



# Améliorer les performances des serveurs SQL et réduire les coûts grâce aux SSD DC500M pour entreprise de Kingston Technology

Octobre 2019

Auteur : Bill Ramos, Directeur de la gestion technique des produits, DB Best Technology.

Évaluateurs techniques : Hazem Awadallah, Ingénieur système, Kingston Technology

# Sommaire

Résumé .....	3
Le problème : Fin du support pour SQL Server 2008 .....	6
La solution : remplacer les disques durs par des SSD Data Center DC500 Enterprise de Kingston Technology et réaliser la mise à niveau vers SQL Server 2017 .....	7
Équipements.....	9
Logiciel.....	10
Scénarios des tests de référencement .....	12
Résultats des tests .....	15
Résultats : SQL Server 2008 R2 avec 16 vCores sur disques durs .....	15
Résultats : SQL Server 2017 avec 16 vCores sur SSD DC500M.....	16
Résultats : SQL Server 2017 sur SSD DC500M avec 8 vCores.....	17
Résultats : SQL Server 2017 sur SSD DC500M avec 4 vCores.....	19
Conclusions.....	21
Étapes suivantes .....	22
Demandez à DB Best une évaluation de votre environnement .....	22
Annexe A – Nomenclature du système test .....	23
Configurations des serveurs .....	23
Plateformes logicielles.....	25
Table des matières .....	27
Marques.....	28

# Résumé

Les entreprises qui avaient choisi SQL Server 2008 et SQL Server 2008 R2 ont été confrontées à un changement majeur en juillet 2019, lorsque Microsoft a mis fin au support pour ces bases de données<sup>1</sup>. Cela signifie que Microsoft a cessé de diffuser des mises à jour de sécurité pour ces versions de SQL Server sur site. Par conséquent, ces bases de données sont exposées à un risque de piratage plus élevé et ne sont plus conformes à de nombreuses exigences réglementaires.

Les entreprises ont donc besoin d'une solution rentable pour migrer et consolider les charges de travail SQL Server 2008<sup>2</sup> qui doivent rester sur site pour des raisons réglementaires ou selon les préférences des clients.

Ce livre blanc démontre que les charges de travail SQL Server 2008 peuvent être migrées de manière rentable sur une solution matérielle et logicielle moderne grâce à des serveurs modernes et des [SSD DC500M pour entreprise de Kingston Technology](#) avec Microsoft SQL 2017 Windows Server 2019 Datacenter Edition.

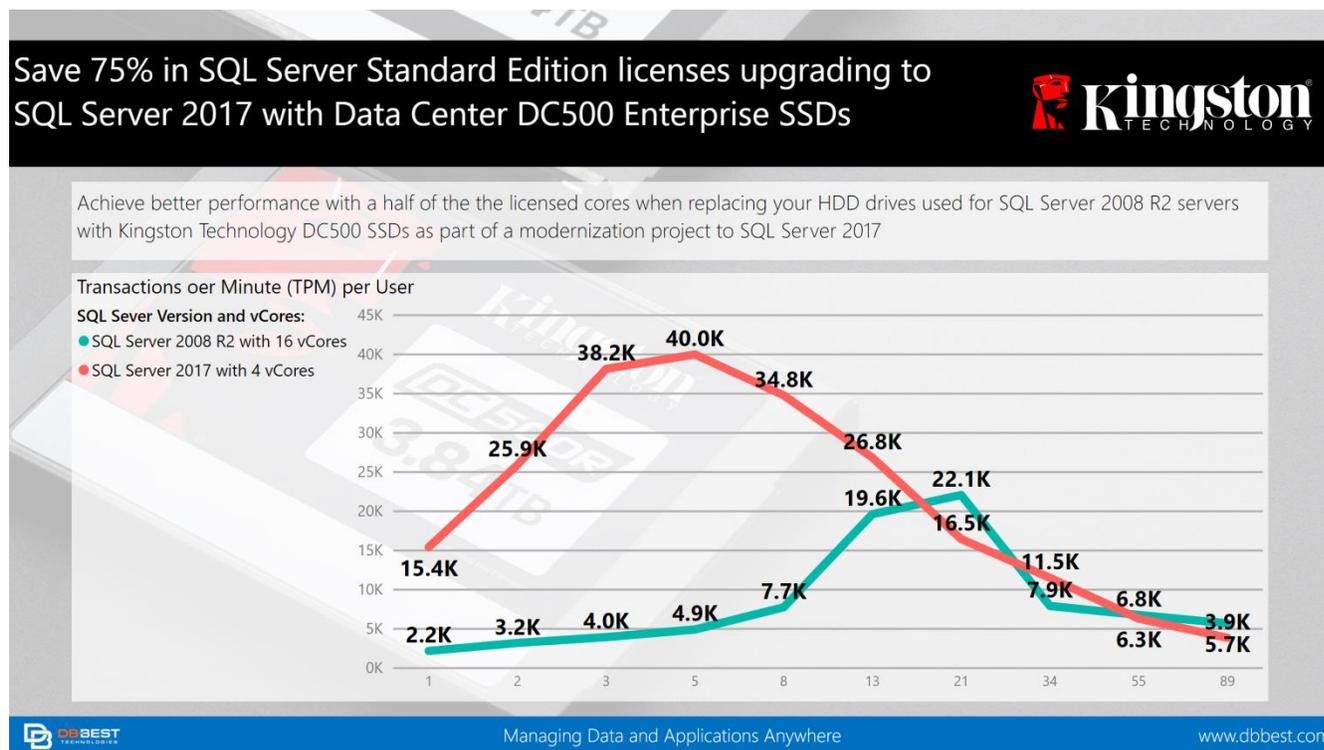
Récemment, DB Best Technologies et Kingston Technology ont uni leurs efforts pour démontrer que SQL Server 2017 avec 8 cœurs virtuels (vCores) et des [SSD DC500 pour entreprise de Kingston Technology](#) constitue une solution plus rapide que SQL Server 2008 R2 avec 16 vCores et des disques durs traditionnels. Nous constatons généralement, lorsque nous travaillons avec des clients qui cherchent à mettre à niveau leurs serveurs SQL Server 2008 vers des versions plus récentes de SQL Server, que ces systèmes utilisent des disques durs pour stocker les journaux de données et tempdb.

---

<sup>1</sup> « Le support étendu de SQL Server 2008 a pris fin le 9 juillet 2019 », <<https://www.microsoft.com/fr-fr/sql-server/sql-server-2008>>

<sup>2</sup> Pour plus de concision, le terme « SQL Server 2008 » désigne les versions SQL Server 2008 et SQL Server 2008 R2.

Le tableau ci-dessous reprend les résultats des tests de référencement [HammerDB](#) TPC-C couvrant 2 000 référentiels SQL Server 2017 sur 4 vCores et les [SSD Data Center DC500M SATA de Kingston, 6Gbit/s](#) et 960Go qui sont supérieurs à ceux des centres SQL Server 2008 R2 sur 16 vCores et équipés de disques durs [Dell 400-AJTL SAS 10 000 tr/min, 12Gbit/s, 1,2To](#).



Grâce à nos tests de référencement antérieurs avec d'autres fabricants de matériel et fournisseurs de cloud, nous ne doutions guère que la migration vers SQL Server 2017 avec des SSD pour les journaux de données et tempdb permettrait facilement de réduire le nombre de vCores.

Et les avantages ne sont pas négligeables, puisqu'en mettant à niveau vos serveurs SQL Server 2008 R2 vers SQL Server 2017, vous réduisez vos coûts de licence SQL Server de 75% tout en bénéficiant de meilleures performances !

Component	SQL Server 2017	SQL Server 2008 R2	SQL Server 2017 4 vCores	SQL Server 2017 8 vCores	SQL Server 2008 R2 16 vCores
<b>Hardware Costs</b>					
Dell PowerEdge R740XD Intel 4114 2400 MHz	\$7,595.62	\$7,595.62			
KTD-PE426/32G	\$4,919.76	\$4,919.76			
SEDC500M 960 GB SATA 6Gb/s	\$1,815.92				
DELL 400-AJPI 1.2 TB SAS 1.2Gb/s		\$1,560.00			
<b>Sub total for hardware</b>	<b>\$14,331.30</b>	<b>\$14,075.38</b>			
<b>Software Costs</b>					
Windows Server Data Center Edition	\$12,310.00	\$12,310.00			
SQL Server 2017 Standard			\$7,434.00	\$14,868.00	\$29,736.00
<b>Total</b>			<b>\$34,075.30</b>	<b>\$41,509.30</b>	<b>\$56,121.38</b>
<b>Percentage of savings for the total server compared to SQL Server 2008 R2 with 16 vCores</b>			<b>39%</b>	<b>26%</b>	<b>0%</b>
<b>Savings in cost compared to SQL Server 2017 with 16 vCores</b>			<b>\$22,046.08</b>	<b>\$14,612.08</b>	<b>\$0.00</b>
<b>Savings in SQL Server licensing costs</b>			<b>75%</b>	<b>50%</b>	<b>0%</b>

Pour ces tests, le serveur SQL Server 2008 R2 a été configuré pour fonctionner normalement avec des logiciels et du matériel plus anciens. Plus précisément, nous avons utilisé le système d'exploitation Windows Server 2008 R2 Datacenter 64 bits et un total de 8 disques Dell 10K SAS (Dell référence ST1200MM0099) configurés en deux volumes physiques RAID 10 séparés pour les fichiers de données et Log.

Le serveur SQL Server 2017 a été configuré comme un serveur moderne. Nous avons utilisé Windows Server 2019 R2 Datacenter 64 bits en tant que système d'exploitation et un total de 8 disques SEDC500M 960Go de Kingston Technology configurés en deux volumes physiques RAID 10 séparés pour les fichiers de données et Log.

Les deux serveurs étaient configurés avec Windows Hyper-V. Le système SQL Server 2008 R2 possédait 16 vCores et une mémoire vive de 128Go pour la machine virtuelle. Le système SQL Server 2017 testé combinait 8 vCores et 4 vCores avec 128Go de mémoire vive pour la machine virtuelle.

# Le problème : Fin du support pour SQL Server 2008

Dans la mesure où SQL Server 2008 est une des versions de base de données SQL Server les plus déployées, la fin du support de Microsoft pour SQL Server 2008 en juillet 2019 représente une étape critique pour de nombreux clients. Pour exécuter toutes les charges de travail Bdd qui doivent rester sur site, conformément à des exigences réglementaires ou selon les préférences des clients, la solution choisie doit combiner une rentabilité optimale et la capacité de migrer vers les versions supportées de SQL Server et de Windows Server<sup>3</sup>. Avec le nouveau modèle de licence SQL Server et Windows Server basé sur le nombre de cœurs adopté par Microsoft, les décisions à prendre en matière de licence sont plus complexes et plus coûteuses lorsqu'elles ne sont pas optimales.

La plupart des clients mettront éventuellement au rebut le matériel qui exécute actuellement SQL Server 2008 et devront choisir du nouveau matériel pour exécuter leurs charges de travail migrées. Leurs options sont nombreuses : serveurs physiques, serveurs d'hébergement pour charges de travail virtualisées, cloud privé, architectures hyperconvergentes ou désagrégées ; stockage SAN ou DAS traditionnel, ou de nouvelles solutions de stockage défini par logiciel.

Au cours des dernières années, les changements apportés au modèle de licence logiciel Microsoft ont rendu les choix plus complexes et augmenté le coût des licences, à tel point que les coûts des logiciels peuvent représenter la plus grande partie du coût total d'un système. En outre, le risque d'erreur coûteuse augmente si les options de licence ne sont pas judicieusement choisies. Des choix bien informés peuvent donc minimiser le coût des licences, comme nous allons le démontrer.

Ce livre blanc explique comment l'utilisation des SSD Data Center DC500 pour entreprise de Kingston Technology peut réduire de 39% le coût global de votre investissement et de vos licences.

Ce livre blanc et ce rapport de référencement quantifient les avantages qu'apportent les récentes avancées au niveau des logiciels et de l'architecture matérielle, afin de mettre en œuvre une solution rentable, mais surtout capable de relever les défis qui vont se présenter aux clients avec la fin du support de SQL Server 2008.

---

<sup>3</sup> La fin du support pour Windows Server 2008 et Windows Server 2008 R2 est également annoncée pour janvier 2020. Voir « Préparez-vous à la fin du support de Windows Server 2008 », <<https://www.microsoft.com/fr-fr/cloud-platform/windows-server-2008>>

# La solution : remplacer les disques durs par des SSD Data Center DC500 Enterprise de Kingston Technology et réaliser la mise à niveau vers SQL Server 2017

Répondant aux attentes de disponibilité et de fiabilité 24 h/7j des entreprises, les SSD Enterprise de Kingston offrent des performances de stockage qui associent la prévisibilité des performances et une fiabilité confirmée par des tests rigoureux. Les fonctions intégrées des SSD DC500 de Kingston permettent aux datacenters de sélectionner le SSD le plus rentable en fonction de leurs charges de travail. Les entreprises ont besoin de résultats pour respecter leurs engagements au niveau des produits, des solutions et des accords de niveau de service (SLA). Les SSD DC500 de Kingston sont conçus pour répondre à ces exigences.

## Microsoft SQL Server 2017

SQL Server 2017 combine la fiabilité, la sécurité et la gestion simplifiée dont vous avez besoin pour vos charges de travail critiques sur une plateforme de données qui améliore les performances en mémoire des bases de données de traitement des transactions en ligne (OLTP).

Depuis SQL Server 2008 R2, l'équipe SQL Server a intégré plus de 100 nouvelles fonctionnalités majeures dans la version 2017.

WHAT'S NEW IN SQL SERVER 2017 SINCE 2008 R2					
OLTP Performance	Security	Business Intelligence	Hybrid Cloud		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Real-time operational analytics with in-memory OLTP on or on disk</li> <li>In-memory for more applications</li> <li>Unparalleled scalability with Windows Server 2016, with 12TB memory and Windows Server 2016 max cores</li> <li>Enhanced AlwaysOn, with 8 secondaries and Replicas Wizard</li> <li>Multiple node failover clustering (3 synchronous, up to 8 replicas)</li> <li>In-memory OLTP</li> <li>Buffer Pool Extension to SSDs</li> <li>Enhanced query processing</li> <li>Resource Governor adds IO governance</li> <li>SysPrep as cluster level</li> <li>Predictable performance with tiering of compute, network and storage with Windows Server 2012 R2</li> <li>Delayed Durability</li> <li>Clustered Shared Volume support, VMDK support (Windows Server 2012 R2)</li> <li>Manage on-premises and cloud apps (System Center 2012 R2)</li> <li>Query optimization enhancements</li> <li>Recovery Advisor</li> <li>Windows Server Core</li> <li>Live Migration</li> <li>Online operations enhancements</li> <li>Query Store</li> <li>Temporal support</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SQL Server Data Tools</li> <li>Local DB runtime (Express)</li> <li>Data-tier application component project template</li> <li>Data-Tier Application Framework (DAC Fx)</li> <li>Interoperability support (ADO.NET, ODBC, JDBC, JDBC ADO APIs and JET C/C++ + Java, Linux and PHP platforms)</li> <li>Enhanced support for ANSI SQL standards</li> <li>Transact-SQL, Static Code Analysis tools</li> <li>Transact-SQL code snippets</li> <li>Intelligence</li> <li>FileTable build on FILESTREAM</li> <li>Remote Blob Storage with SharePoint 2013</li> <li>Statistical Semantic Search</li> <li>Spatial features, Full Globe and arcs</li> <li>Large user-defined data types</li> <li>Distributed Replay</li> <li>Contained Database Authentication</li> <li>System Center Management Pack for SQL Server 2017</li> <li>Windows PowerShell 2.0 support</li> <li>Multi-server Management with SQL Server Utility Control Point</li> <li>Data Tier Application Component</li> <li>Automatic Plain Connection</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transparent Data Encryption</li> <li>Always Encrypted</li> <li>Enhanced separation of duty</li> <li>Row-level security</li> <li>Dynamic data masking</li> <li>Enhanced separation of duties</li> <li>Default schema for groups</li> <li>SQL Server Audit</li> <li>SQL Server fine-grained auditing</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enhanced connectors, new transformations, object-level security, ragged hierarchies**</li> <li>Graph data support</li> <li>Mobile BI</li> <li>Enterprise-grade Analysis Services</li> <li>Advanced tabular models</li> <li>In-memory analytics</li> <li>Enhanced multidimensional models</li> <li>JSON support</li> <li>Enhanced DQS</li> <li>Enhanced MDX</li> <li>Modern Reporting Services</li> <li>Temporal tables</li> <li>Advanced data mining</li> <li>Create module reports using the SQL Server Mobile Report Publisher</li> <li>Consume with Power BI mobile apps</li> <li>Azure HDInsight Service</li> <li>Power BI</li> <li>Power Map for Excel</li> <li>Mash up data from different sources, such as Oracle BI Hadoop</li> <li>HA for StreamInsight, complex event processing</li> <li>SQL Server Data Tools support for BI Change Data Capture for Oracle</li> <li>Import PowerPivot models into Analysis Services</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enhanced productivity and performance</li> <li>Power View</li> <li>Configurable reporting alerts</li> <li>Reporting as SharePoint Shared Service</li> <li>Build organization knowledge base</li> <li>Connect to 3rd party data cleansing providers</li> <li>Master Data Hub</li> <li>Master Data Services Add-in for Excel</li> <li>Graphical tools in SSIS</li> <li>Extensible object model</li> <li>SSIS as a Server</li> <li>Broader data integration with more sources: DB vendors, cloud, Hadoop</li> <li>Pipeline improvements</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stretch database</li> <li>Partitioning for efficient data loading</li> <li>Hybrid scenarios with SSIS</li> <li>Enhanced backup to Azure</li> <li>Easy migration to the cloud</li> <li>Simplified cloud DR with AlwaysOn replicas</li> <li>Simplified backup to Azure</li> <li>Support for backup of previous versions of SQL Server to Azure</li> <li>Cloud back-up encryption support</li> <li>Simplified cloud Disaster Recovery with AlwaysOn replicas in Azure VMs</li> <li>New Azure Deployment UI for SQL Server</li> <li>Larger SQL Server VMs and memory sizes available in Azure</li> <li>SQL Server Data Tools</li> <li>Snapshot backups to Azure via SQL Server Management Studio</li> </ul>
	<h3>Data Warehousing</h3> <ul style="list-style-type: none"> <li>Adaptive Query Processing</li> <li>Operational analytics</li> <li>In-memory ColumnStore</li> <li>Deployment rights for APS</li> <li>Enhanced In-memory ColumnStore for DW</li> <li>PolyBase for simple T-SQL to query structured and unstructured data</li> <li>Enhanced database caching</li> <li>Up to 15,000 partitions</li> <li>Analytics Platform System</li> </ul>	<h3>Advanced Analytics</h3> <ul style="list-style-type: none"> <li>Python integration**</li> <li>R built-in to your T-SQL</li> <li>RRE APIs with full parallelism and no memory limits for scale/performance</li> <li>Built-in In-memory Advanced Analytics</li> <li>Advanced tabular model</li> <li>Direct query</li> <li>Advanced data mining</li> <li>SSDT in Visual Studio</li> </ul>	<h3>Platform</h3> <ul style="list-style-type: none"> <li>Linux support</li> <li>Container support</li> </ul>		

Figure 1 – Nouvelles fonctions ajoutées à SQL Server depuis SQL Server 2008 R2

Les principales fonctions de traitement OLTP disponibles avec SQL Server 2017 incluent :

- **Performance** : Les outils en mémoire de SQL Server vont beaucoup plus loin que de simples fonctions isolées. Ils permettent d'améliorer considérablement les performances dans une large gamme de scénarios.
- **Sécurité et conformité** : Grâce aux avancées de SQL Server, de nouvelles fonctions protègent les données en veille et en transit, incluant la technologie Always Encrypted et la sécurité au niveau des lignes.

- **Disponibilité** : Réputé pour la fiabilité et la solidité de ses performances, SQL Server améliore sensiblement AlwaysOn, avec notamment un meilleur équilibrage des charges et de nouvelles fonctionnalités pour des sauvegardes flexibles et efficaces.
- **Évolutivité** : Les nouvelles avancées en matière de calcul, de stockage et de réseau ont un impact direct sur les charges de travail critiques de SQL Server.
- **Services Cloud** : Les nouveaux outils de SQL Server et de Microsoft Azure facilitent encore plus l'évolutivité vers le cloud, la création de correctifs, les solutions de sauvegarde et de reprise après sinistre ou l'accès aux ressources, qu'elles soient sur site, dans le cloud privé ou public.

Ces tests sont axés sur l'utilisation de tableaux sur disques par défaut, au lieu des capacités OLTP en mémoire. Notre objectif est en effet d'expliquer comment les SSD DC500M de Kingston Technology avec SQL Server 2017 peuvent servir à consolider les charges de travail SQL Server 2008 sur du matériel moderne sans aucune modification de la base de données, à l'exception d'une simple mise à niveau.

### Windows Server 2019 Datacenter

Le système d'exploitation Windows Server 2019 prêt pour le cloud offre de nouvelles couches de sécurité et des innovations inspirées de Microsoft Azure pour les applications et l'infrastructure qui supportent votre entreprise. Pour les besoins du stockage, Windows Server 2019 inclut de nouvelles fonctionnalités et des améliorations conçues pour le stockage défini par logiciel, ainsi que pour les serveurs de fichiers traditionnels.

### SSD Data Center DC500 de Kingston

Les disques Data Center DC500 (DC500R/ DC500M) de Kingston sont des SSD SATA haute performance à 6 Gbits/s qui intègrent les composants NAND TLC 3D les plus récents. Ils sont conçus pour les charges de travail des serveurs à lecture intensive et à usage mixte. Ils mettent en œuvre les exigences strictes de Kingston en matière de qualité de service (QoS) pour garantir la prévisibilité des performances d'entrée et de sortie aléatoires ainsi que de faibles latences prévisibles sur une gamme étendue de charges de travail en lecture et en écriture. Ils améliorent la productivité des travaux liés à l'intelligence artificielle, l'apprentissage machine, l'analyse du big data, l'informatique dématérialisée, le stockage défini par logiciel, les bases de données opérationnelles (ODB), les applications de base de données et l'entreposage de données. Ils sont proposés dans des capacités de 480Go, 960Go, 1,92To et 3,84To.



Figure 2 – SSD Data Center DC500M de Kingston – 960Go – SATA 6Gbit/s

# Équipements

Pour les besoins de ce test, nous avons utilisé deux serveurs Dell PowerEdge R740XD. L'un a servi à évaluer SQL Server 2008 R2 sous Windows Server 2008 R2 avec des disques durs Dell SAS 1,2To à 10 000tr/min. Cette configuration est typique d'un serveur sous SQL Server 2008 R2. Le second serveur a servi à évaluer SQL Server 2017 sous Windows Server 2019 avec des SSD DC500M de 960Go.

Chaque serveur est animé par un processeur Intel Xeon Silver 4114 2.2G, 10C/20T, 9,6GT/s, Cache 14M, Turbo, HT (85W) DDR4-2400 combinant un total de 40 cœurs virtuels (vCores).



Figure 3 – Serveur Rack PowerEdge R740xd

Chaque serveur est doté de 24 modules de mémoire Server Premier KTD-PE426/32G, totalisant 768Go de mémoire vive.



Figure 4 – Modules à registres Server Premier de Kingston – DDR4 – 32 Go – DIMM 288 broches

Nous avons utilisé 8 disques Dell SAS de 1,2 To – 12Gb/s pour le serveur SQL Server 2008 R2.



Quatre des disques ont été configurés avec le contrôleur RAID PERC H740P avec 8 Go de cache NV en utilisant un RAID 10 avec une bande 64K et un volume logique 64k pour les fichiers de données SQL Server. Les quatre autres disques étaient également configurés avec un RAID 10, une bande 64k et un volume logique 8k pour les fichiers Log de SQL Server. Nous avons utilisé les mises en cache Read Ahead et Write Through du contrôleur RAID.

## Logiciel

Chaque serveur nu exécutait Windows Server 2019 Datacenter (10.0, Build 17763) avec le rôle Hyper-V. Nous avons envisagé d'utiliser Windows Storage Spaces pour le stockage attaché. Cependant, comme Storage Spaces n'était pas disponible avec Windows Server 2008 R2 Datacenter, nous avons décidé de configurer les disques avec le contrôleur RAID.

Chaque serveur a été configuré avec deux machines virtuelles, dotées chacune de 16 vCores et 128Go de RAM. Le pilote de test VM était basé sur une seule image pour exécuter le programme HammerDB qui envoyait des transactions au serveur de test.

Une machine virtuelle Hyper-V exécutait les charges de travail SQL Server 2017 avec Windows Server 2019 comme SE invité, SQL Server 2017 Developer Edition et 16 vCores au démarrage. Les charges de travail SQL Server 2008 étaient exécutées par plusieurs machines virtuelles Hyper-V, avec Windows Server 2008 R2 comme SE invité, SQL Server 2008 R2 Developer Edition et 16 vCores.

L'agencement des disques incluait :

Lecteur	Taille - Go	Rôle	Notes	Taille totale pour les fichiers SQL Server (Go)
C :	129	Système d'exploitation	SQL Server était installé dans chaque VM avec sysprep	
D :	282	Données	Format à 64k	Données TPCC (193), Données TempDB (16)
L :	400	Log	Format à 8k	Log TPCC (20), Log TempDB (0,5)

Figure 6 – Agencement des disques pour les VM SQL Server exécutant TPC-C avec 2 000 référentiels pour une base de données de 157Go.

## Génération des charges et configuration HammerDB

HammerDB a servi à générer une charge de travail transactionnelle de type TPC-C pour 2 000 référentiels. [HammerDB](#) est couramment utilisé pour référencer les bases de données, vu son statut de standard industriel contrôlé par la communauté. TPC-C est la norme de référencement publiée par le Transaction Process Performance Council (TPC) pour les charges de travail OLTP. La conformité TPC-C garantit la fiabilité et la cohérence des tests.

Pour ces tests, la base de données OLTP était de 157Go, soit une taille moyenne d'après les données fournies par les clients de DB Best. La taille de chacun des tableaux ci-dessous provient du rapport **Disk Usage by Top Tables** de SQL Server Management Studio.

This report provides detailed data on the utilization of disk space by top 1000 tables within the Database. The report does not provide data for memory optimized tables.

Table Name	# Records	Reserved (KB)	Data (KB)	Indexes (KB)	Unused (KB)
dbo.stock	200,000,000	64,134,928	64,000,000	134,896	32
dbo.customer	60,000,000	53,378,304	43,636,368	9,741,808	128
dbo.order_line	599,962,513	39,434,768	39,341,808	92,888	72
dbo.history	60,000,000	3,605,944	3,605,184	184	576
dbo.orders	60,000,000	3,093,584	1,959,184	1,134,272	128
dbo.new_order	18,000,000	321,544	320,720	736	88
dbo.district	20,000	321,016	160,000	160,952	64
dbo.warehouse	2,000	32,272	16,000	16,096	176
dbo.item	100,000	9,544	9,416	32	96

Figure 7 – Taille de chaque tableau pour une base de données de 2 000 référentiels TPCC

Nous avons choisi d'exécuter 10 groupes d'utilisateurs virtuels dans une suite de Fibonacci de 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55 et 89.

### Configuration de SQL Server

Dans les machines virtuelles, SQL Server 2017 Standard Edition a été configuré comme indiqué dans le tableau ci-dessous.

Nom du paramètre	Minimum	Maximum	Valeur de configuration	Valeur d'exécution
seuil de coût pour le parallélisme	-	32 767	50	50
seuil curseur	(1)	2 147 483 647	(1)	(1)
trace par défaut activée	-	1	1	1
degré max du parallélisme	-	32 767	1	1
mémoire max du serveur (Mo)	128	2 147 483 647	104 857	104 857
taille des paquets de réseau (B)	512	32 767	4 096	4 096
attente de la requête (s)	(1)	2 147 483 647	(1)	(1)

Figure 8 – Configuration SQL Server optimisée pour les charges de travail OLTP

Les résultats des tests ont été écrits dans la VM du pilote HammerDB, puis chargés dans Power BI pour analyse.

# Scénarios des tests de référencement

## Logique de la référencement

La référencement PTC-C existe depuis 1992 et sa définition officielle est disponible sur [tpc.org](http://tpc.org)<sup>4</sup>. Elle fournit un test réel pour SQL Server et l'équipement serveur pour mieux comprendre les performances potentielles des différentes configurations de serveur. DB Best utilise ce benchmark pour établir une base de référencement pour les VM de différentes tailles qui fonctionnent sur site ou sur différents clouds afin d'aider les clients à mieux planifier leurs déploiements dans de nouveaux environnements.

HammerDB est une application de référencement open-source gratuite qui supporte SQL Server, Oracle Database, IBM DB2, MySQL, MariaDB, PostgreSQL, Redis et Amazon Redshift. Elle prend en charge l'exécution de la benchmark TPC-C pour OLTP et de la benchmark TPC-H pour les charges de travail analytiques des référentiels. Le Code source pour HammerDB est disponible sur [GitHub](https://github.com) hébergé par [TPC](https://tpc.org), permettant aux fournisseurs de bases de données d'ajouter leurs propres versions de la benchmark.

HammerDB<sup>5</sup> peut être scripté pour générer des bases de données, tester les données et exécuter les référencements. Pour exécuter ce benchmark, nous avons utilisé la fonction Autopilot avec 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55 et 89 utilisateurs simultanément. Nous avons préféré utiliser la suite de Fibonacci, car elle donne une bonne représentation des réactions du système par rapport au nombre d'utilisateurs.

La fonction Autopilot permet de définir la durée de la progression pour que tous les utilisateurs puissent commencer à traiter des transactions et charger la base de données dans la mémoire du serveur de base de données. En général, il faut 1 minute pour démarrer et charger jusqu'à 100 utilisateurs. Nous avons utilisé une montée en puissance de 3 minutes pour laisser suffisamment de temps avant le début du test proprement dit.

Pour le cycle de test, nous avons choisi une durée de 5 minutes. Pendant ce temps, la benchmark génère de nouvelles commandes, comme le ferait un programme de saisie de commandes qui traite des transactions sur une période de temps prescrite. HammerDB enregistre le nombre réel des transactions utilisées pour traiter les nouvelles commandes et une valeur pour des nouvelles commandes par minute (NOPM – New Orders Per Minute) comme représentation du travail réel que la base de données doit accomplir.

À la fin du test, HammerDB crée des fichiers journaux reprenant les données transactionnelles de chaque utilisateur. De plus, nous avons enregistré des compteurs de performance basiques et d'autres données système pour corrélérer les résultats avec les performances de l'unité centrale, du disque, du réseau et de la mémoire.

---

<sup>4</sup> La liste de toutes les spécifications TPC est disponible sur [http://www.tpc.org/tpc\\_documents\\_current\\_versions/current\\_specifications.asp](http://www.tpc.org/tpc_documents_current_versions/current_specifications.asp)

<sup>5</sup> Site web HammerDB – [http://www.tpc.org/tpc\\_documents\\_current\\_versions/current\\_specifications.asp](http://www.tpc.org/tpc_documents_current_versions/current_specifications.asp)

## Performance de l'unité centrale

Pour les performances de l'unité centrale, nous avons appliqué un test<sup>6</sup> de performance mono-thread avec SQL Server avant de lancer le test. En général, l'unité centrale Intel Xeon Silver 4114 de 2,2 GHz, choisie pour ce test, a une vitesse d'horloge inférieure à celle des processeurs Gold ou Platinum<sup>7</sup>.

Dans notre cas, la valeur obtenue était d'environ 14 000. En général, avec des processeurs plus récents, cette valeur est d'environ 7 000. Nous avons choisi cette unité centrale parce qu'elle est généralement utilisée pour d'autres solutions de base de données SQL Server 2008 R2 existantes. [Une valeur de 14 000 est-elle meilleure ou pire que la valeur 7 000 ? Besoin de clarté ici pour moi, pas pour le papier]

La benchmark PTC-C favorise les unités centrales plus rapides. Ainsi, une unité centrale moderne pour SQL Server 2017 permet également de réduire le nombre de vCores nécessaires. Cependant, les performances des disques exercent la plus grande influence sur les résultats.

## Performances des disques

Pour comprendre les performances des disques sur la plateforme Windows, nous utilisons un programme open-source appelé Diskspd initialement développé par Microsoft<sup>8</sup>. Sur les plateformes Linux, nous utilisons FIO. Pour exécuter Diskspd, nous suivons les conseils de Glen Berry, MVP de SQL Server, pour mieux utiliser Diskspd en fonction de la structure des E/S pour les transactions SQL Server<sup>9</sup>. La ligne de commande ressemble à celle-ci :

```
diskspd -b8K -d30 -o4 -t8 -h -r -w25 -L -Z1G -c20G T:\iotest.dat > DiskSpeedResults.txt
```

Voici quelques éléments clés de l'exécution de Diskspd avec des volumes de données SQL Server 2008 R2 sur disques durs et SQL Server 2017 sur SSD DC500M, tous deux étant équipés de quatre disques configurés en RAID 10.

---

<sup>6</sup> Le code source du test de performance mono-thread de SQL Server est disponible sur le site web <https://www.hammerdb.com/blog/uncategorized/hammerdb-best-practice-for-sql-server-performance-and-scalability/>

<sup>7</sup> La liste complète des processeurs Intel Xeon et leurs spécifications sont disponibles sur le site <https://ark.intel.com/content/www/us/en/ark/products/series/125191/intel-xeon-scalable-processors.html>

<sup>8</sup> Le référentiel GitHub pour Windows Diskspd est disponible sur le site <https://github.com/Microsoft/diskspd>

<sup>9</sup> Pour tester votre sous-système de stockage avec Microsoft DiskSpd, allez sur le site <https://sqlperformance.com/2015/08/io-subsystem/diskspd-test-storage>

Les résultats des disques durs supportant les volumes de données SQL Server 2008 R2 sont les suivants.

Total IO						
thread	bytes	I/Os	MB/s	I/O per s	AvgLat	LatStdDev
total:	459390976	56078	14.60	1869.31	17.119	23.801
Read IO						
thread	bytes	I/Os	MB/s	I/O per s	AvgLat	LatStdDev
total:	344678400	42075	10.96	1402.53	20.563	21.940
Write IO						
thread	bytes	I/Os	MB/s	I/O per s	AvgLat	LatStdDev
total:	114712576	14003	3.65	466.78	6.772	26.069
Latency (ms)						
%-ile	Read (ms)	Write (ms)	Total (ms)			
min	0.290	0.259	0.259			
25th	8.306	0.722	5.497			
50th	14.220	2.336	10.825			
75th	25.396	6.475	21.006			
90th	42.511	11.673	37.731			
95th	56.386	15.962	51.870			
99th	94.808	73.804	93.303			

Figure 9 – Résultats Diskspd sur disques durs avec SQL Server 2008 R2

À comparer avec les résultats des volumes de données sur des SSD DC500M de Kingston Technology.

Total IO						
thread	bytes	I/Os	MB/s	I/O per s	AvgLat	LatStdDev
total:	24128364544	2945357	767.02	98178.97	0.325	0.252
Read IO						
thread	bytes	I/Os	MB/s	I/O per s	AvgLat	LatStdDev
total:	18084192256	2207543	574.88	73585.07	0.334	0.262
Write IO						
thread	bytes	I/Os	MB/s	I/O per s	AvgLat	LatStdDev
total:	6044172288	737814	192.14	24593.90	0.297	0.219
Latency (ms)						
%-ile	Read (ms)	Write (ms)	Total (ms)			
min	0.074	0.063	0.063			
25th	0.211	0.199	0.208			
50th	0.281	0.257	0.274			
75th	0.377	0.333	0.365			
90th	0.524	0.464	0.512			
95th	0.629	0.570	0.612			
99th	1.384	0.868	1.272			

Figure 10 – Résultats Diskspd sur disques DC500M avec SQL Server 2017

Nous constatons souvent ce décalage des anciens disques avec SQL Server pendant les mises à niveau des bases de données de nos clients.

## Métriques des performances

Pendant les tests réels, nous suivons les performances en utilisant la commande typeperf de Windows pour enregistrer les compteurs de performance du SE et du serveur SQL<sup>10</sup>.

# Résultats des tests

Pour chacun des tests, nous effectuons trois cycles, puis nous faisons la moyenne des performances pour obtenir les résultats finaux.

## Résultats : SQL Server 2008 R2 avec 16 vCores sur disques durs

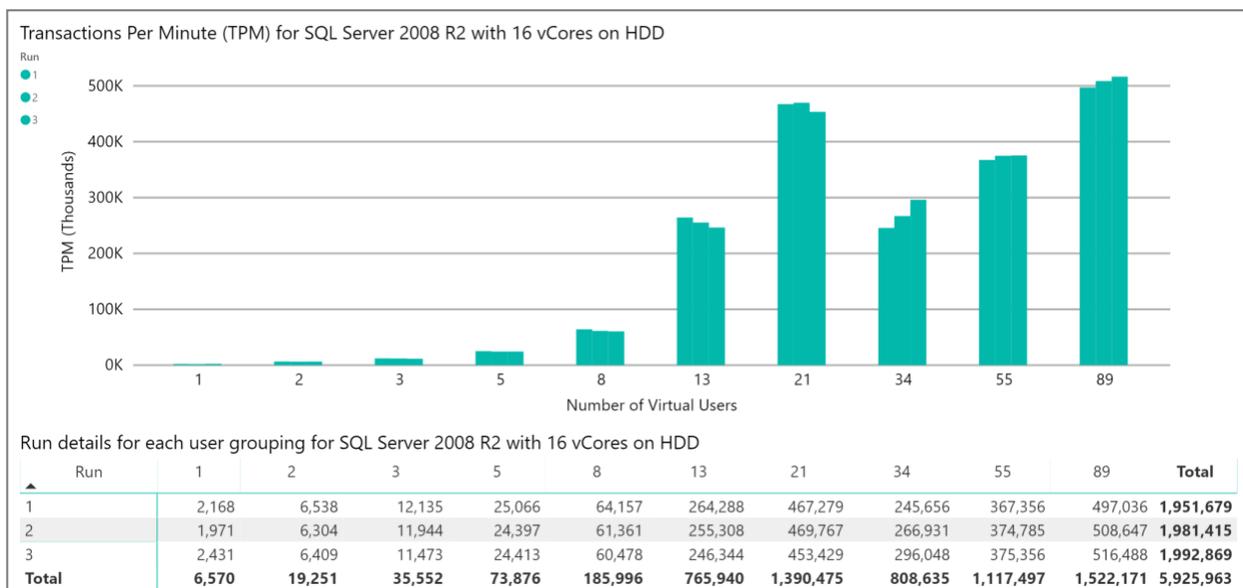


Figure 11 – Résultats de SQL Server 2008 R2 avec 16 vCores sur disques durs

<sup>10</sup> La documentation sur typeperf de Windows est disponible sur <https://docs.microsoft.com/fr-fr/windows-server/administration/windows-commands/typeperf>

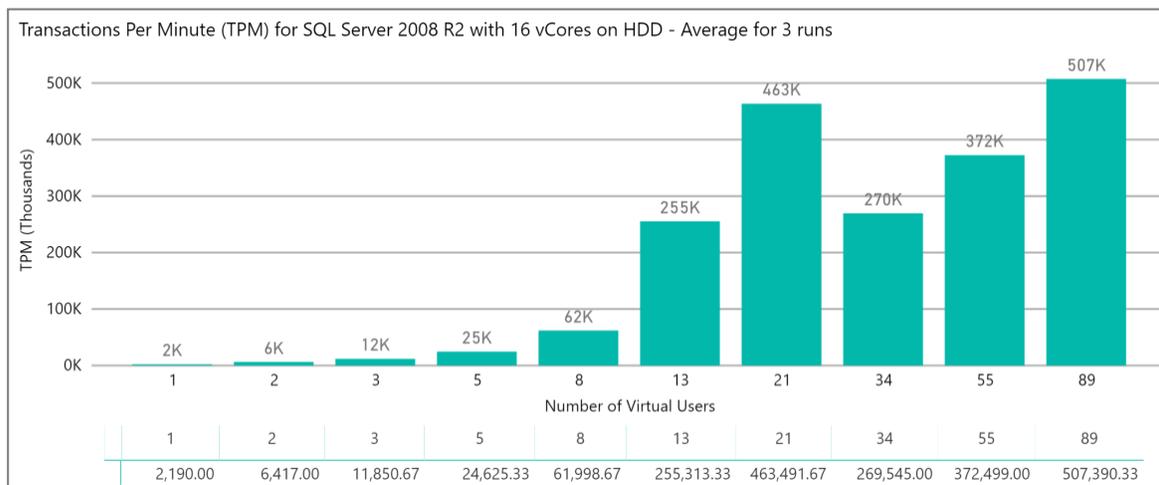


Figure 12 – Résultats de SQL Server 2008 R2 avec 16 vCores – moyenne de trois cycles

## Résultats : SQL Server 2017 avec 16 vCores sur SSD DC500M

Pour SQL Server 2017, nous avons d’abord testé le système avec 16 vCores pour le situer par rapport à SQL Server 2008 R2 sur disques durs. Nous ajoutons ici la comparaison entre les deux versions.

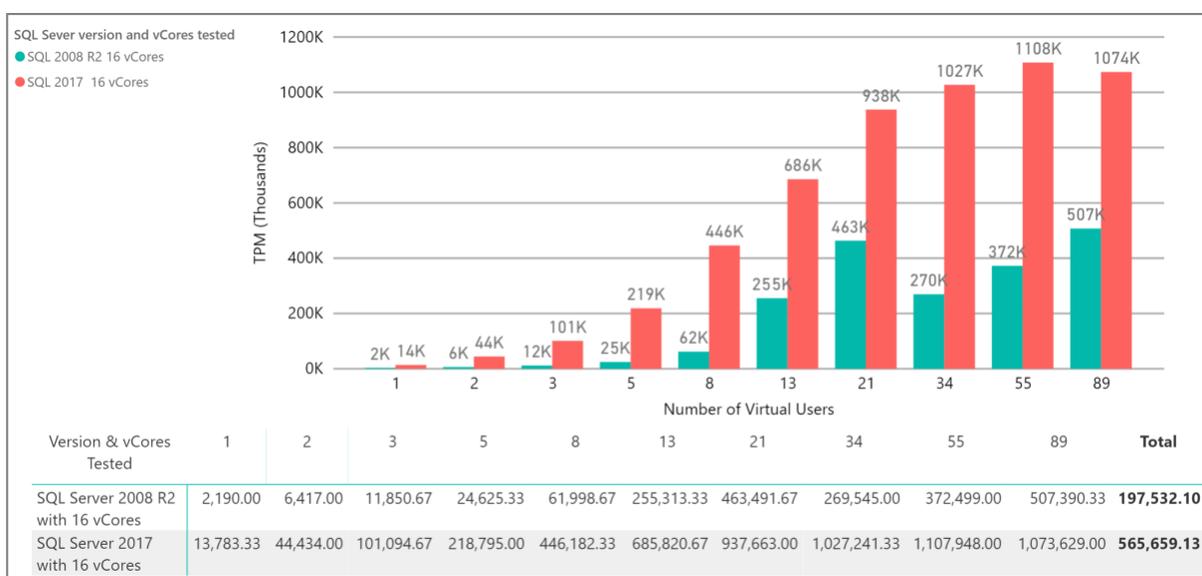
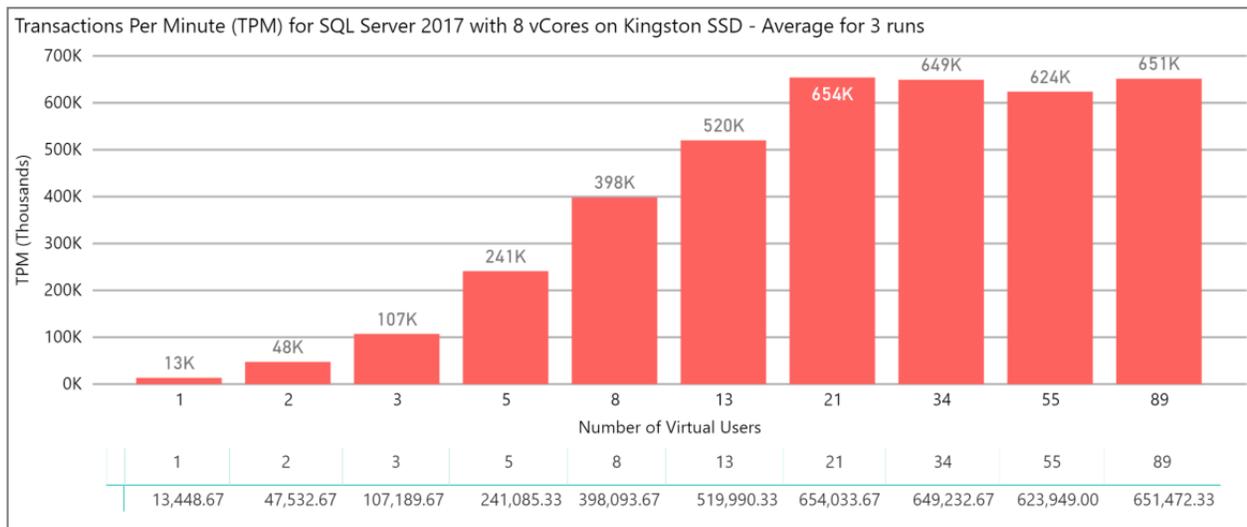
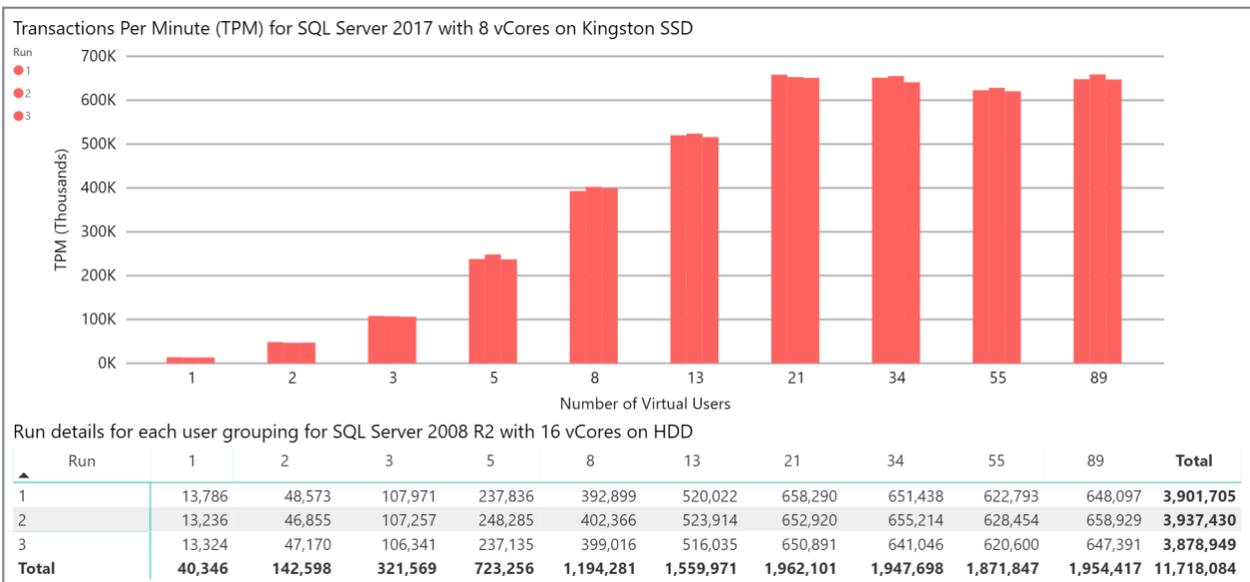


Figure 13 – Comparaison entre SQL Server 2008 R2 sur disques durs et SQL Server 2017 sur SSD DC500M avec 16 vCores

L’amélioration générale des performances est spectaculaire. Si les utilisateurs du système SQL Server 2008 R2 étaient satisfaits des performances actuelles, ils seraient stupéfaits par les résultats de SQL Server 2017 avec les SSD DC500M. Pour les projets de consolidation et de mise à niveau de bases de données, nous cherchons à réduire les coûts pour les clients pour qu’ils choisissent la dernière version de SQL Server. Les SSD DC500M permettent de réduire le nombre des vCores nécessaires pour obtenir des performances similaires à celles de leurs solutions de bases de données existantes, grâce à la latence plus faible et la capacité supérieure des SSD pour entreprise à traiter plus de transactions.

# Résultats : SQL Server 2017 sur SSD DC500M avec 8 vCores

L'itération suivante nous a permis d'exécuter la benchmark sur une VM avec seulement 8 vCores et la même mémoire DRAM serveur de 128Go. D'après notre expérience, nous aurions pu réduire la mémoire à 32Go et obtenir des résultats similaires.



Pour ce cycle, nous avons suivi l'évolution du pourcentage d'utilisation de l'unité centrale par rapport à la durée du processus de veille.

Dans le graphique ci-dessous, la ligne rouge qui débute à 94 pour 1 utilisateur représente le pourcentage du processus de veille du système. La ligne verte représente le pourcentage de temps d'utilisation de l'unité centrale par SQL Server.

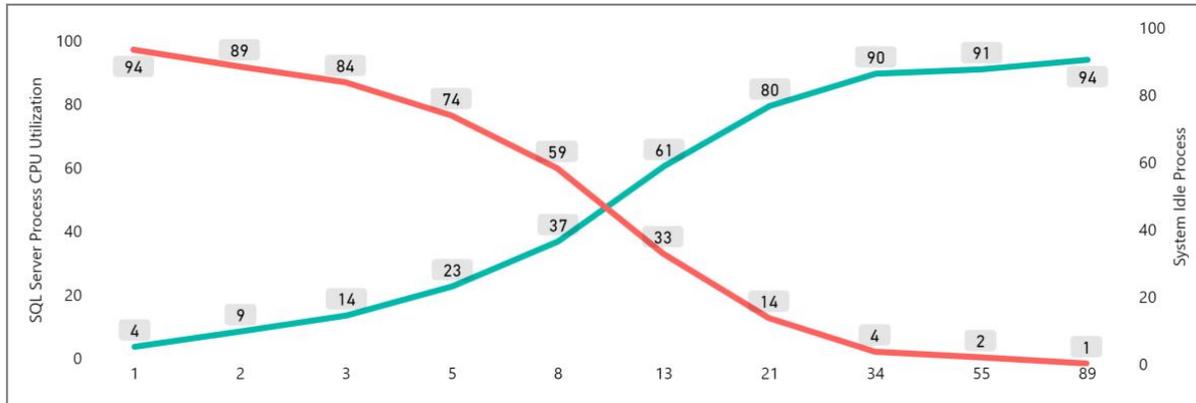


Figure 14 – SQL Server 2017 avec 8 vCores : durée d'utilisation de l'unité centrale par rapport à la durée de veille sous forme de pourcentage

Avec un petit nombre d'utilisateurs, SQL Server a besoin de très peu d'unité centrale pour traiter les demandes de transaction. Le processus de veille du système se situe à l'extrémité basse, principalement grâce à l'efficacité des SSD DC500M de Kingston. Fondamentalement, le serveur ne fait rien.

L'utilisation de l'unité centrale augmente avec le nombre d'utilisateurs jusqu'à ce qu'elle devienne un goulot d'étranglement. D'autre part, les processus de veille du système devraient diminuer lorsque la durée de veille pure diminue. Cependant, un autre processus de veille du système commence à apparaître. C'est le temps d'attente dont SQL Server a besoin pour écrire les données de la mémoire dans le fichier journal des transactions lorsque le nombre de transactions commence à augmenter. C'est en fait une bonne chose.

C'est essentiellement parce que les quatre disques RAID 10 peuvent atteindre jusqu'à 98 000 IOPS en lecture/écriture avec une latence de disque de 1,3ms au 99<sup>e</sup> percentile.

Avec 89 utilisateurs, le système affiche un débit optimal avec 8 vCores, l'unité centrale est à 94% et le temps d'attente ne dépasse pas 1%.

Comparez cela aux données suivantes, provenant de SQL Server 2008 R2 avec 16 vCores sur disques durs.

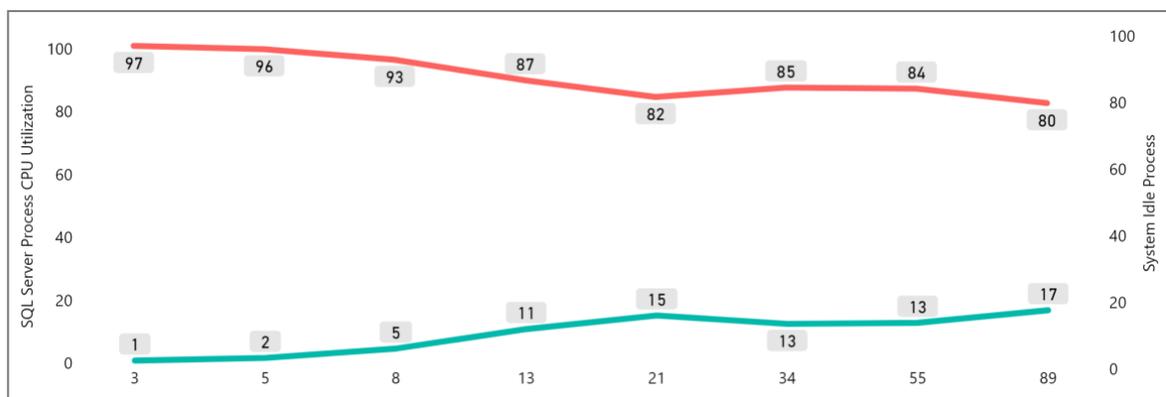


Figure 15 – SQL Server 2008 R2 avec 16 vCores : durée d'utilisation de l'unité centrale par rapport à la durée de veille sous forme de pourcentage

L'utilisation de l'unité centrale n'augmente pas comme l'exécution de SQL Server 2017 parce qu'un autre processus de veille intervient : le temps d'attente dont SQL Server 2008 R2 a besoin pour lire les données des disques plus lents dans son cache pool tampon. Comme HammerDB émet également des transactions à haut débit, SQL Server dépend aussi des verrouillages liés au temps d'attente supplémentaire.

Diskspd indiquait seulement 1 900IOPS environ avec les disques durs. Cette valeur est plus de 50 fois inférieure à celle obtenue avec des disques DC500M Kingston !

La comparaison ci-dessous porte sur SQL Server 2008 R2 avec 16 vCores et SQL Server 2017 avec seulement 8 vCores.

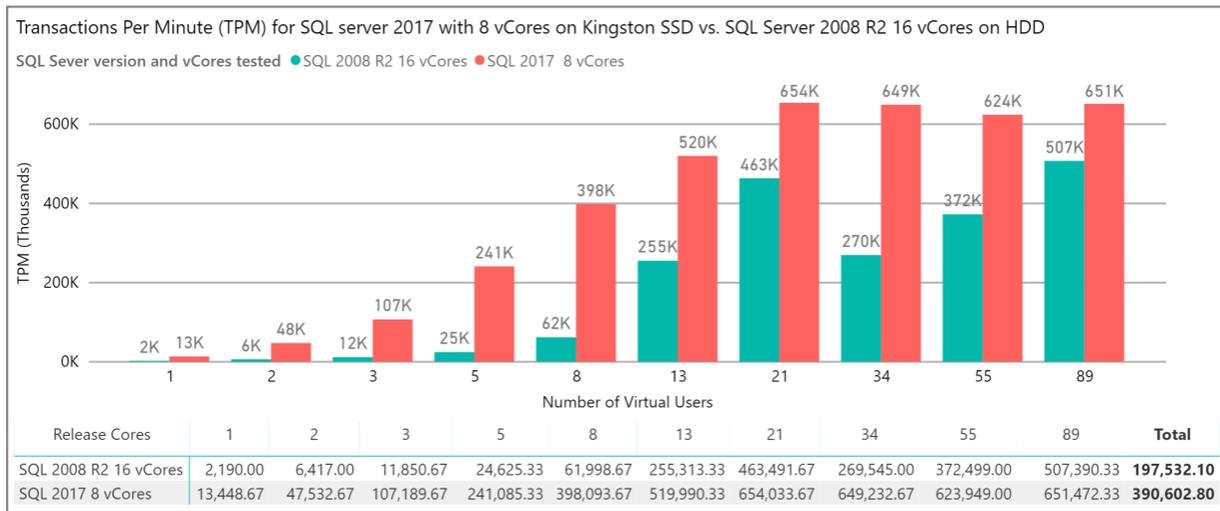


Figure 16 – Comparaison entre SQL Server 2008 R2 avec 16 vCores et SQL Server 2017 avec seulement 8 vCores

Même si ces performances SQL Server 2017 sont déjà excellentes, il est encore possible de réduire le nombre de vCores.

## Résultats : SQL Server 2017 sur SSD DC500M avec 4 vCores

Pour mieux comprendre comment les disques DC500M plus rapides peuvent réduire le nombre de cœurs nécessaires à SQL Server, nous avons réduit les cœurs à 4 vCores avec 128Go de RAM. Le graphique suivant illustre la comparaison dans TPM avec SQL Server 2008 R2 sur disques durs.

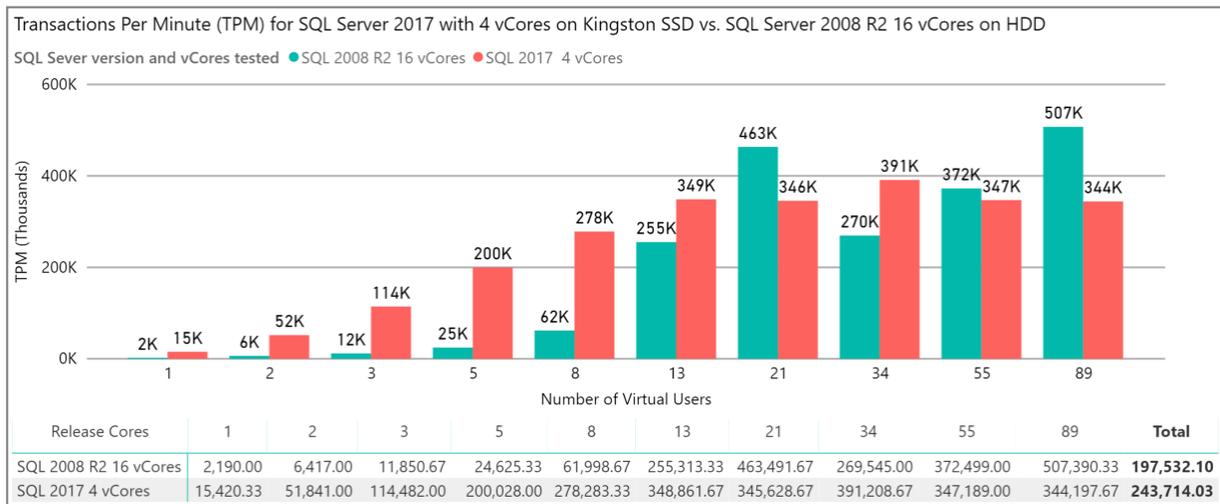


Figure 17 – Comparaison entre SQL Server 2008 R2 avec 16 vCores et SQL Server 2017 avec 4 vCores

Ce graphique indique que la valeur TPM moyenne de SQL Server 2008 R2 était de 197 532 contre 243 714 pour SQL Server 2017 avec seulement 4 vCores, pendant tous les tests utilisateurs. Donc, avec 4 vCores et des SSD DC500M Kingston, SQL Server 2017 est 1,2 fois plus rapide.

Dans une perspective d'utilisateur, le graphique suivant présente les valeurs TPM / Utilisateur pour chaque groupe d'utilisateurs SQL Server 2018 R2 avec 16 vCores contre SQL Server 2017 avec 4 vCores.

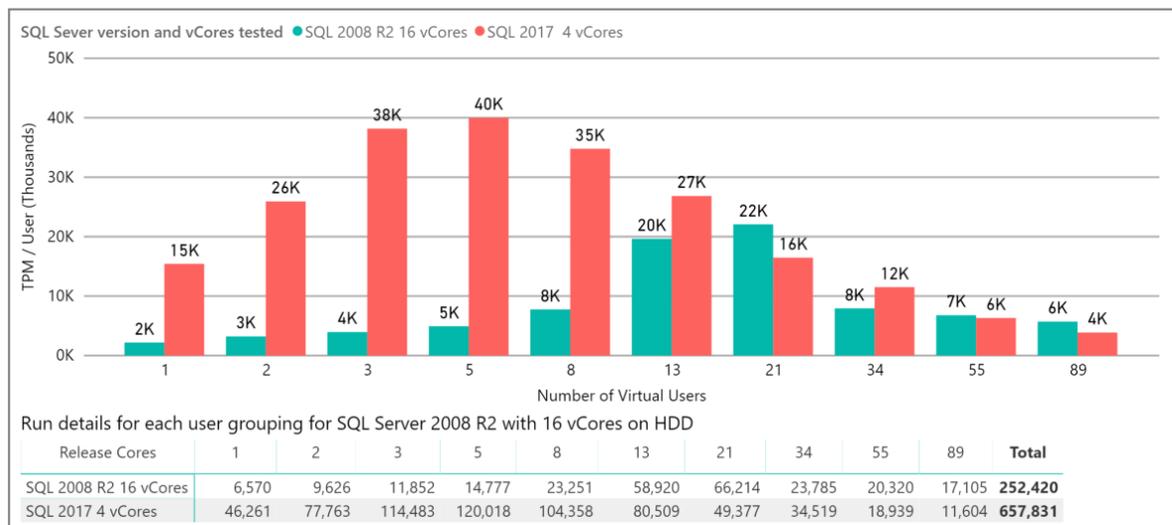


Figure 18 – Comparaison TPM / Utilisateur pour SQL Server 2017 R2 avec 4 vCores et SQL Server 2008 R2 avec 16 vCores

Dans une perspective TPM / Utilisateur, un utilisateur SQL Server 2008 R2 avec 16 vCores sur disques durs a pu atteindre 2 190TPM. Avec 89 utilisateurs, même si SQL Server 2008 R2 a obtenu une 5 702TPM / Utilisateur, SQL Server 2017 avec seulement 4 vCores et des SSD DC500M Kingston a obtenu une valeur de 3 868TPM / Utilisateur.

Dans une perspective d'utilisateur, SQL Server 2017 reste encore 1,8 fois plus rapide que SQL Server 2008 R2.

# Conclusions

La consolidation des charges de travail augmente l'efficacité des organisations informatiques, ainsi que des fournisseurs de services d'hébergement et cloud, grâce à l'exploitation de la puissance croissante des serveurs hôtes modernes pour prendre en charge un nombre croissant de charges de travail. L'augmentation de la densité des charges de travail (le nombre de charges de travail exécutées sur un serveur hôte) permet de rentabiliser la consolidation en réduisant le nombre de serveurs hôtes nécessaires pour exécuter un nombre donné de charges de travail.

Les solutions de stockage et de mémoire haute performance pour data centers de Kingston, basées sur des SSD (DC500M) et des mémoires serveur (Server Premier), permettent d'obtenir un rapport coût/performance qui non seulement contribue à améliorer l'efficacité des charges de travail, mais qui peut aussi optimiser la rentabilité d'une entreprise en réduisant le TCO.

En réduisant le nombre de serveurs hôtes nécessaires, vous réduisez les coûts des licences matérielles et logicielles. Les coûts des licences logicielles jouent un rôle essentiel dans l'évaluation des économies potentielles, comme indiqué dans [l'Annexe A – Nomenclature du système de test](#), qui présente le coût de vente au détail des configurations des serveurs hôtes utilisées dans le cadre de ce test.

Le coût des licences logicielles représente la plus grande partie du coût total du système, principalement les coûts des licences par cœur de SQL Server Standard Edition, soit 113 % du coût total du système avec 16 vCores.

Component	SQL Server 2017	SQL Server 2008 R2	SQL Server 2017 4 vCores	SQL Server 2017 8 vCores	SQL Server 2008 R2 16 vCores
<b>Hardware Costs</b>					
Dell PowerEdge R740XD Intel 4114 2400 MHz	\$7,595.62	\$7,595.62			
KTD-PE426/32G	\$4,919.76	\$4,919.76			
SEDC500M 960 GB SATA 6Gb/s	\$1,815.92				
DELL 400-AJPI 1.2 TB SAS 1.2Gb/s	\$1,560.00				
<b>Sub total for hardware</b>	<b>\$14,331.30</b>	<b>\$14,075.38</b>			
<b>Software Costs</b>					
Windows Server Data Center Edition	\$12,310.00	\$12,310.00			
SQL Server 2017 Standard			\$7,434.00	\$14,868.00	\$29,736.00
<b>Total</b>			<b>\$34,075.30</b>	<b>\$41,509.30</b>	<b>\$56,121.38</b>
<b>Percentage of savings for the total server compared to SQL Server 2008 R2 with 16 vCores</b>			<b>39%</b>	<b>26%</b>	<b>0%</b>
<b>Savings in cost compared to SQL Server 2018 R2 with 16 vCores</b>			<b>\$22,046.08</b>	<b>\$14,612.08</b>	<b>\$0.00</b>
<b>Savings in SQL Server licensing costs</b>			<b>75%</b>	<b>50%</b>	<b>0%</b>
<b>Percentage of the SQL Server license costs compared to the hardware and OS</b>			<b>28%</b>	<b>56%</b>	<b>113%</b>

Figure 19 – Comparaison globale des coûts et comment la réduction du nombre de vCores peut considérablement réduire vos coûts avec les SSD DC500M

Une meilleure consolidation des charges de travail et un nombre réduit de cœurs impliquent moins de licences par cœur et des économies importantes.

L'utilisation élevée de l'unité centrale avec une latence E/S quasi nulle indique que les performances du stockage SSD sont suffisamment élevées pour maintenir le niveau d'utilisation des unités centrales, même avec un nombre maximum d'utilisateurs.

# Étapes suivantes

Contactez Kingston Technology pour savoir comment les SSD Data Center DC500 pour entreprise (DC500R / DC500M) peuvent optimiser la réponse à vos besoins métiers, l'efficacité des charges de travail et réduire votre TCO pendant la migration des charges de travail Microsoft SQL Server 2008 vers SQL Server 2017. Visitez le site – <https://www.kingston.com/fr/ssd/dc500-data-center-solid-state-drive> pour en savoir plus sur les SSD DC500 pour entreprise de Kingston. Vous pouvez aussi utiliser le Live Chat sur le site <https://www.kingston.com/fr/support/technical/emailcustomerservice>.

Demandez à DB Best une évaluation de votre environnement

Nous nous savons qu'aucune des configurations de serveur hôte et des charges de travail des clients ne sera identique à notre environnement de test, et que les différences auront évidemment un impact sur ces solutions. Les hypothèses et les choix de l'environnement pour nos tests sont raisonnables et représentatifs. La rigueur des tests est confirmée par les résultats constatés. Par conséquent, nous encourageons les clients à évaluer eux-mêmes l'applicabilité de ces solutions en demandant une évaluation de leur environnement spécifique à DB Best :

Veuillez nous contacter via notre site web <https://www.dbbest.com/company/contact-us/>

Ou contactez Dmitry Balin, [Dmitry@dbbest.com](mailto:Dmitry@dbbest.com), ou un des auteurs du livre blanc.

# Annexe A – Nomenclature du système test

## Configurations des serveurs

Cette annexe présente la nomenclature du système Dell PowerEdge R740XD avec deux serveurs Intel Xeon Silver 4114 2.2G, à 20 cœurs physiques / 40 cœurs virtuels.

PowerEdge R740XD - [amer_r740xd_12238]		1	\$7,595.62
	Estimated delivery date: Nov. 9, 2018		
210-AKZR	PowerEdge R740XD Server	1	-
329-BDKH	PowerEdge R740/R740XD Motherboard	1	-
461-AADZ	No Trusted Platform Module	1	-
321-BCRC	Chassis up to 24 x 2.5 Hard Drives including 12 NVME Drives, 2CPU Configuration	1	-
340-BLBE	PowerEdge R740XD Shipping	1	-
343-BBFU	PowerEdge R740 Shipping Material	1	-
338-BLUS	Intel Xeon Silver 4114 2.2G, 10C/20T, 9.6GT/s, 14M Cache, Turbo, HT (85W) DDR4-2400	1	-
374-BBPP	Intel Xeon Silver 4114 2.2G, 10C/20T, 9.6GT/s, 14M Cache, Turbo, HT (85W) DDR4-2400	1	-
412-AAIQ	Standard 1U Heatsink	1	-
412-AAIQ	Standard 1U Heatsink	1	-
370-ADHU	2666MT/s RDIMMs	1	-
370-AAIP	Performance Optimized	1	-
780-BCDS	Unconfigured RAID	1	-
405-AAIR	PERC H740P RAID Controller, 8GB HV Cache, Adapter, Full Height	1	-
619-ABVR	No Operating System	1	-
421-5736	No Media Required	1	-
385-BBKT	IDRAC9,Enterprise	1	-
528-BCBW	IDRAC Digital License	1	-
379-BCQV	IDRAC Group Manager, Enabled	1	-
379-BCSF	IDRAC,Factory Generated Password	1	-
330-BBHD	Riser Config 6, 5 x8, 3 x16 slots	1	-
540-BBBW	Broadcom 5720 QP 1Gb Network Daughter Card	1	-
384-BBPZ	6 Performance Fans forR740/R740XD	1	-
450-ADWS	Dual, Hot-plug, Redundant Power Supply (1+1), 750W	1	-
350-BBBW	No Bezel	1	-
389-BTTO	PE R740XD Luggage Tag	1	-
350-BBJV	No Quick Sync	1	-
750-AABF	Power Saving Dell Active Power Controller	1	-
770-BBBQ	ReadyRails Sliding Rails Without Cable Management Arm	1	-
631-AAAK	No Systems Documentation, No OpenManage DVD Kit	1	-
332-1286	US Order	1	-
813-6068	Dell Hardware Limited Warranty Plus On-Site Service	1	-
813-6075	ProSupport: Next Business Day On-Site Service After Problem Diagnosis, 3 Years	1	-
813-6087	ProSupport: 7x24 HW/SW Technical Support and Assistance, 3 Years	1	-
989-3439	Thank you choosing Dell ProSupport. For tech support, visit //www.dell.com/support or call 1-800-945-3355	1	-
900-9997	On-Site Installation Declined	1	-
973-2426	Declined Remote Consulting Service	1	-
370-ADHI	8GB RDIMM, 2666MT/s, Single Rank	2	-
400-ASEG	120GB SSD SATA Boot 6Gbps 512n 2.5in Hot-plug Drive, 1 DWPD, 219 TBW	2	-
400-AWLI	Intel 1TB, NVMe, Read Intensive Express Flash, 2.5 SFF Drive, U.2, P4500 with Carrier	1	-
450-AALV	HEMA 5-15P to C13 Wall Plug, 125 Volt, 15 AMP, 10 Feet (3m), Power Cord, North America	2	-

Figure 20 – Nomenclature Dell PowerEdge R740XD

Kingston Technology étant l'un des principaux fournisseurs de mémoire pour les systèmes clients et d'entreprise, nous avons décidé d'utiliser leur module KTD-PE426/32G. Le serveur a utilisé 24 modules actuellement listés sur CDW<sup>11</sup> au prix de 204,99\$ par module (à la date du XXX). Le prix total de vente au détail de la mémoire serveur serait de 4919,76\$.

<sup>11</sup> Le prix catalogue du disque KTD-PE426/32G Kingston Technology provient du site <https://www.cdw.com/product/kingston-ddr4-32-gb-dimm-288-pin-registered/4862854?pfm=srh>, consulté le 16 octobre 2019.

Pour le système de test SQL Server 2017, Kingston Technology a fourni 8 SSD SEDC500M 960Go SATA 6Gbit/s. Ces disques sont actuellement listés sur CDW<sup>12</sup> au prix de vente de 226,99\$, soit un coût total de 1 815,92\$ (à la date du XXX).

Et voici la Nomenclature des 8 disques Dell 400-ATJL pour le système de test SQL Server 2008 R2.

Billing Address		Shipping Address	Ship Method		Comments
Kingston Technology Company, Inc 17600 Newhope Street Fountain Valley CA, 92708 USA		USA			
Product ID	Description	Qty	Unit Price	Ext Amt	
400-ATJL	DELL 10,000 RPM SAS HARD DRIVE 12GBPS 512N 2.5IN HOT-PLUG DRIVE - 1.2 TB,CK	8	\$195.00	\$1,560.00	
		Pieces 8			
		Lines 1	Sub Total		\$1,560.00
			Sales Tax		\$0.00
			Freight		\$0.00
			<b>TOTAL</b>		<b>\$1,560.00</b>

Figure 21 – Nomenclature des 8 disques Dell 400-ATJL

Le tableau suivant résume les coûts du matériel nécessaire pour les systèmes de test.

Composant	SQL Server 2017	SQL Server 2008 R2
Dell PowerEdge R740XD Intel 4114 2 400MHz	7 595,62\$	7 595,62\$
KTD-PE426/32G	4 919,76\$	4 919,76\$
SEDC500M 960Go SATA 6Gbit/s	1 815,92\$	
DELL 400-AJPI 1,2To SAS 1,2Gbit/s		1 560,00\$
Total	<b>14 331,30\$</b>	<b>14 075,38\$</b>

Figure 22 – Coûts du serveur physique

<sup>12</sup> Prix catalogue des SSD SEDC500M/960Go de Kingston Technology à la date du 16 octobre 2019.

# Plateformes logicielles

Le système testé utilisait Windows Server 2019 Data Center Edition et SQL Server 2017 Developer Edition. Les coûts des licences indiqués ci-dessous sont basés sur SQL Server Standard Edition parce que cette version prend en charge jusqu'à 24 cœurs et 128Go de mémoire que SQL Server peut utiliser pour sa mémoire d'exploitation.

## À propos des licences SQL Server

Les charges de travail SQL Server 2008 envisagées dans cette solution utilisaient SQL Server 2008 Standard Edition et continueront d'utiliser l'édition Standard de SQL Server 2017.

Pour exécuter plusieurs instances virtualisées de SQL Server, plusieurs stratégies de licences peuvent être prises en compte<sup>13</sup>.

- Chaque VM fait l'objet d'une licence distincte pour l'édition Standard, avec un minimum de 4 licences de cœur par VM (même pour les VM utilisant moins de 4 cœurs virtuels).
- Le prix "Open no level (US\$)" de l'édition Standard est de 3 717\$ par pack de 2 cœurs<sup>14</sup>.
- En règle générale, le rapport entre cœurs virtuels (vCores) et cœurs physiques est de 2 pour 1, avec la technologie serveur hyper-threading disponible sur le processeur Dell PowerEdge R740XD.
- Pour obtenir des licences VM individuelles en utilisant le modèle par cœur, les clients doivent acheter une licence de cœur pour chaque v-core (ou processeur virtuel, unité centrale virtuelle, thread virtuel) alloué à la VM, sous réserve d'une licence minimum de quatre cœurs par VM. Pour les besoins de la licence, un v-core est associé à un thread matériel.

---

<sup>13</sup> Des informations supplémentaires sont disponibles dans le guide des licences SQL Server 2017 sur le site web [https://download.microsoft.com/download/7/8/C/78CDF005-97C1-4129-926B-CE4A6FE92CF5/SQL\\_Server\\_2017\\_Licensing\\_guide.pdf](https://download.microsoft.com/download/7/8/C/78CDF005-97C1-4129-926B-CE4A6FE92CF5/SQL_Server_2017_Licensing_guide.pdf)

<sup>14</sup> Prix de SQL Server 2017 à la date du 16 octobre 2019 dans <https://www.microsoft.com/en-us/sql-server/sql-server-2017-pricing>

Le tableau suivant présente les coûts de licences SQL Server pour les VM en utilisant le modèle par cœur avec l'édition Standard.

SQL Server Standard Edition 2-core pack	vCores nécessitant une licence	Coût de la licence
3 717,00\$	4	7 434,00\$
	8	14 868,00\$
	16	29 736,00\$

Figure 23 – Licence par cœur pour les VM avec l'édition Standard

Il est évident que la réduction du nombre de vCores devrait être une priorité lors de la mise à niveau de SQL Server 2008 R2 vers SQL Server 2017.

### À propos des licences Windows Server

Ce système utilise Windows Server 2019 Datacenter Edition, qui accorde également un nombre illimité de VM Hyper-V par serveur sous licence. Le prix de l'édition Datacenter couvre 16 licences de base avec un prix Open NL ERP (USD) de 6 155\$. Comme chaque serveur physique comportait 20 cœurs, le coût de l'édition Datacenter de Windows Server 2019 serait donc de 12 310\$<sup>15</sup>.

### Coût total du système

Le tableau suivant présente tous les coûts matériels et logiciels du système de test.

Component	SQL Server 2017	SQL Server 2008 R2	SQL Server 2017 4 vCores	SQL Server 2017 8 vCores	SQL Server 2008 R2 16 vCores
<b>Hardware Costs</b>					
Dell PowerEdge R740XD Intel 4114 2400 MHz	\$7,595.62	\$7,595.62			
KTD-PE426/32G	\$4,919.76	\$4,919.76			
SEDC500M 960 GB SATA 6Gb/s	\$1,815.92				
DELL 400-AJPI 1.2 TB SAS 1.2Gb/s		\$1,560.00			
<b>Sub total for hardware</b>	<b>\$14,331.30</b>	<b>\$14,075.38</b>			
<b>Software Costs</b>					
Windows Server Data Center Edition	<b>\$12,310.00</b>	<b>\$12,310.00</b>			
SQL Server 2017 Standard			\$7,434.00	\$14,868.00	\$29,736.00
<b>Total</b>			<b>\$34,075.30</b>	<b>\$41,509.30</b>	<b>\$56,121.38</b>
<b>Percentage of savings compared to SQL Server 2008 R2 with 16 vCores</b>			<b>39%</b>	<b>26%</b>	<b>0%</b>
<b>Savings in cost compared to SQL Server 2017 with 16 vCores</b>			<b>\$22,046.08</b>	<b>\$14,612.08</b>	<b>\$0.00</b>

Figure 24 – Coût total de l'exécution de SQL Server 2008 R2 sur disques durs comparé à SQL Server 2017 avec 4 et 8 vCores sur SSD DC500M de Kingston

Comme vous pouvez le constater, en réduisant les vCores de 16 à 8 pour exécuter SQL Server 2017 sur des SSD DC500M de Kingston Technology, vous pouvez réaliser des économies suffisantes pour acheter un nouveau serveur. Avec la réduction supplémentaire de 7 434\$ grâce au passage à 4 vCores, vous pouvez couvrir 60% des coûts de licences de l'édition Datacenter de Windows Server 2019.

<sup>15</sup> Prix de Windows Server 2019 Datacenter à la date du 16 octobre 2019 sur le site <https://www.microsoft.com/en-us/cloud-platform/windows-server-pricing>

# Table des matières

Figure 1 – Nouvelles fonctions ajoutées à SQL Server depuis SQL Server 2008 R2 .....	7
Figure 2 – SSD Data Center DC500M de Kingston – 960Go – SATA 6Gbit/s .....	8
Figure 3 – Serveur Rack PowerEdge R740xd .....	9
Figure 4 – Modules à registres Server Premier de Kingston – DDR4 – 32 Go – DIMM 288 broches .....	9
Figure 5 – Disque dur Dell SAS 1,2 To – 12Gbit/s .....	10
Figure 6 – Agencement des disques pour les VM SQL Server exécutant TPC-C avec 2 000 référentiels pour une base de données de 157Go. ....	10
Figure 7 – Taille de chaque tableau pour une base de données de 2 000 référentiels TPCC .....	11
Figure 8 – Configuration SQL Server optimisée pour les charges de travail OLTP .....	11
Figure 9 – Résultats Diskspd sur disques durs avec SQL Server 2008 R2 .....	14
Figure 10 – Résultats Diskspd sur disques DC500M avec SQL Server 2017 .....	14
Figure 11 – Résultats de SQL Server 2008 R2 avec 16 vCores sur disques durs.....	15
Figure 12 – Résultats de SQL Server 2008 R2 avec 16 vCores – moyenne de trois cycles .....	16
Figure 13 – Comparaison entre SQL Server 2008 R2 sur disques durs et SQL Server 2017 sur SSD DC500M avec 16 vCores.....	16
Figure 14 – SQL Server 2017 avec 8 vCores : durée d'utilisation de l'unité centrale par rapport à la durée de veille sous forme de pourcentage .....	18
Figure 15 – SQL Server 2008 R2 avec 16 vCores : durée d'utilisation de l'unité centrale par rapport à la durée de veille sous forme de pourcentage .....	18
Figure 16 – Comparaison entre SQL Server 2008 R2 avec 16 vCores et SQL Server 2017 avec seulement 8 vCores .....	19
Figure 17 – Comparaison entre SQL Server 2008 R2 avec 16 vCores et SQL Server 2017 avec 4 vCores .....	20
Figure 18 – Comparaison TPM / Utilisateur pour SQL Server 2017 R2 avec 4 vCores et SQL Server 2008 R2 avec 16 vCores.....	20
Figure 19 – Comparaison globale des coûts et comment la réduction du nombre de vCores peut considérablement réduire vos coûts avec les SSD DC500M .....	21
Figure 20 – Nomenclature Dell PowerEdge R740XD .....	23
Figure 21 – Nomenclature des 8 disques Dell 400-ATJL.....	24
Figure 22 – Coûts du serveur physique .....	24
Figure 23 – Licence par cœur pour les VM avec l'édition Standard.....	26
Figure 24 – Coût total de l'exécution de SQL Server 2008 R2 sur disques durs comparé à SQL Server 2017 avec 4 et 8 vCores sur SSD DC500M de Kingston .....	26

# Marques

Kingston et le logo Kingston sont des marques déposées de Kingston Technology Corporation. IronKey est une marque déposée de Kingston Digital, Inc. Tous droits réservés. Toutes les marques sont reconnues comme appartenant à leurs propriétaires respectifs.

Les termes suivants sont des marques de commerce d'autres entreprises : Intel, Xeon et le logo Intel logo sont des marques déposées d'Intel Corporation, de ses filiales, aux États-Unis et dans d'autres pays. Active Directory, Hyper-V, Microsoft, SQL Server, Windows, Windows Server, et le logo Windows sont des marques de commerce de Microsoft Corporation aux États-Unis et/ou dans d'autres pays. Les autres noms de sociétés, de produits et de services peuvent être les marques de commerce ou marques de services de tiers.