



Hyper-V est la meilleure solution de virtualisation pour SQL Server

Livre blanc sur SQL Server

Date de publication : mars 2011

S'applique à : SQL Server 2008, SQL Server 2008 R2

Résumé :

De nombreux clients cherchent à consolider leurs bases de données SQL Server pour optimiser l'octroi de licences et l'utilisation matérielle. Les solutions Microsoft Hyper-V et VMware vSphere prennent en charge la virtualisation du matériel pour SQL Server dans un environnement de production.

Cependant, les clients bénéficient de nombreux avantages en utilisant Hyper-V plutôt que VMware pour les charges de travail SQL Server :

- Performances similaires : la solution Hyper-V offre des caractéristiques proches des performances natives pour la virtualisation de SQL Server et elle est comparable à la solution VMware.
- Haute disponibilité plus complète : dans le cas d'une mise en cluster du basculement de SQL Server, les clients bénéficient toujours de l'ensemble des fonctionnalités de la solution Hyper-V, alors que VMware recommande la désactivation de fonctionnalités clés telles que vMotion pour la mobilité des machines virtuelles, DRS pour l'affectation dynamique de ressources et memory overcommit (dépassement de mémoire).
- Gestion plus efficace : l'association entre Hyper-V et System Center offre une gestion physique et virtualisée ainsi qu'une prise en charge de la gestion des machines virtuelles Hyper-V et VMware. La solution VMware prend en charge uniquement la gestion virtualisée de machines virtuelles VMware.
- Surveillance plus complète : l'association entre Hyper-V et System Center offre une surveillance in-guest complète (matériel, hyperviseur, système d'exploitation et application). La solution VMware ne prend pas en charge la surveillance des applications.
- Coûts moins élevés : enfin, Hyper-V offre un coût total de possession moins élevé que VMware vSphere concernant les frais de licence de départ et le fonctionnement continu.

Pour résumer, Hyper-V s'avère une solution rentable qui répond aux besoins des clients lorsqu'il s'agit de virtualiser des bases de données SQL Server. Elle offre des performances similaires à VMware, mais des économies conséquentes en termes de coût total de possession et de meilleures fonctionnalités en matière de mise en cluster du basculement.

Hyper-V est la meilleure solution de virtualisation pour SQL Server

Le tableau suivant offre un comparatif des solutions Hyper-V et VMware, développé plus en détails dans ce livre blanc.

<i>Fonctionnalités</i>	<i>Microsoft Hyper-V</i>	<i>VMware</i>
Performances proches des performances natives	✓	✓
Prise en charge complète pour la mise en cluster du basculement de SQL Server	✓	
Gestion physique et virtuelle des machines virtuelles Hyper-V et VMware	✓ ¹	
Surveillance in-guest	✓ ¹	
Coût total de possession moins élevé	✓	

¹Microsoft Hyper-V et System Center

De nombreux clients comprennent les avantages soulignés dans le résumé et le tableau ci-dessus. Pour en bénéficier, ils ont choisi d'exécuter SQL Server avec la solution Hyper-V ou sont passés de VMware à Hyper-V pour leur base de données SQL Server existante. Vous trouverez plus d'informations sur ces avantages à travers [ces études de cas](#).

Hyper-V est la meilleure solution de virtualisation pour SQL Server

© 2011 Microsoft Corporation. Tous droits réservés. Ce document est fourni « en l'état ». Les informations et opinions exprimées dans ce document, y compris les URL et autres références à des sites Internet, peuvent être modifiées sans préavis. Vous êtes responsable de leur utilisation.

Ce document ne vous donne aucun droit juridique sur aucune propriété intellectuelle de quelque produit Microsoft que ce soit. Vous êtes autorisé à copier et utiliser ce document pour vos références internes.

Table des matières

Introduction et présentation	4
Performances	4
Scénario haute disponibilité.....	5
Gestion	6
Surveillance	7
Coût total de possession	7
Études de cas clients	8
Conclusion.....	10

Introduction et présentation

Les clients trouvent toujours une nouvelle manière d'optimiser l'utilisation de leur datacenter via la consolidation. Au cours des dernières années, la virtualisation est devenue l'une des méthodes les plus prisées pour utiliser au maximum les ressources matérielles. La virtualisation offre également d'autres avantages, tels que la possibilité de réduire la consommation énergétique, améliorer la flexibilité opérationnelle et augmenter la disponibilité des applications. Microsoft Hyper-V et VMware intègrent des hyperviseurs pour permettre la virtualisation du matériel. Hyper-V est une plateforme de virtualisation optimale pour le déploiement d'[applications de production stratégiques](#) et exigeantes, notamment les charges de travail de base de données Microsoft SQL Server.

SQL Server se compose d'une série complète de technologies et d'outils pour les entreprises destinés à aider les clients à tirer pleinement parti des informations tout en minimisant le coût total de possession. De fait, selon IDC, SQL Server est le [fournisseur de bases de données et de veille économique dont la croissance est la plus rapide](#). De plus, [il expédie plus d'unités que ses concurrents Oracle et IBM DB2](#). Microsoft prend en charge SQL Server exécuté dans un environnement virtualisé pour les [hyperviseurs Hyper-V](#) et [non Microsoft](#). Ce livre blanc illustre les avantages de SQL Server exécuté sur l'hyperviseur Hyper-V par rapport à l'hyperviseur VMware.

Performances

Avec Hyper-V, de multiples instances virtuelles exécutant des charges de travail SQL Server de type OLTP et OLAP peuvent obtenir des résultats similaires en termes de débit et de performances à ceux obtenus dans un environnement physique.

Les fonctionnalités Hyper-V peuvent tirer pleinement parti des technologies de virtualisation avancées sur les derniers processeurs de serveur, telles que le SLAT (second level address translation) matériel. Chez AMD, cette technologie SLAT porte le nom de RVI (Rapid Virtualization Indexing, indexation rapide de virtualisation) ou NPT (nested paging tables, tables de pagination imbriquées). Pour Intel, cette technologie SLAT s'appelle VT-EPT (Intel Virtualization - Extended Page Tables, Virtualisation Intel - Tables de pagination étendues). Les serveurs actuels équipés des derniers processeurs Intel ou AMD offrent non seulement une assistance matérielle pour la virtualisation, mais ils gèrent également la mémoire virtuelle et disposent d'autres fonctions

Hyper-V est la meilleure solution de virtualisation pour SQL Server

habituellement remplies par l'hyperviseur. La charge de travail bénéficie beaucoup de cette fonctionnalité, car cette dernière améliore l'ensemble des performances du système. Hyper-V tire pleinement profit de ces fonctionnalités matérielles pour produire des performances proches des performances natives pour les instances de SQL Server virtuelles.

Vous trouverez plus d'informations sur les performances de SQL Server sur Hyper-V dans ces livres blancs : [High Performance SQL Server Workloads on Hyper-V](#) (charges de travail SQL Server hautes performances sur Hyper-V) et [Running SQL Server 2008 in Hyper-V environment Best Practice and Performance](#) (Exécution de SQL Server 2008 dans l'environnement Hyper-V : performances et pratiques d'excellence).

Scénario haute disponibilité

Pour obtenir une disponibilité permanente de leurs applications stratégiques, de nombreuses entreprises exigent que leur base de données SQL Server soit disponible pratiquement en permanence, avec un temps d'inactivité du système réduit au strict minimum.

La mise en cluster du basculement est la seule approche qui permet à une instance SQL Server complète de bénéficier d'une haute disponibilité, dans le datacenter local ou éventuellement sur un site ou un datacenter distant. Une mise en cluster du basculement de SQL Server s'appuie sur la technologie largement répandue de cluster de serveurs Windows. Les clients SQL Server préfèrent utiliser la mise en cluster du basculement pour s'assurer de la haute disponibilité des instances de bases de données, notamment pour les applications stratégiques. Les clients SQL Server ont été plus nombreux à implémenter la mise en cluster du basculement que d'autres technologies à haute disponibilité, telles que la mise en miroir de bases de données. En raison de sa popularité et de son positionnement comme choix de prédilection, la prochaine version de SQL Server, dont le nom de code est « Denali », utilisera la mise en cluster Windows comme technologie de base pour AlwaysOn, sa nouvelle solution haute disponibilité flexible, interopérable et efficace.

VMware a imposé de nombreuses restrictions sur ses fonctionnalités pour la mise en cluster du basculement de SQL Server. Vous trouverez tous les détails relatifs à ces restrictions pages 11 et 34 du livre blanc sur VMware [Setup for Failover Clustering and Microsoft Cluster Service](#) (Paramétrages de la mise en cluster du basculement et de Microsoft Cluster Service) pour les dernières versions de VMware ESX 4.1, ESXi 4.1 et vCenter Server 4.1.

La page 11 du [livre blanc sur VMware](#) mentionne une liste de fonctions non prises en charge pour Microsoft Cluster Services (MSCS).

- Mise en cluster sur les disques iSCSI, FCoE et NFS.
- Environnements mixtes, tels que les configurations dans lesquelles des nœuds de cluster exécutent des versions différentes de ESX/ESXi.
- Utilisation conjointe du service MSCS et de la fonctionnalité VMware Fault Tolerance.
- Migration avec vMotion des machines virtuelles mises en cluster.
- Fonction NPIV (N-Port ID Virtualization)
- Avec la fonctionnalité multivoie native (NMP, native multipathing), la mise en cluster n'est pas prise en charge lorsque la politique de chemin est en mode tourniquet (round robin).
- Vous devez utiliser la version 7 matérielle avec ESX/ESXi 4.1.

La page 34 du [livre blanc sur VMware](#) recommande de ne pas utiliser la fonction memory overcommit.

Hyper-V est la meilleure solution de virtualisation pour SQL Server

En résumé, les clients utilisant la mise en cluster du basculement sur VMware perdront les fonctionnalités suivantes :

- Pas de mobilité de machines virtuelles, car vMotion n'est pas pris en charge. vMotion est une technologie VMware qui permet une migration en direct des machines virtuelles d'un serveur à un autre. Il s'agit donc d'une restriction conséquente, car c'est l'un des [avantages clés et des raisons principales](#) de la virtualisation du matériel.
- Pas d'affectation dynamique de ressources, car la fonction DRS (Dynamic Resource Scheduler, équilibrage dynamique des ressources) n'est pas prise en charge. La fonctionnalité DRS est une technologie VMware qui surveille l'utilisation des pools de ressources et équilibre intelligemment les charges de machines virtuelles pour obtenir une utilisation optimale des pools de ressources.
- Pas de réseau SAN virtuel, car la fonction NPIV (N-Port ID Virtualization) n'est pas prise en charge. La fonction NPIV permet à de multiples liaisons Fibre Channel d'occuper un seul port physique dans le réseau de stockage SAN.
- Pas de protection contre les pertes, car la fonctionnalité VMware Fault Tolerance n'est pas prise en charge.
- Flexibilité et performances réduites, car l'utilisation de memory overcommit n'est pas recommandée. La fonction VMware memory overcommit peut identifier la mémoire inactive et réaffecter dynamiquement la mémoire inutilisée sur les machines virtuelles qui en ont besoin.

En revanche, la solution Hyper-V offre de meilleures fonctionnalités par rapport à VMware pour SQL Server exécuté dans un scénario de mise en cluster du basculement. Les clients bénéficient de toutes les fonctionnalités avancées Hyper-V :

- Migration dynamique. Technologie Hyper-V qui permet à un administrateur serveur de transférer une machine virtuelle ou application en cours d'utilisation entre différentes machines physiques sans déconnecter le système client ou l'application.
- Configuration de cluster hôte/client mixte. Existence de nœuds virtuels et physiques au sein d'un même cluster.
- Mémoire dynamique. Technologie Hyper-V qui permet à la mémoire allouée aux machines virtuelles clientes de s'adapter à la demande.
- Prise en charge NPIV (N-Port ID Virtualization) via System Center Virtual Machine Manager. La fonction NPIV permet à de multiples liaisons Fibre Channel d'occuper un seul port physique dans le réseau de stockage SAN.

Gestion

Les machines virtuelles ne sont pas de simples objets à manipuler, mais de vrais ordinateurs avec de réelles charges de travail. Il est indispensable de gérer les machines virtuelles de la même façon que les systèmes physiques. [System Center Management Suite Datacenter](#) (SMSD) offre une gamme complète d'outils de gestion intégrés pour les machines physiques et virtuelles. Les clients peuvent réduire la complexité et rationaliser les opérations avec un environnement de gestion commun qui diminue la formation, garantit l'application de stratégies uniformes et simplifie la maintenance en utilisant les logiciels, le personnel et surtout les processus de gestion informatiques existants.

Vous trouverez plus d'informations sur la gestion de System Center sur [ce site](#).

La solution VMware, quant à elle, n'offre pas de gestion des systèmes physiques, car elle se concentre uniquement sur la gestion de la virtualisation pour les machines virtuelles et l'hôte de l'hyperviseur.

Hyper-V est la meilleure solution de virtualisation pour SQL Server

Surveillance

Alors que les entreprises intègrent la virtualisation à leur infrastructure de services informatiques, elles ont accès à de nouvelles fonctionnalités qui peuvent améliorer l'efficacité, la flexibilité et la disponibilité des applications. L'infrastructure de services informatiques se divise en différentes couches : matériel, hyperviseur, système d'exploitation et applications. La couche du matériel inclut le serveur, le réseau et le stockage. La couche de l'hyperviseur inclut les événements, la configuration et les données de performances liées à un hyperviseur comme Hyper-V. La couche du système d'exploitation inclut Windows Server et d'autres systèmes d'exploitation. Et la couche des applications inclut les événements, la configuration et les données de performances liées aux applications telles que SQL Server ou applications LOB (line of business, ligne de produits) conçues sur SQL Server.

Pour tirer pleinement parti de ces nouvelles fonctionnalités, les clients ont besoin d'un logiciel de surveillance qui intègre complètement les fonctionnalités de virtualisation, notamment les fonctions de surveillance in-guest. Un logiciel de surveillance qui n'intègre pas dans une seule console les informations relatives au matériel, à l'hyperviseur, au système d'exploitation et aux applications, ou qui montre des liens de cause à effet entre les composants, sera moins efficace pour aider le personnel informatique à réagir rapidement aux interruptions de service et à optimiser l'efficacité du datacenter. De fait, un logiciel de gestion et de surveillance qui ne dispose pas d'une visibilité approfondie de la couche des applications manquera des informations essentielles qui auraient pu aider à optimiser la disponibilité. Des outils de surveillance qui vérifient uniquement les couches de l'hyperviseur et du système d'exploitation peuvent manquer des alertes essentielles au niveau de la couche des applications, lesquelles peuvent rapidement se transformer en interruptions de service affectant les utilisateurs.

La surveillance in-guest de System Center offre une visibilité au niveau des couches du matériel, de l'hyperviseur, du système d'exploitation et des applications avec une interface de console unique qui illustre les liens entre les différentes couches de l'infrastructure informatique. Elle offre également un aperçu des expériences des utilisateurs finaux ou des transactions liées au système, afin d'aider le personnel informatique à optimiser la disponibilité et l'efficacité du datacenter.

En revanche, VMware vCenter n'offre pas de visibilité approfondie des applications exécutées sur les machines virtuelles. L'outil de surveillance VMware vCenter ne dispose pas de fonctionnalités de surveillance in-guest. En revanche, il s'appuie sur la vérification des paquets des données de réseau sur et à partir des applications exécutées sur une machine virtuelle. De plus, vCenter ne rassemble pas les informations directement à partir des applications. Alors qu'il collecte les informations sur la latence, le débit et les performances des applications actuelles, vCenter n'a pas de visibilité sur de nombreuses conditions in-guest qui conduiront au final à une interruption des applications.

System Center intègre complètement la gestion et la surveillance de la virtualisation au sein de fonctionnalités de surveillance existantes. Avec System Center, les entreprises peuvent intégrer complètement la virtualisation comme fonctionnalité centrale au sein d'une infrastructure de services informatiques dynamique et autonome.

Vous trouverez plus d'informations sur la surveillance System Center dans ce livre blanc : [In-Guest Monitoring with System Center](#) (surveillance in-guest avec System Center).

Coût total de possession

La compréhension des coûts liés aux licences et au fonctionnement continu permet aux clients de prendre des décisions plus informées lors du choix de l'hyperviseur le mieux adapté à leur

Hyper-V est la meilleure solution de virtualisation pour SQL Server

entreprise. Il existe des différences considérables en matière de prix et de fonctionnalités entre ces deux solutions. Généralement, VMware considère la virtualisation comme une niche d'extension de l'infrastructure, tandis que Microsoft voit la virtualisation comme une infrastructure intégrée.

Chez les deux fournisseurs, la structure tarifaire entraîne l'augmentation du coût total de la solution suivant l'accroissement du nombre de serveurs utilisés. Cependant, les tarifs de VMware sont simplement plus onéreux pour des fonctionnalités moindres. En virtualisant avec des solutions Microsoft, les clients économisent jusqu'à un tiers du coût d'une solution VMware comparable². System Center offre plus de fonctionnalités, et constitue notamment la seule solution de gestion in-guest et d'optimisation automatique des machines virtuelles utilisant les informations in-guest. Cette solution Microsoft est plus rentable pour toutes les configurations allant de 5 serveurs aux grands déploiements en entreprise de 200 serveurs et plus. Ce qui fait de la solution Microsoft le choix le plus attractif pour toutes les entreprises, quelle que soit leur taille.

Vous trouverez plus de détails sur la comparaison des frais de licence entre Hyper-V et VMware dans ce livre blanc : [Cutting Costs with Microsoft Virtualization](#) et sur [ce site](#).

Si Microsoft est plus rentable que VMware en ce qui concerne les frais de licence de départ, des recherches ont également démontré que les clients qui utilisent Hyper-V dépensent 24 % de main-d'œuvre informatique en moins, et ce, en continu, que les clients utilisant VMware ESX ou vSphere. Vous trouverez plus de détails sur la comparaison des coûts de fonctionnement continu entre Hyper-V et VMware dans ce livre blanc : [Microsoft Hyper-V vs. VMware ESX & vSphere: Operations & Management Cost Analysis](#).

Études de cas clients

La virtualisation Microsoft permet aux clients de faire plus d'économies et de bénéficier d'une plus grande flexibilité qu'avec VMware. Elle leur offre aussi les fonctionnalités clés dont ils ont besoin et leur donne les moyens d'utiliser l'expertise qu'ils possèdent déjà à travers l'utilisation d'autres produits Microsoft. Le coût est la priorité absolue pour les entreprises qui possèdent une solution VMware existante et qui veulent constater les avantages concrets de la virtualisation. C'est pourquoi, lorsque les entreprises souhaitent étendre leur environnement de virtualisation initial créé avec VMware pour obtenir des implémentations à grande échelle, nombre d'entre elles passent à Microsoft.

Le tableau suivant indique quelques exemples de clients SQL Server qui ont choisi la solution de virtualisation Microsoft plutôt que VMware.

<i>Client</i>	<i>Secteur d'activité</i>	<i>Lieu</i>	<i>Témoignage</i>
University of Waterloo	Enseignement	Canada	« Nous fonctionnons maintenant de façon rentable dans un environnement informatique plus virtualisé avec Hyper-V. C'est d'autant plus vrai lorsqu'on considère nos estimations de ce qu'auraient été les coûts de fonctionnement VMware pour une capacité identique. »
Fpweb.net	Logiciel en tant que service	États-Unis	« Avec VMware, nous aurions eu un coût initial de 100 800 \$ pour les licences, ce qui nous aurait contraints à augmenter nos prix. En comparaison, lorsque nous avons acquis les licences pour Windows Server 2008 Enterprise, la solution Hyper-V était incluse gratuitement. »
Ayala	Services professionnels	Philippines	« Même après une réduction de prix de la part de VMware pour rester compétitif, nous obtenions une solution plus rentable avec Microsoft en utilisant Windows Server 2008 Datacenter Edition. »

Hyper-V est la meilleure solution de virtualisation pour SQL Server

<i>Client</i>	<i>Secteur d'activité</i>	<i>Lieu</i>	<i>Témoignage</i>
1800GOTJUNK	Services	Canada	« Nous avons été satisfaits des performances et de la fiabilité globales de la solution Hyper-V, et le coût des serveurs Hyper-V est nettement inférieur à celui du matériel physique, ce qui est positif pour notre chiffre d'affaires. »
Lee Company	Bâtiment	États-Unis	« En déployant Hyper-V plutôt que VMware, nous avons économisé environ 15 000 \$ de frais de licence. »
Urban Lending Solutions	Enseignement	États-Unis	« Il est clair que la solution Hyper-V était moins coûteuse ». Mais ce n'est qu'un avantage secondaire. Nous avons choisi cette solution de virtualisation car c'était la meilleure. »
La Direction des Domaines de l'État	Secteur public	Maroc	« En comparaison d'autres fournisseurs de virtualisation au Maroc, Microsoft nous a apporté une solution fiable. Nous pouvons planifier l'avenir et déployer de nouvelles applications en sachant que nos systèmes s'étendront de manière efficace pour répondre à la demande. »

Le tableau suivant indique quelques exemples de clients SQL Server qui sont passés de la virtualisation VMware à Microsoft.

<i>Client</i>	<i>Secteur d'activité</i>	<i>Lieu</i>	<i>Témoignage</i>
CH2M HILL	Architecture et ingénierie	États-Unis	« Notre entreprise réduisait les dépenses sur tous les fronts et nous voulions virtualiser plus de serveurs, notamment dans nos bureaux de terrain. Avec VMware, c'était impossible. »
Union Pacific	Transport et logistique	États-Unis	« Sans le passage à Hyper-V, nous n'aurions pas pu continuer à virtualiser aussi franchement nos charges de travail de production Windows. »
Apps4Rent	Logiciel en tant que service	États-Unis	« Avec Hyper-V, Apps4Rent possède un avantage concurrentiel. Avec une solution de virtualisation Microsoft, nous pouvons servir plus de clients, de façon plus efficace et rentable qu'avec VMware »
Avanade	Services informatiques	États-Unis	« Hyper-V était nettement plus rentable que les licences VMware que nous devons utiliser pour notre environnement de test et de développement »
Crutchfield	Vente au détail	États-Unis	« Depuis le déploiement de Hyper-V, notre service informatique a profité d'un nouveau niveau d'agilité et de réactivité. Grâce à notre solution de virtualisation Microsoft, nous répondons aux exigences de notre activité tout en minimisant les coûts. »
University of Miami	Enseignement	États-Unis	« Les solutions de virtualisation Microsoft représentaient pour nous un coût inférieur de 60 % aux solutions VMware. Elles nous permettent d'économiser aujourd'hui tout en nous donnant les moyens nécessaires pour fonctionner de façon plus efficace et rentable sur le long terme. »
Children's Hospital	Santé	États-Unis	« [Avec System Center et Hyper-V], nous pouvons en faire plus avec moins de personnel, et nous avons pu redéployer les ressources sur des projets plus rentables. »
Croix-Rouge suédoise	Organisme à but non lucratif	Suède	« L'intérêt de Windows Server 2008 était bien sûr de réaliser des économies, mais nous savions aussi qu'avec une solution entièrement Microsoft, nous pourrions gérer toute notre infrastructure nous-mêmes et nous passer des consultants VMware aux tarifs élevés. »

Hyper-V est la meilleure solution de virtualisation pour SQL Server

Vous trouverez plus de détails sur les avantages obtenus par les clients avec l'utilisation de Hyper-V plutôt que VMware dans [ces études de cas](#).

Conclusion

Microsoft prend entièrement en charge l'exécution des charges de travail SQL Server avec Hyper-V. Microsoft Hyper-V présente de nombreux avantages par rapport à VMware for SQL Server : meilleures performances, prise en charge intégrale des scénarios de mise en cluster du basculement, gestion globale des systèmes physiques et virtuels, surveillance des applications, commercialisation plus rapide avec une appliance et coût total de possession plus faible, à la fois pour les frais de licence de départ et pour les coûts de maintenance continue.

Hyper-V est une solution rentable qui répond aux besoins des clients lorsqu'il s'agit de virtualiser des bases de données SQL Server. Elle offre des performances identiques à VMware, mais des économies considérables en termes de frais de licence et de maintenance continue, ainsi que de meilleures fonctionnalités en matière de mise en cluster du basculement.

De nombreux clients ont compris les avantages d'exécuter SQL Server avec Hyper-V et ont choisi la solution Hyper-V ou ont migré depuis leur implémentation VMware existante. Vous trouverez plus d'informations sur ces avantages à travers [ces études de cas](#).

Pour plus d'informations :

- <http://www.microsoft.com/sqlserver>
- <http://www.microsoft.com/virtualization>
- <http://www.microsoft.com/hyper-v>

Cet article vous a-t-il été utile ? Envoyez-nous votre avis. Sur une échelle de 1 (inintéressant) à 5 (excellent), dites-nous comment vous évaluez cet article, en expliquant votre note. Par exemple :

Si vous donnez une bonne note, est-ce lié au fait que l'article contient de bons exemples, d'excellentes illustrations, une rédaction claire ou une autre raison ?

Si vous donnez une mauvaise note, est-ce dû à de mauvais exemples, des illustrations de mauvaise qualité ou une mauvaise rédaction ?

Votre avis nous permettra d'améliorer la qualité des livres blancs que nous publions.

[Envoyez votre avis](#).

² Basé sur une comparaison de virtualisation des serveurs de Microsoft® System Center Server Management Suite Datacenter par rapport à VMware vSphere Enterprise Plus avec VMware vCenter Server. La comparaison des coûts suppose une configuration à 5 hôtes, avec 2 processeurs par hôte, un contrat d'assistance de 2 ans pour les deux produits, et exclut le coût du système d'exploitation. La solution Microsoft utilise soit l'hyperviseur gratuit Microsoft Hyper-V Server 2008 R2 soit l'hyperviseur Windows Server 2008 R2 existant. Basé sur l'estimation des prix de vente au détail de Microsoft et sur les prix VMware publiés en date du 1er août 2010 pour des achats aux États-Unis. Les prix réels des revendeurs peuvent varier.