt décisionnel si vous remplacez vos anciens serveurs par un serveur Dell EMC PowerEdge R740xd de 14e génération sans changer votre configuration de stockage sur disque dur virtualisé ? Nous avons découvert que le PowerEdge R740xd pouvait gérer trois VM. Il peut donc faire le travail de trois serveurs PowerEdge R720xd avec stockage sur disque dur. Sur ces trois machines virtuelles, la VM ayant mis le plus de temps à traiter les requêtes a tout de même réussi à terminer les requêtes HammerDB en seulement 6 minutes, soit 11,5 fois plus vite que la solution existante. Plus vite vous pourrez obtenir des informations clés des requêtes de données, plus vite vous serez en mesure d'implémenter des solutions permettant d'augmenter l'efficacité et la rentabilité de votre entreprise.

En consolidant vos anciens serveurs, vous réduisez également les coûts du datacenter. Selon l'International Data Corporation (IDC), le remplacement des serveurs existants permet de réduire de 59 % en moyenne les coûts d'exploitation des datacenters sur trois ans. IDC base ce chiffre sur la productivité des utilisateurs, sur les délais administratifs et sur les coûts d'infrastructure (installations, alimentation et maintenance des serveurs).<sup>2</sup>

### HammerDB

HammerDB est un outil de benchmark Open Source qui teste les performances de nombreuses bases de données leaders, dont Oracle® Database, Microsoft® SQL Server®, PostgreSQL®, MySQL™, etc. Le benchmark comprend deux charges de travail intégrées dérivées des normes de l'industrie : une charge de travail transactionnelle (de type TPC-C) et une charge de travail d'entrepôt décisionnel (de type TPC-H). Les résultats de nos tests ne représentent pas les résultats TPC officiels et ne sont en aucun cas comparables aux résultats officiels vérifiés par TPC. Pour plus d'informations sur HammerDB, visitez le site [www.hammerdb.com](http://www.hammerdb.com).



## Mettez à niveau les composants de vos serveurs pour une prise de décision encore plus rapide

Après avoir remplacé le serveur existant par une configuration de base du serveur PowerEdge R740xd, nous avons progressivement mis à niveau le serveur. En investissant dans des disques SSD rapides, votre entreprise peut augmenter considérablement le travail qu'elle peut accomplir. Afin d'utiliser pleinement les disques plus rapides, nous avons doublé la RAM du système. Nous sommes ainsi passé des 192 Go que nous avons utilisés lors du test précédent pour répondre à la configuration du R720xd, à 384 Go de RAM.

Lorsque nous avons remplacé les disques durs du nouveau serveur par des disques SSD SATA, le serveur Dell EMC PowerEdge R740xd a pris en charge six machines virtuelles. Il a ainsi effectué le travail de six anciens serveurs PowerEdge R720xd avec stockage sur disque dur. Même la plus lente de ces machines virtuelles n'a mis que 4 minutes et 15 secondes pour traiter les requêtes de l'entrepôt décisionnel. Elle a donc été 16,6 fois plus rapide que la solution existante.

Dans notre dernière configuration, nous avons remplacé les disques SSD SATA par des disques SSD NVMe, capables de transférer des données encore plus rapidement et à très faible latence, en partie grâce à l'utilisation des voies PCIe. Là encore, afin d'utiliser pleinement ces disques plus rapides, nous avons mis à niveau les CPU. Pour plus d'informations, reportez-vous à l'[annexe A](#). Le passage à des disques SSD NVMe a permis au PowerEdge R740xd d'effectuer le travail de huit serveurs existants en prenant en charge huit machines virtuelles. Autrement dit, vous pouvez réaliser le même volume de travail avec seulement un huitième de votre parc de serveurs actuel. Vous pouvez également effectuer ce travail beaucoup plus rapidement : le traitement des requêtes de l'entrepôt décisionnel HammerDB a pris seulement 3 minutes et 26 secondes à la VM la plus lente, ce qui est 20,8 fois plus rapide que la solution existante.

Rappelez-vous que la consolidation des serveurs et la réduction des délais de consultation des entrepôts décisionnels peuvent vous aider à obtenir des informations clés pour améliorer la santé et la viabilité de votre entreprise. De plus, si vous pouvez éliminer sept serveurs d'entrepôt décisionnel sur huit, vous réduirez encore plus les coûts d'alimentation, de refroidissement et de maintenance. Lorsqu'une solution serveur vous permet d'analyser plus rapidement un plus grand volume de données, vous pouvez adapter votre entreprise pour qu'elle mette en œuvre des solutions susceptibles d'augmenter vos bénéfices.

### Tableau récapitulatif

Durée de traitement de 22 requêtes HammerDB (*un délai court est préférable*)

Dell EMC PowerEdge R720



70 min 00 s

Dell EMC PowerEdge R740xd avec disques durs (HDD)



6 min 08 s

11,5 fois  
plus  
rapide

Dell EMC PowerEdge R740xd avec disques SSD



4 min 15 s

16,6 fois  
plus  
rapide

Dell EMC PowerEdge R740xd avec disques SSD NVMe



3 m 23 s

20,8 fois  
plus  
rapide





## Signification de nos résultats pour votre entreprise

Lors de nos tests, un serveur existant a mis 70 minutes pour traiter une seule série de requêtes sur une VM. Comme le PowerEdge R740xd prenait plus de machines virtuelles en charge, chaque configuration a pu traiter plusieurs requêtes en même temps et ce, beaucoup plus rapidement que la solution existante. Cela signifie que le PowerEdge R740xd a pu exécuter une multitude d'autres tâches alors que la solution existante n'en effectuait qu'une seule.

### Comparaison de l'efficacité de chaque solution

Solution existante	Un jeu de requêtes en 70 minutes
PowerEdge R740xd et disques HDD	Trois jeux de requêtes en 6 minutes, 8 secondes
PowerEdge R740xd et disques SATA	Six jeux de requêtes en 4 minutes, 15 secondes
PowerEdge R740xd et disques SSD NVMe	Huit jeux de requêtes en 3 minutes, 23 secondes

N'oubliez pas que dans un environnement réel, les délais d'interrogation dépendent largement de facteurs comme la taille de la base de données. Pensez à la façon dont cette technologie pourrait aider les entreprises qui exécutent quotidiennement un ensemble standard de requêtes comme une chaîne de magasins.

La chaîne enregistre les données dans les différents points de vente, mais les envoie à un système de reporting centralisé en vue d'un traitement par lots. En optant pour le PowerEdge R740xd, cette société pourrait exécuter simultanément beaucoup plus de tâches que sa solution existante, ou réduire sa fenêtre de traitement.



## Conclusion : Investissez dans un système qui aide les entreprises à acquérir et à maintenir un avantage concurrentiel

Le succès d'une entreprise dépend en partie de sa capacité à prendre des décisions fondées sur les données pour s'améliorer. Si les serveurs existants étaient suffisants pour fournir des informations clés dans le passé, ils ne sont plus à présent. Les serveurs plus récents, tels que le Dell EMC PowerEdge R740xd, peuvent permettre à votre entreprise d'élargir le périmètre de vos analyses et aider la direction à prendre des décisions clés en moins de temps, et ainsi garder une longueur d'avance sur la concurrence. Grâce à des serveurs plus performants, vous pourriez également remplacer un grand nombre de vos serveurs actuels, et ainsi réduire l'espace dans les datacenters, ainsi que le coût d'alimentation et de refroidissement de toutes ces machines.



- 
- 1 HammerDB, consultation le 24 août 2017, <http://www.hammerdb.com>
  - 2 Marden, Matthew et Ashish Nadkarni. « Accélérer l'agilité de l'entreprise avec des cycles plus courts d'actualisation des serveurs », mai 2017 Consultation 18 septembre 2017. <http://www.emc.rs/collateral/analyst-reports/accelerate-business-agility-with-faster-server-refresh-cycles.pdf>



Le 8 août 2017, nous avons finalisé les configurations matérielles et logicielles testées. Les mises à jour des configurations matérielles et logicielles récentes et actuelles étant fréquentes, il est possible que ces configurations ne représentent pas les dernières versions disponibles au moment de la parution de ce rapport. Concernant les systèmes antérieurs, nous avons opté pour des configurations représentatives des achats traditionnels de ces systèmes. Les tests pratiques ont pris fin le 31 août 2017.

## Annexe A : Nos résultats

La figure ci-dessous montre le temps nécessaire à chaque VM pour traiter les 22 requêtes du benchmark HammerDB. Les chiffres en gras représentent le délai d'interrogation le plus long pour chaque configuration.

Délais d'exécution des requêtes (les plus courts sont les mieux)		
Configuration du serveur	Durée de la requête (secondes)	Durée de la requête (minutes)
PowerEdge R720xd avec disques HDD		
<b>VM1</b>	<b>4 241,668</b>	<b>70,694</b>
PowerEdge R740xd avec disques HDD		
VM 1	321,456	5,358
<b>VM 2</b>	<b>368,326</b>	<b>6,139</b>
VM 3	269,82	4,497
PowerEdge R740xd avec disques SSD SATA		
VM 1	251,391	4,190
VM 2	253,330	4,222
VM 3	233,471	3,891
<b>VM 4</b>	<b>255,219</b>	<b>4,254</b>
VM 5	251,485	4,191
VM 6	236,558	3,943
PowerEdge R740xd avec disques SSD NVMe		
VM 1	203,441	3,391
VM 2	195,261	3,254
VM 3	192,352	3,206
VM 4	198,269	3,304
VM 5	201,956	3,366
VM 6	199,259	3,321
<b>VM 7</b>	<b>206,107</b>	<b>3,435</b>
VM 8	203,037	3,384



## Annexe B : Informations de configuration système

Informations de configuration du serveur	Dell PowerEdge R720xd	Dell PowerEdge R740xd (disques durs)
Nom et version du BIOS	Dell 2.5.4	Dell 1.0.2
Paramètres du BIOS autres que les paramètres par défaut	N/A	N/A
Nom et numéro de version/build du système d'exploitation	Windows Server 2012 R2	Windows Server 2016
Date d'application des dernières mises à jour/ derniers correctifs du système d'exploitation	18/05/2017	20/06/2017
Règle de gestion de l'alimentation	Performances	Performances
<b>Processeur</b>		
Nombre de processeurs	2	2
Fournisseur et modèle	Intel Xeon E5-2680 v2	Intel Gold 6134
Nombre de cœurs (par processeur)	10	8
Fréquence des cœurs (GHz)	2,80	3,20
Révision	1	4
<b>Module(s) mémoire</b>		
Mémoire totale du système (Go)	192	192
Nombre de modules mémoire	12	12
Fournisseur et modèle	Hynix HMT42GR7MFR4C-PB	Hynix HMA82GR7AFR8N-VK
Taille (Go)	16	16
Type	PC3-12800	PC4-2666
Vitesse (MHz)	1 600	2 666
Vitesse du serveur (MHz)	1 600	2 666
<b>Contrôleur de stockage</b>		
Fournisseur et modèle	Dell PERC H710p Mini	Dell PERC H730P
Taille du cache (Go)	1 024	2 048
Version du microprogramme	21.3.4-0001	25.5.0.0018
Version du pilote	6.805.3.0	6.603.7.0
<b>Stockage local (disques de démarrage)</b>		
Nombre de disques	2	2
Fournisseur et modèle des disques	Dell 0B24379	Seagate
Taille de disque (Go)	146	300
Informations sur les disques (vitesse, interface, type)	6 Gbits/s, disques SAS, disques durs HDD	12 Gbits/s, disques SAS, disques durs HDD



Informations de configuration du serveur	Dell PowerEdge R720xd	Dell PowerEdge R740xd (disques durs)
Stockage local (disques de test)		
Nombre de disques	24	24
Fournisseur et modèle des disques	Dell 0B24379	Dell 0B24379
Taille de disque (Go)	146	146
Informations sur les disques (vitesse, interface, type)	6 Gbits/s, disques SAS, disques durs HDD	6 Gbits/s, disques SAS, disques durs HDD
Carte réseau		
Fournisseur et modèle	Intel Gigabit 4P I350	QLogic BRCM 10G/GbE 2+2P 57800-t
Nombre et type de ports	4 ports RJ45 1 Gbit	2 ports 1 Gbit, 2 ports 10 Gbit
Version du pilote	17.5.10	8.7.26
Ventilateurs de refroidissement		
Nombre de ventilateurs de refroidissement	6	6
Alimentations		
Fournisseur et modèle	ALIM Dell 750 W	ALIM Dell 1 100 W
Nombre d'alimentations	2	2
Puissance en watts (W) de chaque alimentation	750	1 100

## Configuration système (suite)

Informations de configuration du serveur	Dell PowerEdge R740xd (disques SSD)	Dell PowerEdge R740xd (disques NVMe)
Nom et version du BIOS	Dell 1.0.2	Dell 1.0.2
Paramètres du BIOS autres que les paramètres par défaut	N/A	N/A
Nom et numéro de version/build du système d'exploitation	Windows Server 2016	Windows Server 2016
Date d'application des dernières mises à jour/ derniers correctifs du système d'exploitation	08/08/2017	08/08/2017
Règle de gestion de l'alimentation	Performances	Performances
Processeur		
Nombre de processeurs	2	2
Fournisseur et modèle	Intel Gold 6134	Intel Gold 6152
Nombre de cœurs (par processeur)	8	22
Fréquence des cœurs (GHz)	3,20	2,10
Révision	4	4



Informations de configuration du serveur	Dell PowerEdge R740xd (disques SSD)	Dell PowerEdge R740xd (disques NVMe)
<b>Module(s) mémoire</b>		
Mémoire totale du système (Go)	384	384
Nombre de modules mémoire	24	24
Fournisseur et modèle	Hynix HMA82GR7AFR8N-VK	Hynix HMA82GR7AFR8N-VK
Taille (Go)	16	16
Type	PC4-2666	PC4-2666
Vitesse (MHz)	2 666	2 666
Vitesse du serveur (MHz)	2 666	2 666
<b>Contrôleur de stockage</b>		
Fournisseur et modèle	Dell PERC H730P	Dell PERC H730P
Taille du cache (Go)	2 048	2 048
Version du microprogramme	25.5.0.0018	25.5.0.0018
Version du pilote	6.603.7.0	6.603.7.0
<b>Stockage local (disques de démarrage)</b>		
Nombre de disques	2	2
Fournisseur et modèle des disques	Seagate	Seagate
Taille de disque (Go)	300	300
Informations sur les disques (vitesse, interface, type)	12 Gbits/s, disques SAS, disques durs HDD	12 Gbits/s, disques SAS, disques durs HDD
<b>Stockage local (disques de test)</b>		
Nombre de disques	24	4
Fournisseur et modèle des disques	Intel SSD DC S3520	Dell Express Flash PM1725a
Taille de disque (Go)	800	3726,8
Informations sur les disques (vitesse, interface, type)	6 Gbit/s, disques SSD, disques SAS	32 Gbit/s, PCIe, disques SSD
<b>Carte réseau</b>		
Fournisseur et modèle	QLogic BRCM 10G/GbE 2+2P 57800-t	QLogic BRCM 10G/GbE 2+2P 57800-t
Nombre et type de ports	2 ports 1 Gbit, 2 ports 10 Gbit	2 ports 1 Gbit, 2 ports 10 Gbit
Version du pilote	8.7.26	8.7.26
<b>Ventilateurs de refroidissement</b>		
Nombre de ventilateurs de refroidissement	6	6
<b>Alimentations</b>		
Fournisseur et modèle	ALIM Dell 1 100 W	ALIM Dell 1 100 W
Nombre d'alimentations	2	2
Puissance en watts (W) de chaque alimentation	1 100	1 100



## Annexe C : Comment les limitations des index ColumnStore Microsoft SQL Server ont affecté nos tests

Nous avons utilisé la technologie d'indexation ColumnStore de Microsoft SQL Server pour améliorer les délais d'interrogation. Cependant, certaines limitations avec d'anciennes versions de SQL Server ont affecté notre méthodologie de test.

Après avoir utilisé HammerDB pour créer la base de données TPC-H avec des index orientés lignes traditionnels, nous avons utilisé SQL Server Management Studio pour créer des index ColumnStore non groupés pour chaque table de base de données. Selon la documentation de HammerDB pour SQL Server, afin d'obtenir des données qui ressemblent à une charge de travail TPC-H, vous devez exécuter un test de puissance et un test de débit qui incluent une fonction d'actualisation. Cette fonction insère et supprime des lignes dans les tables ORDERS et LINEITEMS.

En raison de la limitation en lecture seule applicable aux index ColumnStore dans SQL Server 2012, nous avons créé des index ColumnStore sans cluster pour chaque table de base de données des VM PowerEdge R720xd, à l'exclusion des tables ORDERS et LINEITEMS. Comme SQL Server 2016 prend en charge les opérations de lecture et d'écriture pour les index ColumnStore, nous pouvons créer des index ColumnStore sans cluster pour chaque table de base de données et profiter pleinement de cette fonctionnalité.



## Annexe D : Méthode de test

Nous avons effectué le test de type TPC-H de la suite HammerDB sur un serveur Dell EMC PowerEdge R720xd équipé de 24 disques durs SAS 15K. Nous avons commencé avec une seule VM et avons augmenté leur nombre jusqu'à ce que le temps d'exécution de la première VM augmente. Avec cette méthode, l'ajout d'une autre VM a augmenté le temps d'exécution de la requête pour les deux VM, ce qui suggère un goulot d'étranglement au niveau du stockage.

Nous avons ensuite effectué le même test en suivant la même méthode sur le serveur PowerEdge R740xd équipé des mêmes disques durs. Nous sommes passés à trois VM avant d'atteindre un goulot d'étranglement de la capacité de stockage. Pour les tests des disques durs, à la fois sur le PowerEdge R720xd et le PowerEdge R740xd, nous avons réglé la quantité de mémoire à l'intérieur de chaque VM à 50 Go pour charger la majeure partie de la base de données en mémoire. En raison du goulot d'étranglement des E/S de stockage dans la configuration PowerEdge R720xd, nous n'avons pu utiliser qu'environ 26 % de la RAM totale du système. Avec trois VM dans la configuration PowerEdge R740xd à disques durs, nous avons utilisé environ 78 % de la RAM disponible.

Ensuite, nous avons passé la capacité de stockage du PowerEdge R740xd de 24 disques durs SAS 15K à 24 disques SSD SATA Intel SSD DC S3520 series. Après la mise à niveau du stockage, nous avons reconfiguré la RAM du système hôte et à l'intérieur de chaque VM pour éliminer tout risque de goulot d'étranglement au niveau de la mémoire. Nous avons doublé la RAM du système, qui est ainsi passée de 192 Go à 384 Go, et nous avons réduit la RAM à l'intérieur de chaque VM de 50 Go à 24 Go. Cela nous a permis de passer de trois VM à six VM, tout en conservant une marge de manœuvre pour la mise à niveau vers les disques SSD NVMe. Après la mise à l'échelle, chacune des six VM a quand même été plus performante que notre VM de référence.

Bien que nous ayons toujours dépassé notre configuration de base en utilisant six VM dans la configuration PowerEdge R740xd avec disques SSD, nous avons quand même rencontré un goulot d'étranglement au niveau de l'UC qui nous empêcherait d'exploiter pleinement nos disques SSD NVMe lors de la mise à niveau du stockage suivante. Pour contourner ce problème, nous avons remplacé notre processeur Intel Xeon Gold 6134 par un processeur Intel Xeon Gold 6152. Nous avons ainsi pu travailler avec davantage de cœurs, ce qui nous a permis de passer le nombre de vCPU de chaque VM de quatre à huit. Nous avons également remplacé les 24 disques SSD SATA Intel S3520 par quatre disques SSD Dell EMC PowerEdge Express Flash NVMe PM1725. Avec ces nouveaux processeurs et les disques SSD NVMe, nous avons pu passer à huit machines virtuelles. Dans cette configuration, chaque VM a été plus performante que la configuration de base.

## Installation de Microsoft Windows Server 2012 R2 Data Center Edition sur le serveur Dell EMC PowerEdge R720xd

1. Insérez le support d'installation dans le lecteur de CD/DVD, puis redémarrez le serveur.
2. Lorsque l'option apparaît, appuyez sur F11 pour entrer dans le gestionnaire de démarrage.
3. Sélectionnez le menu de démarrage du BIOS.
4. Sélectionnez SATA Optical Drive, puis appuyez sur Entrée.
5. Lorsque vous y êtes invité, appuyez sur une touche pour démarrer à partir du DVD.
6. Lorsque l'écran d'installation apparaît, cliquez sur Ma langue est Français (France).
7. Conservez la langue, le format horaire/monétaire et la méthode d'entrée par défaut, puis cliquez sur Suivant.
8. Cliquez sur le bouton d'installation.
9. Lorsque vous y êtes invité, saisissez la clé du produit.
10. Sélectionnez Windows Server 2012 Standard (serveur avec une interface graphique utilisateur), puis cliquez sur Suivant.
11. Cochez la case J'accepte les termes du contrat de licence, puis cliquez sur Suivant.
12. Cliquez sur Personnalisé : installer uniquement Windows (avancé).
13. Sélectionnez Lecteur 0 Espace non alloué, puis cliquez sur Suivant. Windows démarre, puis redémarre automatiquement.
14. Sur la page Paramètres, remplissez les champs Mot de passe et Entrez de nouveau le mot de passe avec le même mot de passe.
15. Connectez-vous avec le mot de passe que vous venez de définir.

## Configuration de Windows Update sur le serveur Dell EMC PowerEdge R720xd

1. Dans le volet gauche de la fenêtre Server Manager, cliquez sur Serveur local.
2. Dans le cadre principal, à côté de Windows Update, cliquez sur Non configuré.
3. Dans le volet principal de la fenêtre Windows Update, cliquez sur l'option permettant de choisir ses propres paramètres.
4. Sous Mises à jour importantes, sélectionnez Ne jamais rechercher de mises à jour (non recommandé) et cliquez sur OK.
5. Dans le volet de gauche, cliquez sur Rechercher les mises à jour et installez toutes les mises à jour disponibles.
6. Fermez la fenêtre Windows Update.

## Désactivation du service Windows Update sur le serveur Dell EMC PowerEdge R720xd

1. Après avoir installé toutes les mises à jour, appuyez sur le bouton du menu Démarrer et tapez Services.
2. Faites défiler l'écran vers le bas, puis cliquez avec le bouton droit de la souris sur le service Windows Update.
3. Cliquez sur Propriétés.



4. Sélectionnez Désactivé comme type de démarrage.
5. Si le service est en cours d'exécution, arrêtez-le.
6. Cliquez sur Appliquer.
7. Cliquez sur OK pour fermer la fenêtre.

## Formatage d'un volume Windows NTFS pour SQL sur le serveur Dell EMC PowerEdge R720xd

1. Cliquez avec le bouton droit de la souris sur l'icône de démarrage, puis cliquez sur Gestion des disques.
2. Cliquez avec le bouton droit de la souris sur le disque, puis cliquez sur En ligne.
3. Cliquez de nouveau avec le bouton droit de la souris sur le disque, puis cliquez sur Initialiser.
4. Cliquez avec le bouton droit de la souris sur une partie non allouée du disque, puis sélectionnez Nouveau volume simple.
5. Cliquez sur Suivant.
6. Cliquez sur Suivant.
7. Attribuez une lettre de lecteur et cliquez sur Suivant.
8. Définissez la taille d'unité d'allocation sur 64 Ko et attribuez un nom au libellé de volume.
9. Cliquez sur Suivant.
10. Cliquez sur Terminer.
11. Répétez les étapes 1 à 10 sur tous les volumes de données et de log.

## Installation du rôle Hyper-V sur le serveur Dell EMC PowerEdge R720xd

1. Ouvrez le Gestionnaire de serveur.
2. Cliquez sur Manage → Add Roles and Features.
3. Sur la page Before You Begin, cliquez sur Next.
4. Sélectionnez Role-based or feature-based installation, puis cliquez sur Next.
5. Choisissez le serveur local, puis cliquez sur Next.
6. Choisissez Hyper-V, puis cliquez sur Add Features lorsque vous y êtes invité. Cliquez sur Suivant.
7. Sur la page Things to note, cliquez sur Next.
8. Choisissez un port pour le commutateur virtuel, puis cliquez sur Next.
9. Précisez si vous souhaitez ajouter des capacités de migration en direct, puis cliquez sur Next.
10. Définissez votre stockage par défaut, puis cliquez sur Next.
11. Cochez la case de redémarrage automatique, puis cliquez sur Install.

## Création et configuration de machines virtuelles sur le serveur Dell EMC PowerEdge R720xd

1. Ouvrez le gestionnaire Hyper-V.
2. Cliquez avec le bouton droit de la souris sur le serveur hôte et choisissez New → Virtual Machine.
3. Sur la page Before You Begin, cliquez sur Next.
4. Nommez la VM et sélectionnez l'option de stockage. Cliquez sur Suivant.
5. Choisissez Generation 2, puis cliquez sur Next.
6. Saisissez 51200 Mo pour la mémoire de démarrage, puis cliquez sur Next.
7. Choisissez la connexion réseau, puis cliquez sur Next.
8. Choisissez une taille de disque de 40 Go, puis cliquez sur Next.
9. Sélectionnez Install an operating system later, puis cliquez sur Next.
10. Cliquez sur Finish.
11. Lorsque le système finit de créer la VM, cliquez avec le bouton droit de la souris sur la VM et sélectionnez Settings.
12. Passez le nombre de processeurs à quatre, puis cliquez sur Apply.
13. Cliquez sur le contrôleur SCSI, sélectionnez Hard Drive, puis cliquez sur Add.
14. Choisissez Virtual hard disk, puis cliquez sur New.
15. Sur la page Before You Begin, cliquez sur Next.
16. Choisissez Fixed size, puis cliquez sur Next.
17. Nommez le disque dur HDD, puis choisissez Volume de données comme emplacement. Cliquez sur Suivant.
18. Définissez la taille sur 275 Go, puis cliquez sur Next.
19. Cliquez sur Terminer.
20. Répétez les étapes 13 à 19 deux fois plus pour créer un VHD Log de 115 Go et un VHD de sauvegarde de 201 Go, en stockant le VHD Log sur le volume Log, et le VHD de sauvegarde sur le volume Backup.
21. Installez Windows Server 2012 R2 et toutes les mises à jour sur la VM, en suivant les étapes décrites dans les sections précédentes.
22. À l'aide du Gestionnaire de disques Windows, ajoutez les trois disques durs supplémentaires à la VM.



## Installation de SQL Server 2012 sur la VM PowerEdge R720xd

1. Montez le DVD d'installation pour SQL Server 2012.
2. Cliquez sur Run SETUP.EXE. Si l'utilitaire de lecture automatique ne lance pas l'installation, accédez au DVD SQL Server 2012 et double-cliquez dessus.
3. Dans le volet de gauche, cliquez sur Installation.
4. Cliquez sur l'option permettant d'exécuter une nouvelle installation SQL Server autonome ou ajoutez des fonctions à une installation existante.
5. Sélectionnez la case d'option Entrer votre clé de produit, puis saisissez la clé produit. Cliquez sur Suivant.
6. Cochez la case permettant d'accepter les conditions de la licence, puis cliquez sur Suivant.
7. Cliquez sur Utiliser Microsoft Update pour rechercher des mises à jour, puis cliquez sur Suivant.
8. Cliquez sur Installer pour installer les fichiers de support de configuration.
9. Si aucune erreur n'est affichée, cliquez sur Suivant.
10. Dans l'écran de configuration du rôle, choisissez l'option d'installation de fonctionnalités SQL Server, puis cliquez sur Suivant.
11. Dans l'écran Sélection de fonctionnalités, sélectionnez Services Moteur de base de données, Extraction en texte intégral et extraction sémantique de recherche, Connectivité des outils clients, Outils de gestion (de base ou complets) ou l'option de compatibilité descendante des outils clients. Cliquez sur Suivant.
12. Dans l'écran des règles d'installation, une fois la vérification terminée, cliquez sur Suivant.
13. Sur l'écran Configuration de l'instance, laissez la sélection par défaut de l'instance par défaut et cliquez sur Suivant.
14. Sur l'écran Configuration du serveur, choisissez NT Service\SQLSERVERAGENT pour SQL Server Agent, et choisissez NT Service\MSSQLSERVER pour SQL Server Database Engine. Définissez Type de démarrage sur Automatique. Cliquez sur Suivant.
15. Dans l'écran Configuration du moteur de base de données, sélectionnez la méthode d'authentification qui vous convient. Dans nos tests, nous avons choisi Mode mixte.
16. Saisissez et confirmez un mot de passe pour le compte administrateur du système.
17. Cliquez sur l'option d'ajout de l'utilisateur actuel. Cette opération peut durer plusieurs secondes.
18. Cliquez sur Suivant.
19. Sur l'écran Rapports d'erreurs et d'utilisation, cliquez sur Suivant.
20. Sur l'écran des règles de configuration de l'installation, vérifiez l'absence de défaillances ou d'avertissements pertinents, et cliquez sur Suivant.
21. Sur l'écran Prêt pour l'installation, cliquez sur Installer.
22. Lorsque l'installation est terminée, cliquez sur Fermer.
23. Fermez la fenêtre d'installation.
24. Ouvrez SQL Server 2012 Configuration Manager et développez les protocoles pour MSSQLSERVER.
25. Cliquez avec le bouton droit de la souris sur Canaux nommés, puis sélectionnez Activé.
26. Cliquez sur OK, puis redémarrez le service SQL.

## Déplacement et expansion de tempdb sur la machine virtuelle PowerEdge R720xd

1. Ouvrez SQL Management Studio.
2. Exécutez la requête suivante avec les destinations appropriées :

```
SELECT name, physical_name AS CurrentLocation
FROM sys.master_files
WHERE database_id = DB_ID(N'tempdb');
GO

USE master;
GO
ALTER DATABASE tempdb
MODIFY FILE (NAME = tempdev, FILENAME = 'E:\Data\tempdb.mdf');
GO
ALTER DATABASE tempdb
MODIFY FILE (NAME = templog, FILENAME = 'F:\Logs\templog.ldf');
GO
```

3. Arrêtez, puis relancez l'instance SQL Server.
4. Vérifiez que les fichiers se trouvent bien dans les nouvelles destinations.
5. Exécutez la requête suivante pour vérifier que SQL reconnaît la nouvelle destination :

```
SELECT name, physical_name AS CurrentLocation, state_desc
FROM sys.master_files
WHERE database_id = DB_ID(N'tempdb');
```

6. Supprimez les fichiers tempdb d'origine.
7. Expand Databases → System Databases



8. Cliquez avec le bouton droit de la souris sur tempdb et choisissez Propriétés.
9. Cliquez sur Fichiers, puis saisissez une nouvelle taille initiale (Mo) pour les deux fichiers. La taille requise dépendra de l'ampleur de votre base de données TPC-H. Nous avons paramétré tempdev sur 50 Go et templog sur 10 Go pour disposer de plus d'espace que nécessaire.
10. Une fois l'expansion des fichiers terminée, cliquez sur OK.

## Installation de Windows Server 2016 DataCenter Edition sur le serveur PowerEdge R740xd

1. Insérez le support d'installation dans le lecteur de CD/DVD, puis redémarrez le serveur.
2. Lorsque l'option apparaît, appuyez sur F11 pour entrer dans le gestionnaire de démarrage.
3. Sélectionnez le menu de démarrage UEFI.
4. Sélectionnez le support de démarrage, puis appuyez sur Entrée.
5. Lorsque vous y êtes invité, appuyez sur une touche pour démarrer à partir du DVD.
6. Lorsque l'écran d'installation s'affiche, conservez la langue, le format horaire/monétaire et la méthode d'entrée par défaut, puis cliquez sur Suivant.
7. Cliquez sur le bouton d'installation.
8. Lorsque vous y êtes invité, saisissez la clé du produit.
9. Sélectionnez Windows Server 2016 Datacenter Edition (serveur avec une interface graphique utilisateur), puis cliquez sur Suivant.
10. Cochez la case J'accepte les termes du contrat de licence, puis cliquez sur Suivant.
11. Cliquez sur Personnalisé : installer uniquement Windows (avancé).
12. Sélectionnez Lecteur 0 Espace non alloué, puis cliquez sur Suivant. Windows démarre, puis redémarre automatiquement.
13. Lorsque la page Paramètres s'affiche, remplissez les champs Mot de passe et Entrez de nouveau le mot de passe avec le même mot de passe.
14. Connectez-vous avec le mot de passe que vous venez de définir.

## Installation du rôle Hyper-V sur le serveur PowerEdge R740xd

1. Ouvrez le Gestionnaire de serveur.
2. Cliquez sur Manage → Add Roles and Features.
3. Sur la page Before You Begin, cliquez sur Next.
4. Sélectionnez Role-based or feature-based installation, puis cliquez sur Next.
5. Choisissez le serveur local, puis cliquez sur Next.
6. Choisissez Hyper-V, puis cliquez sur Add Features lorsque vous y êtes invité. Cliquez sur Suivant.
7. Cliquez sur la page Hyper-V Things to note, cliquez sur Next.
8. Choisissez un port pour le commutateur virtuel, puis cliquez sur Next.
9. Précisez si vous souhaitez ajouter des capacités de migration en direct, puis cliquez sur Next.
10. Définissez votre stockage par défaut, puis cliquez sur Next.
11. Cochez la case de redémarrage automatique, puis cliquez sur Install.

## Création et configuration de machines virtuelles sur le serveur Dell EMC PowerEdge R740xd

1. Ouvrez le gestionnaire Hyper-V.
2. Cliquez avec le bouton droit de la souris sur le serveur hôte et choisissez New → Virtual Machine
3. Sur la page Before You Begin, cliquez sur Next.
4. Nommez la VM et sélectionnez l'option de stockage. Cliquez sur Suivant.
5. Choisissez Generation 2, puis cliquez sur Next.
6. Saisissez la quantité de mémoire de démarrage souhaitée, puis cliquez sur Next. Pour nos tests, nous avons utilisé 51200 pour le test des disques durs et 24576 pour le test des disques SSD et NVMe.
7. Choisissez la connexion réseau, puis cliquez sur Next.
8. Choisissez une taille de disque de 40 Go, puis cliquez sur Next.
9. Sélectionnez Install an operating system later, puis cliquez sur Next.
10. Cliquez sur Terminer.
11. Après la création d'une VM, cliquez sur cette dernière avec le bouton droit de la souris et sélectionnez Settings...
12. Changez le nombre de processeurs, puis cliquez sur Apply. Pour nos tests, nous avons fixé le nombre de processeurs à quatre pour les tests HDD et SSD et à huit pour le test NVMe.
13. Cliquez sur le contrôleur SCSI, sélectionnez Hard Drive et cliquez sur Add.
14. Choisissez Virtual hard disk, puis cliquez sur New.
15. Sur la page Before You Begin, cliquez sur Next.
16. Choisissez Fixed size, puis cliquez sur Next.
17. Nommez le disque dur HDD, puis choisissez Volume de données comme emplacement. Cliquez sur Suivant.
18. Définissez la taille sur 275 Go, puis cliquez sur Next.



19. Cliquez sur Terminer.
20. Répétez les étapes 13 à 19 deux fois plus pour créer un VHD Log de 115 Go et un VHD de sauvegarde de 201 Go, en stockant le VHD Log sur le volume Log, et le VHD de sauvegarde sur le volume Backup.
21. Installez Windows Server 2016 et toutes les mises à jour sur la VM, en suivant les étapes décrites dans les sections précédentes.
22. À l'aide du Gestionnaire de disques Windows, ajoutez les trois disques durs supplémentaires à la VM.

## Formatage d'un volume Windows NTFS pour SQL sur le serveur PowerEdge R740xd

1. Cliquez avec le bouton droit de la souris sur l'icône de démarrage, puis cliquez sur Gestion des disques.
2. Cliquez avec le bouton droit de la souris sur le disque, puis cliquez sur En ligne.
3. Cliquez de nouveau avec le bouton droit de la souris sur le disque, puis cliquez sur Initialiser.
4. Cliquez avec le bouton droit de la souris sur une partie non allouée du disque, puis sélectionnez Nouveau volume simple.
5. Cliquez sur Suivant.
6. Cliquez sur Suivant.
7. Attribuez une lettre de lecteur et cliquez sur Suivant.
8. Définissez la taille d'unité d'allocation sur 64 Ko et attribuez un nom au libellé de volume.
9. Cliquez sur Suivant.
10. Cliquez sur Terminer.
11. Répétez les étapes 1 à 10 sur tous les volumes de données et de log.

## Installation de SQL Server 2016 sur la VM PowerEdge R740xd

1. Rattachez l'ISO du kit d'installation pour SQL Server 2016 à la machine virtuelle.
2. Cliquez sur Run SETUP.EXE. Si l'utilitaire de lecture automatique ne lance pas l'installation, accédez au DVD SQL Server 2016 et double-cliquez dessus.
3. Dans le volet de gauche, cliquez sur Installation.
4. Cliquez sur l'option permettant de procéder à une nouvelle installation autonome de SQL Server ou ajoutez des fonctions à une installation existante.
5. Cochez la case permettant d'accepter les conditions de la licence, puis cliquez sur Suivant.
6. Cliquez sur Utiliser Microsoft Update pour rechercher des mises à jour, puis cliquez sur Suivant.
7. Pour installer les fichiers de support de configuration, cliquez sur Installer.
8. Si aucune erreur n'est affichée, cliquez sur Suivant.
9. Dans l'écran de configuration du rôle, choisissez l'option d'installation de fonctionnalités SQL Server, puis cliquez sur Suivant.
10. Dans l'écran Sélection de fonctionnalités, sélectionnez Services Moteur de base de données, Extraction en texte intégral et extraction sémantique de recherche, Connectivité des outils clients, Outils de gestion et l'option de compatibilité descendante des outils clients.
11. Cliquez sur Suivant.
12. Sur l'écran Configuration de l'instance, laissez la sélection par défaut de l'instance par défaut et cliquez sur Suivant.
13. Dans l'écran Configuration du moteur de base de données, sélectionnez la méthode d'authentification qui vous convient. Pour réaliser notre test, nous avons sélectionné Mode mixte.
14. Saisissez et confirmez un mot de passe pour le compte administrateur du système.
15. Cliquez sur l'option d'ajout de l'utilisateur actuel. Cette opération peut durer plusieurs secondes.
16. Cliquez sur l'onglet TempDB.
17. Passez le nombre de fichiers TempDB à huit, et paramétrez leur emplacement sur Data volume.
18. Paramétrez l'emplacement du fichier TempLog sur Log volume.
19. Cliquez sur Suivant.
20. Sur l'écran Rapports d'erreurs et d'utilisation, cliquez sur Suivant.
21. Sur l'écran des règles de configuration de l'installation, vérifiez l'absence de défaillances ou d'avertissements pertinents, et cliquez sur Suivant.
22. Sur l'écran Prêt pour l'installation, cliquez sur Installer.
23. Fermez la fenêtre d'installation.
24. Téléchargez et installez SQL Server Management Studio.

## Extension des fichiers TempDB et TempLog sur les machines virtuelles PowerEdge R740xd

1. Ouvrez SQL Server Management Studio.
2. Expand Databases→System Databases
3. Cliquez avec le bouton droit de la souris sur tempdb et choisissez Propriétés.
4. Cliquez sur Fichiers, puis saisissez une nouvelle taille initiale (Mo) pour les deux fichiers. La taille requise dépendra de l'ampleur de votre base de données TPC-H. Nous avons paramétré tempdev sur 50 Go et templog sur 10 Go pour disposer de plus d'espace que nécessaire.
5. Une fois l'expansion des fichiers terminée, cliquez sur OK.



## Activation de l'option Verrouiller les pages en mémoire

1. Cliquez sur Démarrer, saisissez gpedit.msc, puis appuyez sur Entrée.
2. Dans l'Éditeur de stratégie de groupe locale, développez Configuration ordinateur→Paramètres Windows→Paramètres de sécurité→Stratégies locales.
3. Sélectionnez Attribution des droits utilisateur, puis, dans le volet de droite, faites défiler l'écran vers le bas jusqu'à Verrouiller les pages en mémoire.
4. Cliquez avec le bouton droit de la souris sur Verrouiller les pages en mémoire, puis cliquez sur Propriétés.
5. Cliquez sur Ajouter un utilisateur ou un groupe, et ajoutez votre compte utilisateur SQL (NT SERVICE\MSSQLSERVER).
6. Cliquez sur OK.

## Création d'une base de données

1. Ouvrez SQL Server Management Studio.
2. Cliquez avec le bouton droit de la souris sur Bases de données→Nouvelle base de données.
3. Nommez la base de données. Nous avons nommé la nôtre tpch.
4. Cliquez sur Ajouter pour ajouter sept autres fichiers de base de données pour parvenir à un total de huit.
5. Nommez les fichiers de la base de données, puis cliquez sur OK.

## Installation de HammerDB

1. Téléchargez la dernière version de HammerDB sur [www.hammerdb.com/download.html](http://www.hammerdb.com/download.html)
2. Double-cliquez sur le fichier exe, choisissez Français, puis cliquez sur OK.
3. Cliquez sur Oui.
4. Cliquez sur Suivant.
5. Choisissez une destination, puis cliquez sur Suivant.
6. Cliquez sur Suivant.
7. Cliquez sur Terminer.

## Remplissage de la base de données

1. Ouvrez HammerDB, puis cliquez sur Options→Benchmark.
2. Choisissez MSSQL Server et TPC-H.
3. Développez SQL Server→TPC-H→Schema Build.
4. Cliquez deux fois sur Options.
5. Choisissez 100 scale, puis le nombre d'utilisateurs virtuels correspondant au nombre de cœurs de CPU. Cliquez sur OK.
6. Cliquez deux fois sur Build. Cette opération peut prendre plusieurs heures.

## Création d'index ColumnStore sans cluster pour la machine virtuelle PowerEdge R720xd

1. Ouvrez SQL Server Management Studio.
2. Développez Bases de données→tpch→Tables→dbo.customer.
3. Cliquez avec le bouton droit de la souris sur Indexes→New Index→Non-Clustered Columnstore Index.
4. Cliquez sur ADD, puis ajoutez toutes les colonnes à ColumnStore.
5. Cliquez sur OK.
6. Répétez les étapes 1 à 5 pour toutes les tables, à l'exception d'Orders et Lineltem.

## Création d'index ColumnStore sans cluster pour la machine virtuelle PowerEdge R740xd

1. Ouvrez SQL Server Management Studio.
2. Développez Bases de données→tpch→Tables→dbo.customer.
3. Cliquez avec le bouton droit de la souris sur Indexes→New Index→Non-Clustered Columnstore Index.
4. Cliquez sur ADD, puis ajoutez toutes les colonnes à ColumnStore.
5. Cliquez sur OK.

## Sauvegarde de la base de données

1. Ouvrez SQL Server Management Studio.
2. Cliquez avec le bouton droit de la souris sur la base de données TPCH, puis cliquez sur Tasks→Back up...
3. Choisissez l'emplacement de stockage de la sauvegarde, puis cliquez sur OK.



## Clonage de machines virtuelles sur le PowerEdge R740xd

1. Une fois la VM initiale complètement paramétrée, arrêtez-la.
2. Créez une copie de chaque VHD sur les différents volumes.
3. Créez une nouvelle VM avec la quantité souhaitée de RAM et de vCPU, mais sans VHD.
4. Ajoutez les VHD copiés aux VM : OS, Data, Log et Backup.
5. Répétez les étapes 1 à 4 pour toutes les VM demandées.

## Effacement et seasoning sécurisés des disques SSD SATA et NVMe

1. Assurez-vous que les disques sont en mode Non-RAID dans le BIOS ou via le contrôleur RAID.
2. Créez une clé USB amorçable avec l'ISO PartedMagic.
3. Connectez cette clé au serveur PowerEdge R740xd.
4. Appuyez sur la touche F11 pour sélectionner un périphérique de démarrage.
5. Sélectionnez la clé USB de démarrage.
6. Sélectionnez le fuseau horaire, puis cliquez sur OK.
7. Cliquez deux fois sur l'icône Secure Erase sur le bureau.
8. Dans l'onglet Internal, sélectionnez SATA SSD ou NVMe SSD Secure Erase.
9. Cochez chaque disque que vous souhaitez effacer en toute sécurité, puis cliquez sur Next.
10. Cliquez sur la case à cocher pour confirmer que vous souhaitez effacer les disques SSD en toute sécurité, puis cliquez sur OK.
11. Une fois le processus terminé, confirmez que chaque fichier SSD a été effacé avec succès, puis cliquez sur OK.
12. Cliquez deux fois sur l'icône Quitter, puis sélectionnez Redémarrer.
13. Après le redémarrage de Windows, ouvrez lometer.
14. Dans l'onglet Disk Target, affectez un opérateur à chaque disque brut.
15. Définissez le nombre d' E/S en suspens sur 256 et le schéma d'écriture des données d'E/S sur Pseudo random.
16. Cliquez sur l'onglet Access Specification.
17. Créez une nouvelle spécification d'accès avec les paramètres suivants :
  - a. Taille de demande de transfert : 128K
  - b. Pourcentage de spécification d'accès : 100
  - c. Pourcentage de distribution lecture/écriture : 100 % écriture
  - d. Distribution aléatoire/séquentiel en pourcentage : 100 % séquentielle
18. Affectez la spécification d'accès nouvellement créée à chaque opérateur.
19. Cliquez sur l'onglet Test Setup.
20. Réglez le délai de montée en puissance sur 60 secondes.
21. Réglez le délai d'exécution sur la durée nécessaire pour remplir deux fois la capacité des disques.
22. Cliquez sur l'icône du drapeau vert pour commencer le seasoning.

## Réalisation du test

En utilisant le serveur existant et une VM comme système de base, nous avons effectué le test TPC-H tout en augmentant le DOP d'une unité à chaque exécution jusqu'à ce que le délai d'exécution augmente. Nous avons déterminé qu'un DOP de six était le point de performance idéal sur l'ancien système. Nous avons donc conservé cette valeur sur toutes les VM et dans tous les tests.

1. Ouvrez SQL Server Manager et exécutez la requête suivante :

```
alter database tpch
set allow_snapshot_isolation on

alter database tpch
set read_committed_snapshot on
```

2. Fermez SQL Server Manager et ouvrez HammerDB.
3. Sélectionnez Options→Benchmark.
4. Choisissez MSSQL Server et TPC-H.
5. Développez SQL Server→TPC-H→Schema Build.
6. Cliquez deux fois sur Options et réglez l'échelle sur 100. Cliquez sur OK.
7. Développez Driver Script, puis cliquez deux fois sur Options.
8. Réglez MAXDOP sur 6 et cochez la case Refresh Function.
9. Cliquez sur OK.



10. Cliquez deux fois sur l'option Load.
11. Dans la fenêtre de l'éditeur de script, accédez à la ligne 436. Sélectionnez et copiez `(cast(l_quantity as bigint))` après `sum`. Collez la phrase après `avg` plus loin sur la ligne, comme illustré ci-dessous en surbrillance.

```
set sql(1) «select l_returnflag, l_linestatus, sum(cast(l_quantity as bigint)) as sum_qty, sum(l_extendedprice) as sum_base_price, sum(l_extendedprice * (1 - l_discount)) as sum_disc_price, sum(l_extendedprice * (1 - l_discount) * (1 + l_tax)) as sum_charge, avg(cast(l_quantity as bigint)) as avg_qty, avg(l_extendedprice) as avg_price, avg(l_discount) as avg_disc, count(*) as count_order from lineitem where l_shipdate <= dateadd(dd,-:1,cast('1998-12-01'as datetime)) group by l_returnflag, l_linestatus order by l_returnflag, l_linestatus option (maxdop $maxdop)»
```

12. Développez Virtual User, puis cliquez deux fois sur Options.
13. Choisissez 1 Virtual User, puis cochez les case Show Output, Log Output to Temp et Use Unique Log Name.
14. Cliquez sur OK.
15. Cliquez deux fois sur Create users.
16. Lancez Perfmon pour capturer le CPU, la RAM et les compteurs de disque.
17. Cliquez sur Start pour lancer le test de puissance.
18. Une fois le test terminé, arrêtez Perfmon.
19. Enregistrez le fichier texte des résultats de HammerDB et la sortie Perfmon.
20. Ouvrez SQL Manager, supprimez la base de données TPC-H et créez-en une nouvelle en procédant à une restauration à partir du fichier de sauvegarde.
21. Redémarrez le serveur.
22. Suivez à nouveau les étapes 1 à 16 en cochant cette fois les cases Refresh Function et Refresh Verbose à l'étape 6, et en passant la valeur Max Users sur six à l'étape 13.
23. Une fois le test de débit terminé, enregistrez le fichier texte des résultats de HammerDB et la sortie Perfmon.
24. Utilisez le fichier Excel du calculateur TPC-H de HammerDB fourni sur le site Web de cette société pour déterminer le score QphH de l'exécution. Nous avons effectué chaque test trois fois, et nous utilisons le score médian de QphH comme résultat officiel.
25. Procédez à ces tests sur les systèmes/configurations suivants :
  - Avec une VM sur le serveur PowerEdge R720xd
  - Avec trois VM simultanément sur le serveur PowerEdge R740xd, avec les données de la base de données et les fichiers journaux sur les volumes avec disques durs
  - Avec six VM simultanément sur le serveur PowerEdge R740xd, avec les données de la base de données et les fichiers journaux sur les disques SSD SATA
  - Avec huit VM simultanément sur le serveur PowerEdge R740xd, avec les données de la base de données et les fichiers journaux sur les disques SSD NVMe

Ce projet a été commandé par Dell Technologies.

Rapport d'origine disponible en anglais sur <http://facts.pt/rszSR7>.



Facts matter.®

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

CLAUSE DE NON-RESPONSABILITÉ DES GARANTIES ; LIMITATION DES RESPONSABILITÉS :  
Principled Technologies, Inc. a fourni des efforts raisonnables afin de garantir l'exactitude et la validité de ses tests. Toutefois, Principled Technologies, Inc. rejette expressément toute garantie, expresse ou implicite, liée aux résultats et analyses des tests, leur exactitude, exhaustivité ou qualité, y compris toute garantie implicite d'adéquation à une utilisation particulière. Toutes les personnes ou entités se basant sur les résultats de tout test le font à leurs propres risques, et reconnaissent que Principled Technologies, Inc., ainsi que ses employés et sous-traitants seront libérés de toute responsabilité pour toute perte ou tout dommage sur le compte de prétendus erreurs ou défauts dans tout résultat ou toute procédure de test.

Principled Technologies, Inc. ne saurait en aucun cas être tenu responsable des dommages indirects, particuliers, consécutifs ou accidentels en relation avec ses tests, même en étant informé de la possibilité de tels dommages. Principled Technologies, Inc. ne saurait en aucun cas être tenu responsable des dommages directs, ne pourra excéder les montants payés dans le cadre des tests de Principled Technologies, Inc. Le seul et unique recours du client est défini par les présentes.