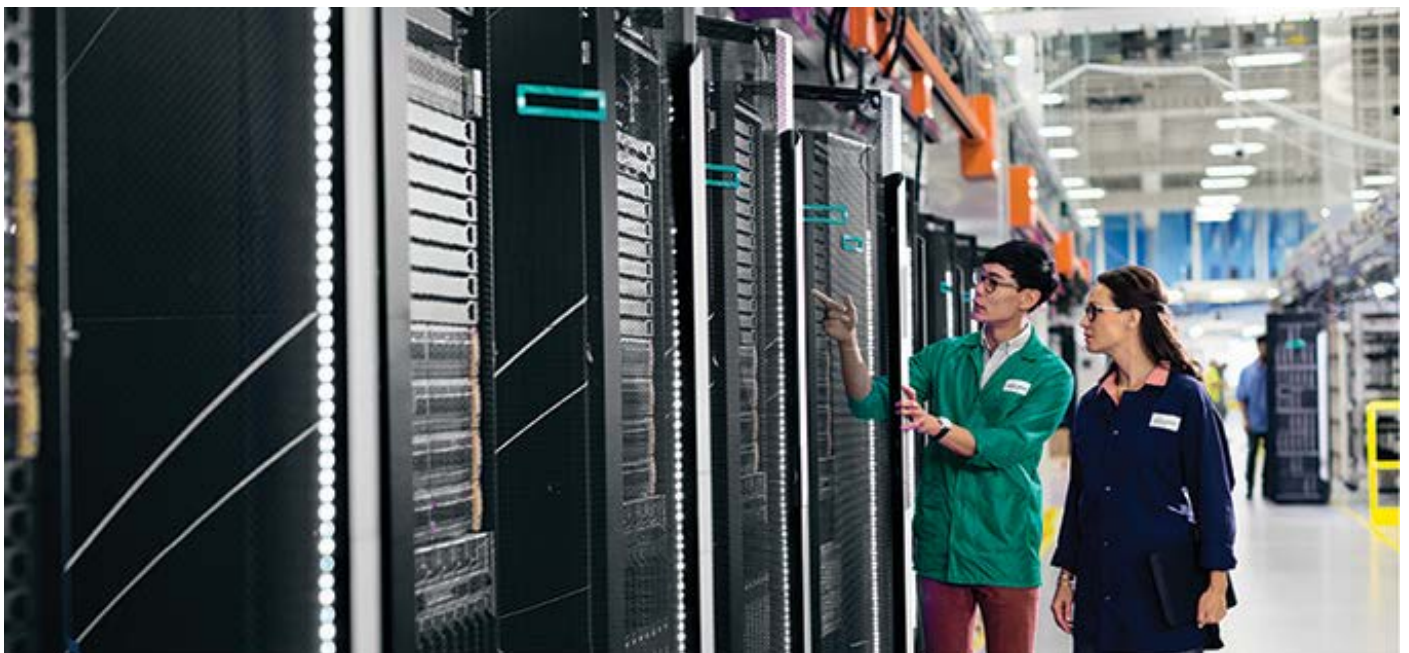




ARCHITECTURE HPE PRIMERA



CONTENU

Une solution stratégique spécialement conçue pour l'ère de l'intelligence	3
Architecture matérielle HPE Primera.....	3
ASIC HPE Primera.....	3
Fond de panier de contrôleur à maillage intégral	3
Actif/Actif contre entièrement actif	4
Répartition à l'échelle du système.....	5
Architecture du nœud de contrôleur.....	5
Architecture logicielle HPE Primera.....	5
Système d'exploitation centré sur les services	5
Hautement virtualisé.....	5
Couches d'abstraction multiples	5
Optimisé pour les mémoires NVMe et Storage Class Memory	8
Haute disponibilité.....	8
Une résilience de niveau 0	8
Tolérance aux défaillances matérielles et logicielles	9
Isolation avancée des pannes	9
Redondance des nœuds de contrôleur	9
Protection RAID HPE Primera	10
Vérification de l'intégrité des données.....	10
Technologies persistantes	10
Logiciel HPE Primera Replication.....	12
Confidentialité, sécurité et multi-entités.....	12
Maintenir des niveaux de performance élevés et prévisibles.....	14
Équilibrage des charges	14
Optimisation de la priorité.....	14
Avantages de l'agrégation par bandes à l'échelle du système.....	14
Partage et déchargement des données mises en cache.....	14
Efficacité de la capacité.....	15
Technologies de réduction des données.....	15
Virtual Copy.....	17
Migration des données.....	17
Gestion du stockage.....	17
Simplicité d'utilisation	17
HPE Smart SAN	18
Résilience multisite.....	19
HPE Primera Peer Persistence.....	19
Dépannage simplifié.....	20
Prise en charge proactive.....	20
Résumé.....	20



UNE SOLUTION STRATEGIQUE SPECIALEMENT CONÇUE POUR L'ERE DE L'INTELLIGENCE

HPE Primera est un stockage piloté par l'IA pour des performances et une résilience de niveau 0 éprouvées

Optimisé par l'IA, le stockage HPE Primera réinvente le stockage stratégique pour les applications du niveau 0. Conçu pour NVMe et la mémoire de classe de stockage, HPE Primera se distingue par son incroyable simplicité, une résilience adaptée aux applications pour les charges de travail stratégiques, et un stockage intelligent qui anticipe et évite les problèmes au sein de la pile d'infrastructure.

HPE Primera se distingue par sa simplicité et ses services de données de pointe pour un stockage intelligent pour vos applications stratégiques avec un système d'exploitation centré sur les services qui se configure en quelques minutes, et se met à jour rapidement pour réduire le risque et être transparent vis-à-vis des applications. Toutes ces capacités s'additionnent pour permettre à la solution HPE Primera de garantir une disponibilité totale.¹

Ce livre blanc décrit les éléments architecturaux des baies de stockage de la gamme HPE Primera 600.

ARCHITECTURE MATERIELLE HPE PRIMERA

Chaque système de stockage HPE Primera dispose d'une interconnexion passive à haute vitesse et à maillage complet qui relie plusieurs nœuds de contrôleur (les moteurs de transfert de données hautes performances de l'architecture HPE Primera) pour former un cluster entièrement actif. Cette interconnexion à faible latence permet une étroite coordination entre les nœuds de contrôleur et un modèle logiciel simplifié.

Dans chaque système de stockage HPE Primera, chaque nœud de contrôleur possède au moins une liaison dédiée vers chacun des autres nœuds qui fonctionne à 8 GiB/s dans chaque direction. En outre, chaque nœud de contrôleur peut disposer d'au moins un chemin d'accès aux hôtes, directement ou par le biais d'un réseau SAN. La mise en cluster des nœuds de contrôleur permet au système de présenter aux hôtes un système de stockage unique, à haute disponibilité et extrêmement performant. Cela signifie que les serveurs peuvent accéder aux volumes sur n'importe quel port connecté à l'hôte, même si le stockage physique des données est connecté à un nœud de contrôleur différent. Le fond de panier à maillage complet et à latence extrêmement faible permet d'obtenir un cache unifié à l'échelle du système qui est global, cohérent et tolérant aux pannes.

La solution de stockage HPE Primera est la plateforme idéale pour les applications stratégiques, pour les environnements de virtualisation et de l'IT en cloud. La haute performance et l'évolutivité de l'architecture HPE Primera sont parfaitement adaptées à des projets volumineux ou à croissance rapide, à la consolidation d'informations stratégiques, aux applications exigeantes basées sur la performance et à la gestion du cycle de vie des données. La haute disponibilité (HA) est également intégrée dans l'architecture HPE Primera grâce à une redondance matérielle totale. Les paires de nœuds de contrôleur sont connectées à des boîtiers de disques à double port. Contrairement à d'autres approches, le système offre une tolérance aux pannes matérielle et logicielle en exécutant une instance distincte du système d'exploitation HPE Primera sur chaque nœud de contrôleur, facilitant ainsi la disponibilité de vos données. Avec cette conception, les problèmes de logiciels et de microprogrammes - une cause importante de temps d'arrêt imprévus dans d'autres architectures - sont considérablement réduits.

ASIC HPE Primera

Au cœur de chaque système HPE Primera, on retrouve l'ASIC de HPE Primera, qui est conçu pour les performances NVMe. On retrouve jusqu'à quatre tranches ASIC par nœud, et chaque ASIC est un moteur haute performance, qui transfère les données vers les autres nœuds du contrôleur via des liaisons PCIe Gen3 dédiées à haut débit sur l'interconnexion à maillage complet. Un système de stockage HPE Primera 600 doté de quatre nœuds dispose de 16 ASIC totalisant 250 GiB/s de bande passante d'interconnexion maximale. Ces interconnexions comportent chacune 64 files d'attente matérielles avec contrôle de priorité pour répondre aux exigences de faible latence et de haute fréquence d'une architecture centrée sur NVMe.

Chaque ASIC de HPE Primera, désigné par le terme tranche, possède un moteur de déchargement matériel dédié pour accélérer les calculs de parité RAID, effectuer la détection de zéro en ligne et calculer les hachages de déduplication. Les ASICs calculent également automatiquement les protections de blocs logiques CRC pour valider les données stockées sur les lecteurs sans surcharge supplémentaire des processeurs. Cette technologie active la fonction Persistence Checksum qui fournit T10-PI (Information de protection) pour une protection des données de bout en bout (contre les erreurs de support et de transmission) sans aucun impact sur les applications ou les systèmes d'exploitation des hôtes. Une quatrième tranche de circuit ASIC est également dédiée à la communication entre les nœuds, complétant ainsi l'architecture entièrement active à maillage intégral.

Fond de panier de contrôleur à maillage intégral

Le fond de panier à maillage intégral HPE Primera est un circuit imprimé passif qui contient des logements prévus pour accueillir jusqu'à quatre nœuds de contrôleur. Comme indiqué précédemment, chaque logement de nœud de contrôleur est connecté à tous les autres logements de nœud de contrôleur par au moins une liaison haute vitesse en duplex intégral de 8 GiB/s (débit total de 16 GiB), formant ainsi une interconnexion à maillage intégral entre tous les nœuds de contrôleur dans le cluster, ce que Hewlett Packard Enterprise désigne sous le nom de conception entièrement active.

¹ Garantie de disponibilité à 100%



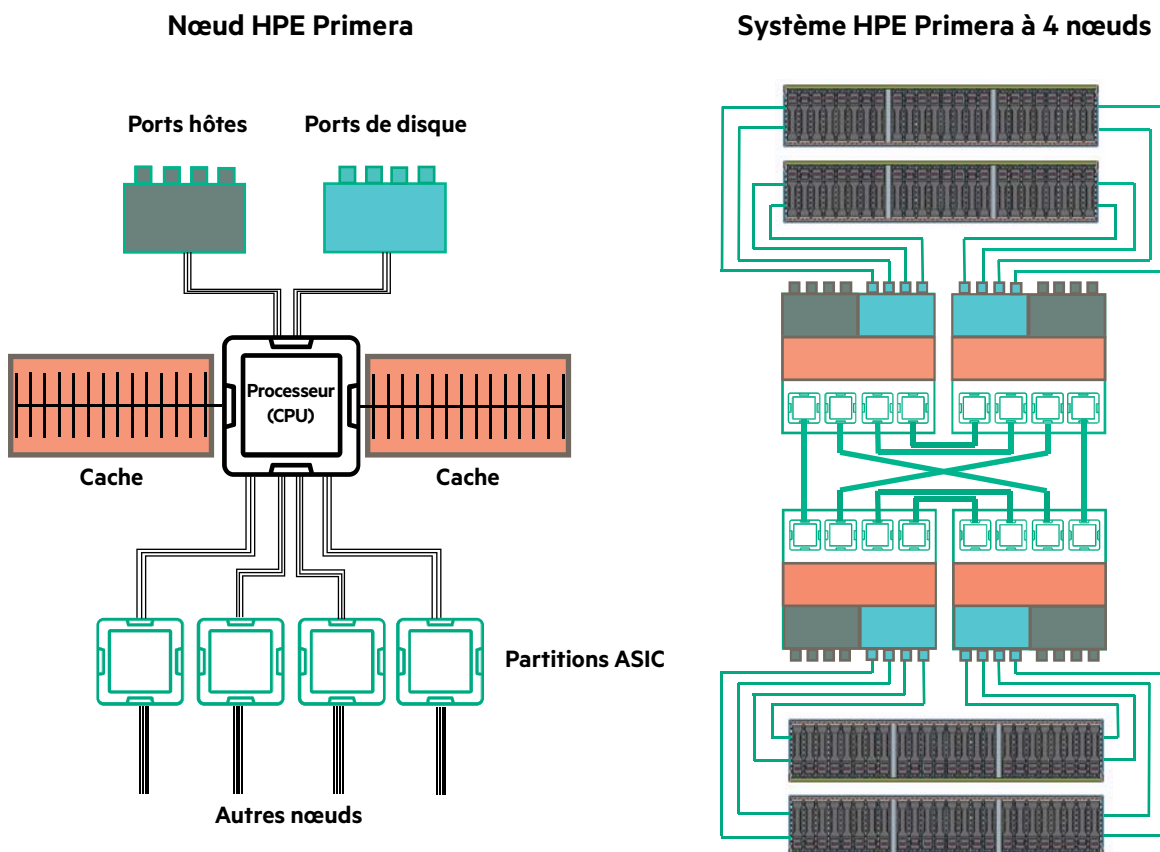


SCHÉMA 1 Conception des nœuds de contrôleurs HPE Primera et architecture de cluster entièrement active à maillage complet

Ces interconnexions utilisent un protocole à faible surcharge qui comprend une messagerie et une confirmation rapides entre les nœuds. De plus, un réseau entièrement séparé à maillage intégral de liaisons Ethernet 1 Gb fournit un canal de communication redondant pour l'échange d'informations de contrôle entre les nœuds.

Actif/Actif contre entièrement actif

La plupart des architectures de baies traditionnelles font partie d'une des deux catégories suivantes : monolithique ou modulaire. Dans une architecture monolithique, le fait de pouvoir commencer avec des configurations plus petites et plus abordables (c'est-à-dire, à plus petite échelle) présente des défis. Les éléments de traitement actifs doivent non seulement être mis en œuvre de manière redondante, mais ils sont également segmentés et dédiés à des fonctions différentes telles que la gestion de l'hôte, la mise en cache et la gestion RAID/disques. Par exemple, le plus petit système monolithique peut avoir un minimum de six éléments de traitement (un pour chacune des trois fonctions, ce chiffre étant doublé afin que chaque fonction soit redondante). Dans cette conception, axée sur une interconnectivité interne optimisée, les utilisateurs bénéficient des avantages du traitement Actif/Actif (par ex., les LUN peuvent être exportés de manière cohérente depuis plusieurs ports). Cependant, ces architectures impliquent généralement des coûts plus élevés que ceux des architectures modulaires.

Dans les architectures modulaires traditionnelles, les utilisateurs peuvent démarrer avec des configurations plus petites et plus économiques. Le nombre d'éléments de traitement est réduit à deux, car chaque élément a une conception multifonctionnelle et gère l'hôte, le cache et les processus de gestion du lecteur. Le compromis pour cette rentabilité est le coût ou la complexité de l'évolutivité. Parce que la plupart des conceptions ne prennent que deux nœuds en charge, l'évolutivité n'est possible qu'en remplaçant des nœuds par des versions de nœuds plus puissantes ou en achetant et en gérant un plus grand nombre de baies. Un autre compromis réside dans le fait que les architectures modulaires à double nœud, bien que dotées de fonctionnalités de basculement, n'offrent généralement pas de mises en œuvre véritablement actives/actives, où des LUN individuels peuvent être traités simultanément de manière cohérente par les deux contrôleurs.

L'architecture HPE Primera a été conçue pour fournir une évolutivité économique via un système unique grâce à une mise en œuvre en cluster multi-nœud unifiée. Cette architecture démarre avec une conception de nœud multifonctionnel et, comme une baie modulaire, elle ne nécessite que deux nœuds de contrôleur initiaux pour assurer la redondance. Cependant, contrairement aux baies modulaires traditionnelles, des interconnexions directes optimisées sont prévues entre les contrôleurs afin de faciliter un traitement entièrement actif. Contrairement aux architectures à contrôleur actif/actif héritées, où chaque LUN (ou volume) est actif sur un seul contrôleur, cette conception entièrement active permet à chaque LUN d'être actif sur chaque contrôleur du système, formant ainsi un maillage. Ce modèle fournit une performance robuste avec équilibrage de charge et une plus grande marge, pour une évolutivité rentable en supprimant les compromis généralement associés au stockage modulaire et monolithique doté de deux nœuds.



Répartition à l'échelle du système

La conception entièrement active de HPE Primera permet non seulement à tous les volumes d'être actifs sur tous les contrôleurs, mais favorise également l'entrelacement à l'échelle du système qui provisionne et répartit automatiquement les volumes sur toutes les ressources du système pour fournir des niveaux de performance élevés et prévisibles. La répartition des données sur l'ensemble du système fournit des niveaux de service élevés et prévisibles pour tous les types de charge de travail, grâce à la segmentation massivement parallèle et granulaire des données sur toutes les ressources internes (lecteurs, ports, cache, processeurs, etc.). Par conséquent, au fur et à mesure que l'utilisation du système augmente, ou en cas de défaillance d'un composant, les conditions de service restent élevées et prévisibles.

Pour les supports flash, la virtualisation à granularité fine associée à une répartition à l'échelle du système entraîne des modèles d'E / S uniformes, répartissant ainsi l'usure de manière homogène sur l'ensemble du système. En cas de défaillance d'un support, la sauvegarde à l'échelle du système permet également de se prémunir contre la dégradation des performances en permettant une reconstruction plusieurs à plusieurs, ce qui accélère les reconstructions. Étant donné que le stockage HPE Primera gère automatiquement cet équilibrage de charge à l'échelle du système, aucun temps ou complexité supplémentaire n'est requis pour maintenir l'efficacité d'un système.

Architecture du nœud de contrôleur

L'élément le plus important de l'architecture HPE Primera est le nœud de contrôleur. Il s'agit d'un puissant moteur de transfert de données conçu pour les charges de travail mixtes. Comme indiqué précédemment, un système unique, selon le modèle, est configuré de manière modulaire comme un cluster de deux ou quatre nœuds de contrôleur. Cette approche modulaire fournit une flexibilité, une empreinte économique et des voies de mise à niveau abordables pour augmenter les performances, la capacité et la connectivité à mesure que les besoins évoluent. En outre, la configuration minimale comprenant deux contrôleurs permet au système de résister à une défaillance complète d'un nœud de contrôleur sans incidence sur la disponibilité des données. Les nœuds de contrôleur peuvent être ajoutés par paires au cluster sans interruption et mis à niveau vers un modèle de nœud de contrôleur plus puissant, et chaque nœud est entièrement enfichable à chaud pour permettre la maintenance en ligne.

Les nœuds de contrôleur sont conçus pour gérer les exigences de concurrence de l'ère NVMe. Chaque nœud de contrôleur HPE Primera 600 peut comprendre jusqu'à 12 ports hôtes, 8 ports de boîtier de disques, 40 cœurs de processeur et 4 circuits ASIC HPE Primera pour faciliter le parallélisme massif nécessaire. Les nœuds de contrôleur sont également dotés de la flexibilité nécessaire pour prendre en charge les différentes technologies et topologies de connexion d'aujourd'hui et de demain lorsqu'elles sont basées sur Fibre Channel (FC), iSCSI ou NVMeoF.

Les circuits ASIC HPE Primera sont utilisés pour effectuer des calculs de parité RAID sur les données mises en cache et le mécanisme Zero Detect intégré aux circuits ASIC supprime les flux de zéros présents dans les E/S avant d'enregistrer des données dans le système de stockage principal afin de réduire les besoins en capacité et de prolonger la durée de vie des disques SSD. Le circuit ASIC HPE Primera est également un élément crucial de la capacité du système à effectuer une déduplication en ligne au niveau des blocs avec Express Indexing (voir la section « [Déduplication avec Express Indexing](#) » pour en savoir plus).

ARCHITECTURE LOGICIELLE HPE PRIMERA

Système d'exploitation centré sur les services

Un système d'exploitation unique en son genre, le SE HPE Primera est une conception modulaire, centrée sur le service, qui est l'un des principaux facteurs permettant d'obtenir une garantie de disponibilité totale. Les fonctionnalités telles que la pile d'E/S, le RAID, la communication en cluster, les pilotes HBA, la copie à distance et la réduction des données sont mises en œuvre comme des services autonomes dans le système d'exploitation HPE Primera. Cela signifie que contrairement aux plateformes de stockage monolithiques traditionnelles, le système d'exploitation HPE Primera peut être mis à jour, mis à niveau et développé sans avoir à redémarrer les contrôleurs. Cela permet des mises à jour plus rapides et plus fréquentes, plus faciles à installer et beaucoup moins risquées à effectuer que sur d'autres systèmes de stockage haut de gamme. Ce processus de mise à jour radicalement simplifié permet à HPE Primera de fournir un pipeline d'innovation qui peut être facilement exploité de sorte que de nouvelles fonctionnalités deviennent disponibles, elles peuvent être ajoutées en quelques minutes.

Hautement virtualisé

Pour garantir la performance et améliorer l'utilisation des ressources physiques, le système d'exploitation HPE Primera est hautement virtualisé et comporte plusieurs couches d'abstraction.

Cette approche de virtualisation à granularité fine divise chaque disque physique en unités d'allocation granulaires appelées chunklets, chacune de ces unités pouvant être allouée de manière indépendante, puis réallouée en mode dynamique aux différentes unités logiques définies pour créer les volumes virtuels. Cela améliore les performances de toutes les applications, car la capacité requise sera virtualisée et répartie sur des dizaines, voire des centaines de disques. Il est ainsi possible d'éliminer les capacités irrécupérables car les répartitions sont effectuées par petits incréments d'un disque à un LUN.

Couches d'abstraction multiples

La première couche d'abstraction utilisée par le système d'exploitation HPE Primera divise les dispositifs de supports en chunklets de 1 GiB pour permettre une plus grande utilisation et éviter les capacités irrécupérables. Cette unité de virtualisation à granularité fine permet également d'utiliser de nouvelles technologies de support telles que l'Storage Class Memory.

La deuxième couche d'abstraction prend les chunklets de 1 GiB créés à partir de l'abstraction de la capacité du disque physique et crée des DL répartis sur les disques physiques (DP) du système et la mise en œuvre du niveau RAID. Plusieurs ensembles RAID constitués à partir des chunklets de différents DP sont regroupés pour former un DL. Tous les chunklets appartenant à un DL seront du même type de disque. Les DL peuvent se composer de tous les chunklets de NL, FC ou SSD. En outre, les mappages de premier et de deuxième niveau pris ensemble permettent de paralléliser massivement les charges de travail sur l'ensemble des disques physiques derrière un nœud.



Les volumes virtuels sont les représentations de la capacité virtuelle qui sont finalement exportées vers des hôtes et des applications sous forme de LUN virtuels (VLUN) via des ports cibles FC. Un seul VV peut être exporté de façon cohérente via deux ports ou le nombre de ports souhaité (au moins deux, un de chacun des deux différents nœuds au minimum).

La troisième couche d'abstraction mappe les DL avec les VV avec une granularité de 32 MiB ou 128 MiB. Grâce à cette approche, une très petite partie d'un volume virtuel associé à un DL particulier peut être rapidement migré sans interruption vers un autre DL pour des raisons de performance ou d'autres raisons liées à la stratégie, tandis que d'autres architectures nécessitent de migrer le volume virtuel dans son intégralité. Cette couche d'abstraction met également en œuvre de nombreuses fonctionnalités de haut niveau tels que les instantanés, la mise en cache et la réplication à distance.

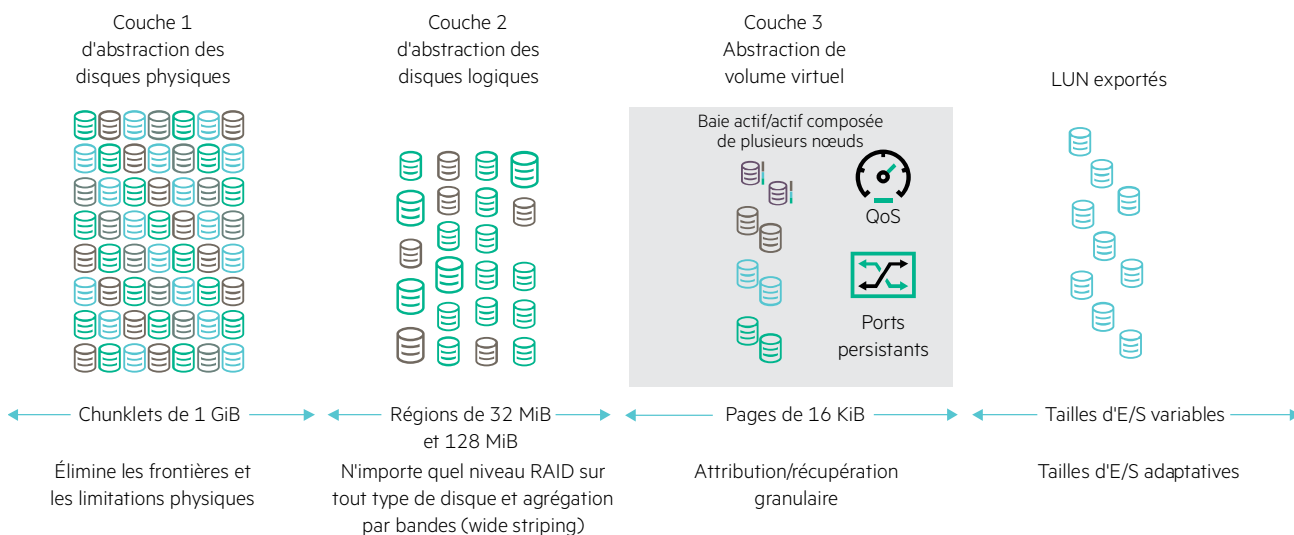


SCHÉMA 2 Virtualisation avec une méthodologie de mappage à trois niveaux qui fournit trois couches d'abstraction

L'abstraction à trois couches mise en œuvre par le système d'exploitation HPE Primera peut utiliser efficacement n'importe quel type de support sous-jacent. Cela signifie que le stockage HPE Primera peut d'utiliser les disques SSD de façon optimale grâce à l'équilibrage des charges sur chacun des lecteurs afin de garantir une très haute performance et prolonger la durée de vie des supports basés sur la technologie flash.

Disques physiques

Chaque DP admis dans le système est divisé en tranches/chunklets de 1 Go. Un chunklet est l'élément de base du stockage des données du système HPE Primera et constitue la base des blocs RAID. Selon l'algorithme de réserve et la configuration du système, certains chunklets sont attribués comme réserves. Contrairement aux baies concurrentes qui nécessitent des disques de réserve dédiés qui restent par la suite inactifs, l'économie à l'échelle du système signifie que la solution de stockage HPE Primera répartit les chunklets de réserve sur tous les disques. Cela permet de garantir une protection supplémentaire et permet une charge équilibrée qui prolonge la durée de vie des disques SSD en assurant une usure uniforme. Cela évite également la dégradation des performances en permettant une reconstruction **plusieurs à plusieurs** en cas de défaillance.

Disques logiques

Il existe deux types de DL :

- Les DL de données partagées (DP) fournissent l'espace de stockage pour les volumes virtuels à provisionnement fin (TPVV), les volumes virtuels de réduction et les instantanés (copies virtuelles).
- Les DL d'administration partagée (AP) fournissent l'espace de stockage pour les métadonnées utilisées pour les volumes virtuels et les instantanés.

Comme mentionné précédemment, la fonctionnalité RAID est mise en œuvre au niveau des DL, chaque DL étant associé à des chunklets afin de mettre en œuvre le RAID 6 (parité multiple distribuée, avec agrégation par bandes).

Le système d'exploitation HPE Primera créera automatiquement des DL avec les caractéristiques de disponibilité et de taille souhaitées.

Chaque DL possède un **propriétaire** et un propriétaire de **sauvegarde**. En utilisant la disposition par défaut, les chunklets d'un DL sont détenus par un seul nœud avec le nœud partenaire comme propriétaire de sauvegarde; ainsi, chaque nœud crée des DL à partir des DP qu'il **possède**.



Groupes de provisionnement communs

Un groupe de provisionnement commun (GPC) crée un pool virtuel de DL qui permet aux volumes virtuels de partager les ressources du GAC et d'allouer de l'espace à la demande. Vous pouvez créer des TPVV et des volumes virtuels de réduction des données qui utilisent l'espace du même pool de DL GPC.

Les GPC permettent un accès partagé à granularité fine à la capacité logique mise en commun. Au lieu de pré-dédier les DL à des volumes, un GPC permet à plusieurs volumes de partager le pool tampon de DL. Par exemple, lorsqu'un TPVV manque d'espace utilisateur, le système lui attribue automatiquement une plus grande capacité en associant de nouvelles régions des DL dans le GPC aux TPVV. Par conséquent, les grandes poches d'espace non utilisé mais alloué sont éliminées.

Les GPC allouent dynamiquement le stockage par incréments, qui varient en fonction du nombre de nœuds dans le système et de la taille définie du RAID qui a été automatiquement sélectionnée. Cette unité d'allocation à la demande détermine la réponse automatisée en fonction de la croissance des volumes. Pour augmenter le volume, le système d'exploitation HPE Primera peut augmenter les DL existants en fonction de l'incrément de croissance des GPC ou en créer de nouveaux. La croissance est déclenchée lorsque l'espace disponible du GPC tombe en-dessous de 85 % de la valeur de l'incrément de la croissance. Il est possible de configurer un mécanisme avec des avertissements et des limites sur la baie pour contrôler la croissance d'un GPC.

Volumes virtuels

Il existe deux sortes de volumes virtuels : les volumes de base et les volumes d'instantanés. Un volume de base mappe directement toutes les données visibles par l'utilisateur, qui peuvent être considérées comme le VV d'origine et est soit (a) un TPVV ou un VV de réduction ou (b) un volume d'instantané créé à l'aide du logiciel HPE Primera Virtual Copy. Lorsqu'un instantané est créé pour la première fois, toutes ses données sont mappées indirectement aux données du volume parent. Lorsqu'un bloc est écrit sur le parent, le bloc original est copié du parent vers un espace de données instantanées et les points instantanés vers cet espace de données à la place. Cette méthodologie est désignée sous le nom de Copy-on-Write (CoW). De la même manière, lorsqu'un bloc est écrit dans l'instantané, les données sont écrites dans l'espace de données instantanées et les points instantanés dans ce dernier.

Les volumes virtuels ont trois types d'espace :

- **L'espace utilisateur** représente la taille du volume virtuel visible pour l'utilisateur (par ex. la taille du LUN SCSI vu par un hôte).
- **L'espace de données partagé** est utilisé pour stocker les données du VV et toutes les données modifiées associées aux instantanés. La granularité du mappage des données est de 16 KiB pages.
- **L'espace d'administration partagé** est utilisé pour stocker les métadonnées (y compris les tableaux de pages) pour les VV et les instantanés.

Chacun des trois types d'espace est associé aux DL, tous ces DL étant agrégés par bandes sur tous les nœuds de contrôleur ; les VV peuvent être ainsi agrégés par bandes sur plusieurs nœuds pour un équilibrage des charges et des performances optimales.

Tous les VV créés par l'utilisateur sont des TPVV. Un TPVV dispose d'un espace pour le volume de base alloué depuis le GPC associé et d'un espace d'instantané alloué depuis le GPC de l'instantané associé (le cas échéant). Si la réduction de données est sélectionnée lors de la création d'un TPVV, les pages de données communes seront partagées avec d'autres volumes de réduction de données dans le GPC et les données restantes seront compressées. Les données partagées sont déterminées par le mécanisme de déduplication en ligne décrit ci-dessous dans ce document. La réduction des données n'est prise en charge que sur les GPC qui utilisent des disques SSD comme niveau de stockage. La taille limite pour un TPVV sans réduction de données est de 64 TiB et de 16 TiB avec réduction de données.

Lors de la création, 256 MiB par nœud sont alloués à un VV. Le stockage est alloué à la demande dans la zone SD. La zone SA contient les index de métadonnées qui renvoient vers les données d'utilisateur dans la zone SD. Étant donné que les métadonnées SA doivent être accessibles pour localiser les données utilisateur, les index sont mis en cache dans la mémoire de stratégie pour réduire l'impact sur les performances des recherches.

Les VV créés par l'utilisateur et associés à un GPC commun partagent les mêmes DL et tirent de l'espace de pool selon les besoins, en allouant de l'espace à la demande par petits incréments pour chaque nœud de contrôleur. Étant donné que les volumes qui prennent de l'espace sur le GPC nécessitent un stockage supplémentaire, le système d'exploitation HPE Primera alloue automatiquement 256 MiB d'incrémentaires supplémentaires aux volumes.

Masquage des LUN et des LUN virtuels

Les VV ne sont visibles pour un hôte qu'une fois qu'ils sont exportés en tant que VLUN. Les VV peuvent être exportés de la manière suivante :

- Pour des hôtes spécifiques (ensemble de noms mondiaux [WWN]) - Le VV est visible pour les WWN spécifiés, quels que soient les ports sur lesquels ces WWN apparaissent. Il s'agit d'une manière pratique d'exporter des volumes virtuels vers des hôtes connus.
- Vers des hôtes spécifiques sur un port spécifique.



Optimisé pour les mémoires NVMe et Storage Class Memory

L'architecture entièrement active de HPE Primera, l'agrégation par bandes à l'échelle du système, la virtualisation à granularité fine, la gestion avancée des métadonnées et l'économie à l'échelle du système ne sont que quelques-uns des piliers de l'architecture HPE Primera qui permettent de bénéficier des avantages des mémoires NVMe et SCM. Les supports flash peuvent fournir des performances plusieurs fois supérieures à celles des disques durs rotatifs classiques, et ce, avec une latence très faible, inférieure à une milliseconde. Il est toutefois important de bien comprendre que ces avantages ne peuvent être obtenus que grâce à une architecture qui a optimisé tout son chemin d'E/S pour être centrée sur la performance. Si les contrôleurs de stockage qui se trouvent entre les serveurs et les dispositifs flash du fond de panier ne peuvent pas égaler les performances des disques flash, ils deviennent des goulots d'étranglement.

Pour fonctionner avec les supports flash de la manière la plus optimisée en termes de performances, l'architecture HPE Primera comprend des fonctionnalités conçues pour gérer les supports flash d'une manière sensiblement différente de celle des supports en rotation, ou même de la NAND connectée à SAS. Il exploite également toutes les opportunités possibles pour prolonger la durée de vie des supports flash en réduisant les facteurs qui contribuent à l'usure des supports.

- **Express Layout :** Cette technologie unique inspirée de la technologie de virtualisation à 3 couches HPE Primera permet aux nœuds de contrôleurs HPE Primera de partager l'accès aux disques SSD afin d'améliorer l'efficacité. En remplaçant les configurations traditionnelles par le flash, Express Layout permet à chaque disque SSD d'être activement accessible par les deux contrôleurs dans une paire de nœuds en même temps. Cela permet à une paire de nœuds d'utiliser la capacité de chaque disque pour créer une capacité logique. Pour les petites configurations, comme un système à 8 disques, Express Layout permet aux nœuds de réduire considérablement la surcharge historiquement associée aux configurations RAID de parité et peut aboutir à une réduction de plus de 10 % de la surcharge en conjonction avec des performances accrues en permettant à plusieurs contrôleurs de fournir des E/S au lecteur.
- **Adaptive Sparing:** L'architecture HPE Primera étend l'utilisation et la durée de vie des disques SSD grâce à la technologie brevetée Adaptive Sparing. HPE collabore avec les fournisseurs de disques SSD pour libérer la capacité généralement réservée à la gestion de l'usure afin de permettre aux systèmes HPE Primera d'accéder à une plus grande capacité de stockage. Pour ce faire, on réduit la capacité généralement réservée par les prestataires de supports pour la gestion de l'usure, puis en utilisant cet espace plus efficacement. Au niveau du système, l'augmentation de la capacité utile des disques permet également de répartir davantage l'écriture afin de prolonger la durée de vie des SSD.
- **Cache Offload :** Cache Offload est une optimisation flash qui élimine les goulots d'étranglement du cache en modifiant la fréquence à laquelle les données sont déchargées du cache vers un support flash en fonction de l'utilisation du système. Cela garantit des niveaux de performance toujours plus élevés, car le système fait évoluer les performances à des centaines de milliers, voire des millions d'IOPS. Les nouvelles écritures entrant dans la baie sont reconnues par l'hôte dès que les E/S sont écrites dans le cache dans deux nœuds pour la protection. L'écriture dans le cache est ensuite transférée vers les supports de stockage à une vitesse déterminée par l'utilisation du cache. À des niveaux d'utilisation plus élevés, HPE Primera augmente la fréquence des transferts, ce qui permet au système de fournir des performances stables sans rencontrer de goulots d'étranglement dans le cache, même à des niveaux de performance extrêmes.

HAUTE DISPONIBILITE

Avec le stockage HPE Primera, vous pouvez partitionner les ressources en toute sécurité au sein d'une infrastructure partagée afin de regrouper les ressources de stockage physique pour des coûts de stockage inférieurs sans compromettre la sécurité ou les performances.

La plateforme de stockage HPE Primera a été conçue de A à Z pour fournir une capacité multi-tenant qui permet une consolidation massive avec des performances ultra-élevées. L'évolutivité multicontrolleur et la flexibilité extrême intégrées au stockage HPE Primera rendent obsolète le déploiement et la maintenance de silos de stockage séparés pour fournir différents niveaux de QoS. Pour prendre en charge plusieurs tenants et charges de travail, le stockage HPE Primera fournit une séparation administrative sécurisée des utilisateurs, des hôtes et des données applicatives. Les sections suivantes donnent un aperçu des éléments architecturaux qui prennent en charge chacune de ces capacités essentielles.

Une résilience de niveau 0

Le système de stockage HPE Primera est conçu pour prendre en charge une consolidation massive en gérant des charges de travail diverses et une séparation administrative sécurisée des utilisateurs, hôtes et données applicatives. La mutualisation des partitions permet aux services IT de fournir des niveaux de performances plus élevés, une plus grande disponibilité et des fonctionnalités de nouvelle génération en toute sécurité à plusieurs groupes d'utilisateurs et applications depuis un seul système de stockage.

Les réalités IT d'aujourd'hui, notamment les infrastructures complexes, les débogages incessants et les silos de données fragmentés, exigent la capacité de fournir des niveaux de service prévisibles dans un monde intrinsèquement imprévisible, et érigent la résilience des systèmes au rang de priorité absolue. Traditionnellement, le stockage de niveau 0 se caractérise par une redondance matérielle, des capacités de réplication avancées et une évolutivité massive en termes de capacité et de connectivité hôte.

La tolérance aux pannes matérielles et logicielles, ainsi que la capacité à anticiper les temps d'arrêt et à gérer les défaillances sans perturber les utilisateurs et les applications, deviennent essentielles. L'architecture HPE Primera vous permet de consolider en toute confiance et d'atteindre des niveaux de service plus élevés pour un plus grand nombre d'utilisateurs et d'applications avec moins d'infrastructure.



Tolérance aux défaillances matérielles et logicielles

Le stockage HPE Primera fournit une résilience de niveau 0 avec une architecture conçue pour éliminer le moindre point de défaillance unique (matériel ou logiciel) dans le système. Pour atténuer les points de défaillance uniques au niveau de la couche matérielle, le système est conçu avec des composants redondants, y compris des domaines d'alimentation redondants. En réalité, pour relever la barre avec le mécanisme de tolérance aux pannes, les systèmes de stockage HPE Primera 650/670 sont configurés avec deux disques de démarrage à auto-cryptage qui fonctionnent en mode redondant.

Une copie indépendante du système d'exploitation HPE Primera fonctionne sur chaque nœud de contrôleur, donc même dans la plus petite configuration, avec deux nœuds de contrôleur, le système offre également une résilience pour la pile logicielle.

Les composants de stockage HPE Primera tels que les nœuds de stockage, les disques et les contrôleurs hôtes de bus (HBA), les blocs d'alimentation, les batteries et les disques sont tous dotés d'une redondance N+1 et N+2, dans certains cas, de sorte que n'importe lequel de ces composants peut tomber en panne sans interruption du système. Le seul composant non redondant du système est un fond de panier de nœud de contrôleur entièrement passif qui, compte tenu de sa nature passive, est pratiquement insensible aux défaillances.

Le stockage HPE Primera propose jusqu'à quatre unités de distribution d'alimentation (PDU) à charge équilibrée par rack, qui fournissent au moins deux alimentations distinctes. Le système peut prendre en charge jusqu'à quatre alimentations électriques distinctes pour le data center, fournissant ainsi encore plus de résilience et une protection supplémentaire contre les pertes d'alimentation et les baisses de tension.

Les nœuds de contrôleur d'un système de stockage HPE Primera comprennent des disques physiques redondants contenant une instance séparée du système d'exploitation HPE Primera, ainsi que de l'espace pour sauvegarder des données écrites en cache en cas de panne électrique.

Les nœuds de contrôleur sont respectivement alimentés par deux modules d'alimentation (1 + 1 redondant) et sauvegardés grâce à deux batteries. Chaque batterie dispose d'une capacité suffisante pour alimenter les nœuds de contrôleur assez longtemps afin de vider toutes les données sales de la mémoire cache dans le disque physique local en cas de panne électrique complète du nœud. Bien que de nombreuses architectures utilisent une RAM complétée par une batterie comme cache (pour maintenir les données dans le cache en attendant que l'alimentation soit rétablie), celles-ci ne conviennent pas en cas de temps d'arrêt prolongés qui sont généralement associés aux catastrophes naturelles et aux catastrophes imprévues.

Un autre problème courant avec de nombreux systèmes de sauvegarde alimentés par batteries est qu'il est souvent impossible d'être certain qu'une batterie est chargée et fonctionne. Pour résoudre ce problème, les nœuds du contrôleur de stockage HPE Primera sont chacune alimentés par au moins deux batteries. Les batteries sont testées à intervalles réguliers en déchargeant légèrement une batterie tandis que l'autre reste chargée et prête à prendre le relais en cas de panne électrique pendant le test de batterie. Après une panne électrique, le système d'exploitation HPE Primera suit les niveaux de charge de la batterie et limite la quantité de données écrites qui peuvent être mises en cache en fonction de la capacité des batteries à alimenter les nœuds du contrôleur pendant qu'elles se rechargent après la panne électrique.

Les mécanismes de protection contre les pannes électriques du système de stockage HPE Primera évitent d'avoir à utiliser des batteries coûteuses pour alimenter l'ensemble du châssis de disques du système, tandis que les données sales du cache sont déchargées vers les disques à l'arrière de la baie. Notez que comme toutes les données écrites en cache sont mises en miroir vers un autre nœud de contrôleur, une panne électrique touchant tout le système entraînerait la sauvegarde des données écrites en cache dans les disques internes des deux nœuds. Cela offre une protection supplémentaire en cas de panne électrique dans le cas où un nœud du cluster serait endommagé par la panne. Le deuxième nœud contenant les données peut être utilisé pour récupérer les données sauvegardées. Étant donné que les deux blocs d'alimentation de chaque nœud peuvent être connectés à des cordons d'alimentation CA séparés, la fourniture d'une alimentation CA redondante au système peut réduire davantage la possibilité d'une panne due à une panne électrique CA.

Isolation avancée des pannes

L'isolation avancée des pannes et la haute fiabilité sont intégrées dans le système de stockage HPE Primera. Le châssis, les magasins de disques et les disques physiques eux-mêmes signalent et isolent les pannes. Une panne de disque n'entraîne pas l'indisponibilité des données.

Le système de stockage HPE Primera surveille constamment les disques via les nœuds de contrôleur et les armoires, isole les pannes de disques individuels et ne **déconnecte** que le composant défectueux.

Chaque boîtier de disque comprend deux modules d'E/S redondants qui se branchent sur le plan médian du châssis du disque. Les composants du châssis de disque - blocs d'alimentation, modules d'E/S et disques - peuvent être réparés en ligne. Des assemblages redondants d'alimentation/de ventilation sont enfichés à chaud à l'arrière du plan médian. En cas de défaillance du plan médian du châssis de disque pour une raison quelconque, la ou les cages partenaires continueront à fournir des données aux volumes configurés et gérés en tant que volumes du compartiment haute disponibilité. Si la configuration **du compartiment haute disponibilité (HA)** est disponible lors de la création du volume, le nœud de contrôleur gère automatiquement le placement des données RAID 6 pour compenser la défaillance d'un compartiment complet sans affecter l'accès aux données.

Redondance des nœuds de contrôleur

L'instance du système d'exploitation HPE Primera qui s'exécute sur chacun des nœuds de contrôleur est à la fois gérée selon l'état et auto-réparée, fournissant une protection sur les nœuds de contrôleur de stockage entièrement actifs en cas d'échec ou de redémarrage d'un ou de plusieurs processus.

En outre, les nœuds de contrôleur sont configurés par paires logiques et chaque nœud a un partenaire. Les nœuds partenaires sont dotés de connexions physiques redondantes au sous-ensemble de disques physiques détenus par la paire de nœuds. Au sein de la paire, chaque nœud sert de nœud de sauvegarde pour les disques logiques appartenant au nœud partenaire. En cas de panne d'un nœud de contrôleur, la disponibilité des données ne serait pas compromise car le partenaire du nœud prend en charge les DL pour le nœud défaillant.



Protection RAID HPE Primera

La croissance exponentielle de la capacité des SSD sans amélioration correspondante de la fiabilité ou des performances comporte un risque accru de perte de données. Prenons par exemple les disques SSD de 15,36 To disponibles sur les systèmes de stockage HPE Primera. La différence de capacité implique à elle seule que la reconstruction d'un disque défectueux lors du remplacement peut prendre plus de 4 fois plus de temps qu'un disque de 3,84 To. Cela crée une plus grande fenêtre de vulnérabilité pendant laquelle une deuxième panne de disque pourrait entraîner une perte de données lors de l'utilisation de RAID 1 ou RAID 5. Le RAID 6 résout ce problème en utilisant deux valeurs de parité différentes, ce qui permet de reconstruire les données, y compris en cas de panne de deux disques.

La mise en œuvre de HPE Primera RAID 6 utilise une méthode de correction d'erreur directe basée sur le codage d'effacement et propose plusieurs parités distribuées avec répartition. Aujourd'hui, 2 blocs de parité sont pris en charge avec une configuration 4+2 (c'est-à-dire 4 blocs de données et 2 blocs de parité), 6+2, 8+2, 10+2, et cela peut être étendu pour prendre en charge 3 blocs de parité à l'avenir. Dans une baie HPE Primera correctement configurée, toutes les options RAID disponibles permettent au stockage HPE Primera de créer des blocs de parité sur différents disques dans différents boîtiers de disques avec des domaines d'alimentation distincts pour une meilleure protection de l'intégrité.

Vérification de l'intégrité des données

En complément de la tolérance aux pannes du matériel, tous les systèmes de stockage HPE Primera fournissent un contrôle d'erreur automatisé de bout en bout pendant le parcours des tableaux de données à travers la baie de stockage HPE Primera jusqu'aux disques afin de garantir l'intégrité des données en prise en charge de la résilience de niveau 0. Le circuit ASIC HPE Primera est en outre livré avec la fonctionnalité Persistent Checksum désignée sous le nom de T10 Data Integrity Feature (T10-DIF) qui assure la protection des données de bout en bout, du HBA hôte aux disques physiques.

Cyclical Redundancy Checking (CRC) intégrée comprend (mais sans s'y limiter) les couches suivantes de l'ensemble des systèmes de stockage HPE Primera :

- Vérifications CRC/de parité sur l'ensemble des processeurs internes et bus série
- Vérifications ECC du cache de contrôle
- Vérifications ECC du cache de données
- Vérifications CRC/de parité des bus PCIe I2C
- Vérifications CRC/de parité de la connexion ASIC HPE Primera
- Vérifications CRC du protocole (FC) au niveau du châssis (matériel accéléré via les circuits ASIC HPE Primera)
- Vérifications CRC des disques au niveau du bloc, effectuées une fois que les données sont arrivées et tout au long du cycle de vie des données une fois qu'elles sont stockées sur le disque

La vérification d'erreur CRC s'applique également aux données répliquées avec le logiciel HPE Primera Remote Copy, contribuant ainsi à prévenir l'apparition de problèmes potentiels de données en cascade. La réplication de stockage HPE Primera comprend un test de pré-intégration des liaisons pour vérifier à l'avance la stabilité des liaisons de réplication Remote Copy pour une utilisation avec HPE Primera Remote Copy sur un réseau IP (RCIP).

Tous les disques des systèmes de stockage HPE Primera 600 sont formatés avec des blocs de 520 octets afin de fournir un espace pour stocker un garde de bloc logique CRC, tel que défini par le T10-DIF pour chaque bloc. Cette valeur est calculée par le HBA HPE Primera avant d'écrire chaque bloc et elle est vérifiée lorsqu'un bloc est lu. Les disques NL SAS ne prennent pas en charge les blocs de 520 octets. Sur les disques Enterprise NL SAS, les blocs de données sont donc groupés logiquement, avec un bloc séparé pour stocker les valeurs CRC. La protection de bloc logique CRC utilisée par la fonction T10-DIF est calculée automatiquement par les adaptateurs hôtes de bus pour valider des données stockées sur des disques sans surcharge supplémentaire des CPU.

Le système de stockage HPE Primera exécute en permanence un processus d'**épurage des DP** en arrière-plan pour analyser tous les blocs des disques physiques du système. Le but est de détecter le moindre problème possible au niveau de la couche bloc du dispositif et de déclencher des reconstructions RAID jusqu'à une granularité de 512 octets le cas échéant. Cela est particulièrement important pour les supports flash car cela permet au système de détecter et de corriger proactivement tout CRC de bas niveau et toute erreur de bit.

En outre, les pannes prédictives de la technologie d'auto-surveillance, d'analyse et de rapport (SMART) signifient que tout dispositif de disque dépassant certains seuils SMART obligerait les nœuds du contrôleur de stockage à marquer un lecteur comme une **défaillance prédictive**, l'identifiant pour le remplacer avant qu'il ne tombe en panne.

Les systèmes de stockage HPE Primera émettent également des alertes de bloc d'état d'erreur logique (LESB) si une trame arrivant dans l'interface de stockage présente des erreurs CRC au-delà d'un certain seuil. Ces alertes indiquent qu'un câble ou un composant présent entre l'hôte et le dispositif de stockage doit être remplacé ou nettoyé.

Technologies persistantes

Personne n'a le temps de s'arrêter, c'est pourquoi la résilience moderne de niveau 0 exige que l'accès aux données et les niveaux de service soient maintenus pendant la reprise après une panne, la maintenance et les mises à niveau du logiciel. La résilience de niveau 0 exige non seulement que les pannes soient évitées, mais aussi que le système puisse se rétablir rapidement en cas de problème. Le stockage HPE Primera est non seulement conçu pour être évolutif et extensible sans interruption, mais le système possède également plusieurs fonctions avancées pour éviter les temps d'arrêt inutiles et pour maintenir la disponibilité et les niveaux de performance en cas de panne, qu'elle soit programmée ou non. Ces fonctions sont connues collectivement sous le nom de technologies persistantes.



Persistent Checksum

Persistent Checksum corrige les erreurs de transmission et de support qui peuvent être causées par n'importe quel composant de la pile d'E/S du HBA du serveur via les commutateurs SAN et dans les HBA HPE Primera sécurisant les données des hôtes jusqu'aux disques et fournissant une protection supplémentaire au-delà des transmissions CRC rien que pour Fiber Channel. Persistent Checksum est indépendant du serveur et de l'application (il nécessite des HBA de serveur qui prennent en charge la fonctionnalité) et offre une prise en charge des systèmes d'exploitation hôtes complexes. En cas d'utilisation de HBA non pris en charge, les balises T10-DIF sont ajoutées et vérifiées sur les ports cibles de la baie, les copies intercalées entre les nœuds et les HBA du fond de panier. Lorsque des HBA sont pris en charge, des balises T10-DIF sont ajoutées par les HBA hôtes et vérifiées dans l'ensemble du système de stockage HPE Primera, ce qui sécurise les données des hôtes jusqu'aux disques. Dès que Persistent Checksum détecte des erreurs de support ou de transmission, une récupération intelligente des erreurs surviendra, ce qui évite tout impact sur l'application hôte.

Mécanisme de protection de l'intégrité des données

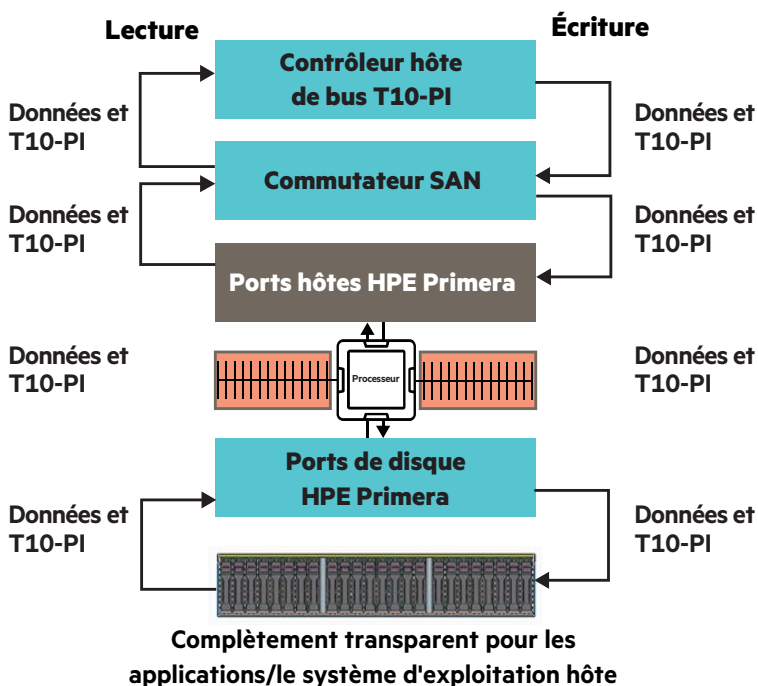


SCHÉMA 3. Persistent Checksum

Persistent Cache

HPE Primera Persistent Cache est une fonction de résilience intégrée dans le système d'exploitation HPE Primera qui permet de gérer la panne imprévue ou la maintenance planifiée d'un nœud de contrôleur. Cette fonction élimine les pénalités de performance substantielles associées aux baies modulaires traditionnelles et le mode **écriture immédiate** sur le cache qu'elles doivent activer dans certaines conditions. Le système de stockage HPE Primera peut maintenir des niveaux de service élevés et prévisibles même en cas de panne de cache ou de nœud de contrôleur tout en évitant le mode écriture immédiate sur le cache via HPE Primera Persistent Cache.

Avec HPE Primera Persistent Cache, lorsqu'une E/S d'écriture se produit, le nœud qui reçoit la requête mettra en miroir les données dans le cache d'un autre nœud du cluster. Il peut s'agir de n'importe quel autre nœud et pas seulement du partenaire de la paire de nœuds. En cas de panne d'un nœud de contrôleur, le nœud survivant d'une paire n'a pas besoin de passer au mode écriture immédiate pour les DL qu'il possède, car il continuera à mettre en miroir les autres nœuds du cluster, de manière à garantir l'intégrité des données dans le cas peu probable où il tomberait lui aussi en panne.

Persistent Ports

HPE Primera Persistent Ports permet un environnement non perturbateur (du point de vue du multiacheminement hôte) dans lequel le logiciel de multiacheminement basé sur l'hôte n'est pas nécessaire pour maintenir la connectivité du serveur en cas de panne d'un nœud ou d'une liaison sur une structure SAN. Cela s'applique aux mises à niveau du microprogramme, aux pannes de nœuds et aux ports des nœuds qui sont mis hors ligne par un administrateur, ou à la suite d'une panne du matériel de la structure SAN qui entraîne la perte de la connectivité physique de la baie de stockage avec la structure.

Du point de vue de l'hôte, les connexions aux systèmes de stockage HPE Primera continuent sans interruption grâce au transfert de toutes les E/S à travers un port différent sur la baie de stockage HPE Primera. Cela vous permet d'atteindre un niveau de service ininterrompu pour les applications fonctionnant sur des systèmes de stockage HPE Primera.



La fonctionnalité de port persistant fonctionne pour Fiber Channel, la couche de transport, et fournit un basculement transparent et ininterrompu en réponse aux événements suivants :

- Mise à niveau du microprogramme du système d'exploitation HPE Primera
- Maintenance ou panne d'un nœud HPE Primera
- Perte de **de synchronisation** de la baie HPE Primera avec la structure FC
- Les ports de l'hôte de la baie sont mis hors ligne administrativement
- La perte de port laser pour n'importe quelle raison (s'applique uniquement au FC)

Logiciel HPE Primera Replication

Le logiciel HPE Primera Replication comprend un grand nombre de fonctionnalités qui peuvent être utilisées pour mettre au point des solutions tolérantes aux sinistres qui répondent à moindre coût aux défis de la reprise après sinistre. Il s'agit d'une technologie de réplication unique, facile, efficace et flexible qui vous permet de protéger et de partager des données de n'importe quelle application.

Mis en œuvre sur un réseau IP natif (grâce à l'interface 10GbE intégrée disponible sur tous les nœuds), les utilisateurs peuvent choisir l'un des deux modes de réplication des données -**périodique asynchrone** (pour la réplication asynchrone) ou **synchrone** -pour concevoir une solution adaptée à leurs besoins en matière d'objectifs de point de récupération (RPO) et de durée de récupération (RTO).

Réplication synchrone

Cette technologie protège contre les pertes de données en cas de panne pour le RPO ultime mais elle peut avoir un impact sur les performances des hôtes. Dans la mesure où les solutions de supports rotatifs mesurent les performances en dizaines de millisecondes, la création d'une copie exacte des données sur une longue distance ajoute une certaine latence, mais elle est généralement acceptable en termes de respect des accords de niveau de service (SLA). Les systèmes 100 % flash sont beaucoup plus sensibles aux surcharges de latence car la performance est désormais mesurée en microsecondes de sorte que la surcharge mesurée en millisecondes peut augmenter considérablement la latence. La surcharge associée à la réplication de chaque demande d'écriture sur une liaison IP deux fois (aller-retour) a cet impact.

Périodique asynchrone

Basée sur les instantanés et les resynchronisations delta, la réplication périodique asynchrone a un impact limité sur les performances de l'hôte, mais elle nécessite un compromis car les RPO sont mesurées en minutes, et non en secondes ou en millisecondes. Cela peut convenir à de nombreux environnements où les RPO mesurées en minutes sont acceptables, mais dans lesquels la conformité des données et les exigences commerciales peuvent souvent nécessiter des RPO moins élevées. Les données modifiées au sein d'un groupe de volume HPE Primera ne sont transmises qu'une fois, quel que soit le nombre de modifications effectuées entre les intervalles de synchronisation. En outre, l'efficacité de la création de la copie initiale des volumes cibles, qui ne nécessite pas la réplication de données mises à **zéro** sur le réseau de réplication (que le volume cible soit lourd ou léger), aboutit à une synchronisation initiale plus rapide et à une meilleure exploitation du réseau.

Confidentialité, sécurité et multi-entités

Améliorations de sécurité mises à jour

Les problèmes de sécurité sont un fléau quotidien pour les entreprises. Les nouvelles menaces, les anciennes menaces, les piratages et les actions malveillantes compromettent les données des entreprises à un rythme alarmant. HPE Primera permet de limiter ces menaces grâce à l'utilisation de mises à niveau et de correctifs. HPE Primera change l'architecture par laquelle nous pouvons transférer les correctifs pour les Vulnérabilités et Expositions Communes (CVE) dans un délai relativement court, car le système d'exploitation HPE Primera réside dans l'espace utilisateur et non dans l'espace du noyau. Nous n'avons plus besoin d'attendre une nouvelle compilation du noyau du système d'exploitation pour résoudre les vulnérabilités. Avec HPE Primera, il suffit de créer un correctif et de l'envoyer aux utilisateurs via HPE InfoSight, et l'utilisateur peut appliquer le correctif pendant une fenêtre de maintenance programmée ou dès son arrivée sans perturber l'environnement. Grâce à cette méthode, la baie HPE Primera est à jour pour se prémunir contre les dernières CVE connues.

Virtual Domains

Le logiciel HPE Primera Virtual Domains est une extension des technologies de virtualisation HPE Primera qui fournit une séparation sécurisée des baies privées virtuelles (APV) pour différents groupes d'utilisateurs, départements et applications tout en préservant les avantages fournis par le parallélisme massif architecturé dans la plateforme HPE Primera. Il prend en charge le paradigme de multi-entités HPE Primera.

En fournissant une séparation administrative sécurisée des utilisateurs et des hôtes au sein d'un système de stockage HPE Primera consolidé et massivement parallèle, les domaines virtuels HPE Primera permettent à des groupes d'utilisateurs et à des applications individuels d'atteindre de manière abordable de meilleurs niveaux de service de stockage (performances, disponibilité et fonctionnalités).



HPE Primera Virtual Domains est entièrement virtuel et ne comporte aucune réservation physique de ressources. Pour utiliser HPE Primera Virtual Domains, un administrateur principal crée d'abord un domaine virtuel, puis lui assigne des entités définies logiquement. Ceux-ci incluent une ou plusieurs définitions d'hôte basées sur des regroupements WWN, une ou plusieurs stratégies de provisionnement (type de disque) et un ou plusieurs administrateurs système (auxquels l'administrateur principal accorde également des privilèges basés sur les rôles).

Selon le niveau d'accès, les utilisateurs peuvent créer, exporter et copier des volumes virtuels. HPE Primera Virtual Domains est la solution idéale pour les entreprises ou les prestataires de services qui souhaitent tirer parti des avantages de la consolidation et déployer une infrastructure spécialement conçue pour leur cloud privé ou public.

Chiffrement des données

Les données sont peut-être l'actif le plus précieux pour les entreprises à l'ère numérique d'aujourd'hui. Les entreprises cherchent à protéger les données contre le vol et toute utilisation frauduleuse tout en répondant aux exigences de conformité. Le système de stockage HPE Primera est conforme aux normes établies par le National Institute of Standards and Technology (NIST) et la Federal Information Processing Standard (FIPS) 140-2 et doté d'une technologie de cryptage des données au repos (DAR) qui permet de protéger les données précieuses grâce à la technologie de lecteur à cryptage automatique (SED). Les disques SED sont des disques durs et des SSD avec un circuit (ASIC) intégré dans le jeu de puces du contrôleur du disque qui crypte et décrypte automatiquement toutes les données écrites et lues sur le support.

Le système de stockage HPE Primera prend en charge le chiffrement complet du disque (FDE) basé sur la norme sectorielle Advanced Encryption Standard (AES)-256. Le cryptage fait partie d'un code de hachage qui est stocké en interne sur un support physique. L'ensemble du chiffrement et du déchiffrement est géré au niveau du lecteur et ne nécessitent aucun autre mécanisme externe.

Les clés d'authentification sont configurées par l'utilisateur et peuvent être modifiées à tout moment. Le gestionnaire de clés local (LKM) inclus avec la licence de chiffrement du stockage HPE Primera est utilisé pour gérer toutes les clés de chiffrement des lecteurs dans la baie et fournit une interface de gestion simple. En cas de panne ou de vol d'un disque, une séquence de clés appropriée doit être entrée pour pouvoir accéder aux données stockées sur le disque. Lorsqu'un disque à chiffrement automatique n'est plus alimenté, il se verrouille et exige une clé d'authentification pour être déverrouillé une fois l'alimentation rétablie. Il est impossible d'accéder aux données du SED sans la clé.

HPE offre également un support de cryptage amélioré sur les systèmes de stockage HPE Primera en fournissant des disques SED conformes à la norme FIPS 140-2 qui permettent d'utiliser un gestionnaire de clés sécurisé d'entreprise (ESKM) externe. L'ESKM est déployé chaque fois que vous utilisez des méthodes de stockage ou de communication chiffrées pour protéger des informations sensibles. Vous y stockez et utilisez des clés pour déverrouiller les données stockées sur les disques conformes à la norme FIPS 140-2 dans les systèmes de stockage HPE Primera avec des contrôles d'accès et une sécurité renforcés.

La conformité FIPS 140-2 vous fournit la satisfaction de savoir que vos données sont stockées en toute sécurité sur la baie HPE Primera. La gestion des clés sur la baie, avec le LKM ou l'ESKM associé à des disques FIPS, vous fournit un environnement sûr pour stocker vos données en toute sécurité.

Prise en charge de la couche de sécurité du transport (TLS) 1.2 uniquement

Le système d'exploitation HPE Primera autorise uniquement des configurations TLS 1.2, qui éliminent tout impact potentiel des vulnérabilités de sécurité en empêchant les connexions TLS 1.0/1.1, ce qui vous permet, en tant que client de HPE Primera, d'améliorer leur norme de sécurité des données de l'industrie des cartes de paiement (PCI DSS) 3.2 compliance strategy.

Règlement général sur la protection des données

Le Règlement général sur la protection des données (RGPD) est une nouvelle directive européenne sur la protection de la vie privée, qui est entrée en vigueur le 25 mai 2018 et qui a considérablement augmenté les risques pour les entreprises qui ne respectent pas la loi lorsqu'elles utilisent ou protègent les données personnelles. Le RGPD prévoit des amendes importantes qui peuvent atteindre 20 millions d'euros ou 4 % du chiffre d'affaires annuel mondial d'un groupe d'entreprises. Le RGPD exige aux entreprises d'adopter des mesures techniques et organisationnelles appropriées pour sécuriser les données et introduit de nouvelles exigences concernant la notification des atteintes à la sécurité des données.

Le système de stockage HPE Primera par sa conception et son architecture inhérentes avec une sécurité intégrée au produit vous aidera à répondre à vos exigences de sécurité RGPD. Les catégories de sécurité du système HPE Primera sont répertoriées ci-dessous :

- Autorisation
- Authentification
- Disponibilité
- Cryptage
- Intégrité
- Audits

Ces catégories sont toutes des aspects de sécurité fondamentaux par lesquels HPE Primera continue à améliorer et à renforcer l'architecture générale du produit. HPE Primera a déjà adopté et continuera à adopter la sécurité intégrée à la conception dans son système d'exploitation, ses applications et ses outils, qui prennent en charge la baie.



MAINTENIR DES NIVEAUX DE PERFORMANCE ELEVES ET PREVISIBLES

La capacité du système de stockage HPE Primera à maintenir des performances élevées et prévisibles dans tous les environnements est rendue possible grâce à des innovations architecturales qui utilisent toutes les ressources matérielles de la baie disponibles à tout moment, éliminant ainsi les conflits de ressources, prenant en charge des charges de travail mixtes et améliorant les algorithmes de mise en cache pour améliorer les performances et réduire la latence.

Équilibrage des charges

Spécialement conçue pour l'entreprise ainsi que pour les data centers virtuels et cloud, l'architecture HPE Primera est différente des architectures de contrôleurs héritées. Son système entièrement actif permet à chaque volume d'être actif sur n'importe quel contrôleur du système via l'interconnexion à haut débit et à maillage intégral qui relie plusieurs nœuds de contrôleur pour former un cluster Actif/Actif cohérent avec le cache. En conséquence, le système fournit un équilibrage de charge symétrique et une utilisation de tous les contrôleurs avec une évolutivité des performances transparente en ajoutant plus de contrôleurs et d'unités de disque au système.

Optimisation de la priorité

La qualité de service (QoS) est un élément essentiel pour fournir des architectures de stockage multi-locataires modernes et hautement évolutives. L'utilisation de la QoS éloigne les systèmes de stockage avancés de l'approche traditionnelle qui consiste à fournir des demandes d'E/S en gardant à l'esprit le **meilleur effort** possible et s'attaque au problème des **voisins bruyants** en fournissant des niveaux de service hiérarchisés prévisibles et en gérant les **E/S en rafale** indépendamment des autres utilisateurs dans système partagé. Les solutions de QoS avancées répondent aux exigences de contrôle des métriques de service telles que le débit, la bande passante et la latence sans que l'administrateur système ait à répartir manuellement les ressources physiques. Ces capacités éliminent le dernier obstacle à la consolidation en fournissant des niveaux de service garantis sans avoir à partitionner physiquement des ressources ou à maintenir des silos de stockage discrets.

Le logiciel HPE Primera Priority Optimization permet d'adapter les niveaux de service pour les applications et les charges de travail aux besoins de l'entreprise, ce qui permet aux administrateurs de provisionner les performances du stockage d'une manière similaire au provisionnement de la capacité de stockage. Il est ainsi possible de créer des niveaux de service différents pour protéger les applications stratégiques dans des environnements professionnels en assignant un objectif minimal d'E/S par seconde, de bande passante et de latence afin de garantir les performances de ce client ou cette application. Il est également possible d'assigner des limites de performance maximales aux charges de travail ayant des exigences de niveau de service plus faibles afin de s'assurer que les applications hautement prioritaires reçoivent les ressources nécessaires pour répondre aux niveaux de service.

La fonction d'optimisation des priorités et la fonction d'**objectif de latence** de pointe permettent à l'administrateur du stockage de définir des SLA de seulement 500µs pour les volumes résidant sur le stockage SSD. Il permet également de configurer des objectifs de niveau de service en termes de Ko/s et de bande passante d'E/S sur un ensemble de VV (VVset) ou entre différents domaines virtuels. Toutes les E/S de l'hôte sur le VVset sont surveillées et comparées à l'objectif de niveau de service. Le contrôle du logiciel HPE Primera Priority Optimization est mis en œuvre au sein du système de stockage HPE Primera et peut être modifié en temps réel. Aucun agent hôte n'est requis et le partitionnement physique des ressources dans la baie de stockage n'est pas nécessaire.

Avantages de l'agrégation par bandes à l'échelle du système

Dans une baie de stockage traditionnelle, les petits volumes pâtissent de performances médiocres en utilisant peu de disques, ou gaspillent des ressources coûteuses en utilisant plus de disques que nécessaire pour la capacité afin d'obtenir des performances suffisantes. Sur les systèmes de stockage HPE Primera, même les volumes de petite taille seront en grande partie agrégés en utilisant des chunklets répartis sur plusieurs disques du même type. La répartition large permet de bénéficier de toutes les capacités de performance de la baie (nœuds, CPU, bus, cache, lecteurs de disque) sur de petits volumes sans fournir de capacité excédentaire et sans créer de points chauds sur un sous-ensemble de disques physiques.

Des détails supplémentaires sur la répartition sont fournis dans la section «[Couches d'abstraction multiples](#)».

Partage et déchargement des données mises en cache

Étant donné qu'une grande partie des données sous-jacentes associées aux volumes d'instantanés se trouvent physiquement sur les VV de base, les données mises en cache pour le VV de base peuvent souvent être utilisées pour satisfaire les accès en lecture pour un instantané de ce VV de base.

Si au moins trois disques sous-jacents ou plus d'un RAID 6 sont provisoirement indisponibles – par exemple si tous les câbles de ces disques sont déconnectés par inadvertance – le système d'exploitation HPE Primera déplace automatiquement toutes les écritures **épinglées** en cache vers des disques de données logiques dédiés. Cela permet de garantir que toutes les données acquittées par l'hôte dans le cache sont préservées afin qu'elles puissent être correctement restaurées une fois que les disques de destination reviennent en ligne sans compromettre les performances ou la capacité du cache par rapport à toute autre donnée en gardant le cache lié.

Sur les systèmes flash, Cache Offload réduit les goulots d'étranglement du cache en modifiant automatiquement la fréquence à laquelle les données sont déchargées du cache vers le support flash. Cela permet de garantir des niveaux de performances élevés de manière cohérente, car les charges de travail sont mises à l'échelle à des centaines de milliers d'IOPS.

Cache d'écriture

Les écritures vers les volumes virtuels sont mises en cache dans un nœud de contrôleur, en miroir dans le cache d'un autre contrôleur puis acquittées sur l'hôte. L'hôte voit donc un temps de réponse effectif beaucoup plus court qu'il ne le serait si une écriture était effectivement effectuée sur les disques avant d'être acquittée. Cela est possible car la mise en miroir et la gestion des pannes électriques contribuent à garantir l'intégrité des données d'écriture mises en cache.



En plus de réduire considérablement le temps de réponse en écriture, la mise en cache de l'écriture peut souvent améliorer les performances du disque principal en:

- Fusionnant plusieurs écritures vers les mêmes blocs de manière à ce que de nombreuses écritures soient éliminées ;
- Fusionnant plusieurs petites écritures dans des écritures uniques de plus grande taille de manière à ce que l'opération soit plus efficace ;
- Fusionnant plusieurs petites écritures vers un RAID 6 dans des écritures de bande complète, si bien qu'il n'est pas nécessaire de lire les anciennes données pour effectuer la répartition depuis les disques ;
- Retardant l'opération d'écriture afin qu'elle puisse être planifiée à un moment plus approprié

Effacité de la capacité

Thin provisioning

HPE Primera Thin Provisioning rend le stockage plus efficace et plus compact en dédiant de l'espace à la demande, ce qui vous permet d'acheter uniquement la capacité de stockage sur disque dont vous avez réellement besoin et seulement quand vous en avez besoin.

Thin Persistence est une fonctionnalité qui maintient les volumes virtuels et les instantanés de lecture/écriture des volumes virtuels en détectant les pages de zéros pendant les transferts de données et en n'allouant pas d'espace pour les zéros. Cette fonction opère en temps réel et analyse les données avant qu'elles ne soient écrites dans le volume virtuel source ou dans un instantané de lecture/écriture du volume virtuel. Les blocs libérés de 16 Ko d'espace contigu sont renvoyés au volume source, et les blocs libérés de 128 Mo d'espace contigu sont renvoyés au GPC afin d'être utilisés par d'autres volumes.

La récupération de copies minces maintient le stockage aussi simple et efficace que possible en récupérant l'espace inutilisé résultant des instantanés de copie virtuelle supprimés. Après la suppression d'un instantané, l'espace partagé est récupéré sur le volume virtuel et renvoyé au GPC pour être réutilisé par d'autres volumes. L'espace d'un instantané supprimé peut être récupéré à partir de copies virtuelles, de copies physiques ou de volumes Remote Copy.

Technologies de réduction des données

HPE Primera Data Reduction associe la déduplication et la réduction afin de maximiser les économies d'espace. Avec les volumes de réduction de données, les doublons sont recherchés dans les données reçues avant d'être compressés.

Déduplication avec Express Indexing

La déduplication est une technologie conçue pour éliminer les doublons d'informations sur le disque. Le circuit ASIC HPE Primera dispose d'un moteur de hachage dédié, hautes performances et à faible latence utilisé pour la déduplication qui peut entraîner non seulement des économies massives par rapport aux méthodologies de déploiement standard, mais également une surcharge de performances beaucoup plus faible lorsque la déduplication est activée. La déduplication utilise Express Indexing, un mécanisme qui fournit des tableaux de recherche extrêmement performants pour une détection rapide des demandes d'écriture en double.

Lorsqu'une nouvelle demande d'écriture entre dans le cache, un hachage (ou empreinte digitale) des données est généré afin d'établir une correspondance avec les autres données stockées sur la baie. La génération d'un hachage de chaque écriture de données est une tâche extrêmement gourmande en puissance de calcul et de nombreux algorithmes de hachage mis en œuvre par un logiciel que l'on trouve couramment sur les plateformes 100 % flash ajoutent un surcoût de performances significatif pour les performances d'écriture. Avec le logiciel HPE Primera Déduplication, les tâches gourmandes pour le processeur de calcul de signatures pour les données entrantes et de vérification des lectures sont déchargées vers les circuits ASIC, libérant ainsi des cycles de processeur pour effectuer d'autres services de données critiques.

Une fois que le hachage a été calculé, Express Indexing effectue des recherches instantanées à l'aide de métadonnées pour comparer les signatures de la nouvelle demande à celles des données déjà stockées sur la baie. Lorsqu'une correspondance est trouvée, le système marque la demande dupliquée et empêche son écriture dans le serveur principal. A la place, un pointeur est ajouté au tableau de métadonnées pour référencer les blocs de données existants. Pour éviter une collision de hachage (lorsque deux pages d'écriture ont la même signature mais des données sous-jacentes différentes), le logiciel HPE Primera Déduplication exploite à nouveau les circuits ASIC du nœud de contrôleur pour effectuer une comparaison bit à bit hautes performances avant que toute nouvelle mise à jour d'écriture soit marquée comme un doublon, empêchant les correspondances de données incorrectes. Il s'agit d'une étape importante pour éviter la corruption des données et devrait être au cœur de toute mise en œuvre de la déduplication.



SCHÉMA 4. Déduplication - le processus de suppression des blocs de données, qui sont des doublons exacts

Cette approche assistée par matériel permet la mise en œuvre de la déduplication intégrée qui présente de multiples avantages, notamment une efficacité accrue de la capacité, une protection des performances du flash et une extension de la durée de vie du support flash. L'association du hachage assisté par matériel et d'Express Indexing est puissante et efficace.



Compression

Alors que la déduplication recherche les opportunités de supprimer des blocs entiers de données en les comparant les uns avec les autres, la compression consiste à trouver le moyen de réduire la taille des pages avant qu'elles ne soient écrites vers un support flash. Lorsque la compression et la déduplication sont activées en même temps, les blocs en double sont d'abord supprimés et les données restantes sont ensuite compressées.

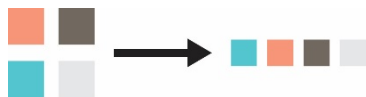


SCHÉMA 5. Compression - le processus consistant à réduire la taille des blocs de données

HPE Primera met en œuvre un algorithme de compression sophistiqué et extrêmement efficace qui peut fournir des performances hors pair pour les tâches de compression et de décompression tout en permettant de réaliser d'excellentes économies sur la compression. HPE Primera met en œuvre Express Scan, une technologie qui réduit encore plus la surcharge du CPU associée à la compression. Pour ce faire, les blocs sont inspectés afin de s'assurer que les données sont compressibles, au lieu de gaspiller des cycles de CPU en essayant de comprimer des données identifiées comme incompressibles. Les profils de performance en lecture et en écriture sont très importants avec la compression ; la performance en écriture doit être élevée pour prendre en charge les flux de données entrants en écriture mais comme les écritures sont mises en cache dans la mémoire système avant d'être converties en flash, la compression est essentiellement une tâche asynchrone et n'a donc pas un impact aussi important sur la latence en écriture. Cependant, les lectures sont beaucoup plus sensibles car toutes les lectures ne sont pas réalisées à partir du cache ; chaque fois qu'un **échec** de lecture se produit (lorsqu'une lecture est demandée et qu'elle ne se trouve pas dans le cache), la baie doit lire les données en arrière-plan, les décompresser et les renvoyer à l'hôte. La performance est essentielle, car la latence augmentera à mesure que les performances de décompression diminueront.

Data Packing

Une fois les données compressées, un certain nombre de blocs de données de taille plus petite mais aussi de taille inégale est créé (par exemple, 1,3 KiB, 4,2 KiB, 5,6 KiB.). Ces blocs ne sont pas seulement de taille inégale, mais ils sont très difficiles à écrire en flash puisque les pages en flash sont de taille fixe - écrire ces pages directement en flash entraînera une perte de performance et d'efficacité, ce qui n'est pas souhaitable. Data Packing résout ce problème en regroupant ces pages de taille inégale en une seule page avant qu'elles ne soient écrites sur flash.

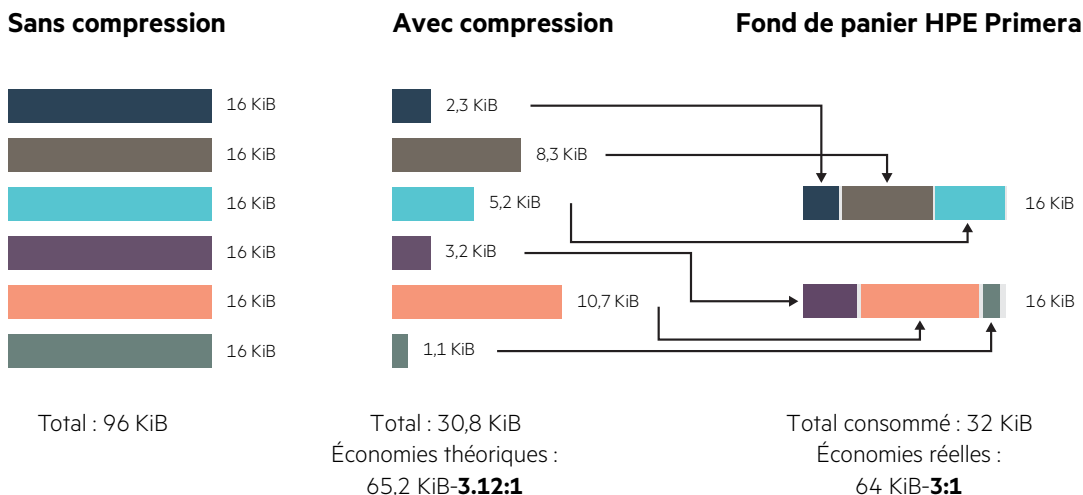


SCHÉMA 6. Plusieurs pages stockées ensemble grâce au Data Packing

Les systèmes HPE Primera utilisent des pages physiques de 16 KiB pour stocker les données. Lorsque la réduction des données est utilisée, HPE Primera Data Packing permet de stocker plusieurs pages compressées dans une seule page physique de 16 KiB. Cette technique de Data Packing fait partie du processus en ligne qui non seulement optimise l'espace physique, mais crée également des tailles d'écriture plus grandes et plus efficaces pour les supports que les autres approches, ce qui améliore les performances et l'endurance des supports. En cas d'écrasement, le système remettra la nouvelle page compressée en place s'il y a de la place disponible. Cependant, si les nouvelles données ne s'intègrent pas dans la page existante, elles seront placées dans une file d'attente pour être empaquetées avec d'autres nouvelles écritures. La technologie HPE Primera Express Indexing, commune à tous les types de volumes fins HPE Primera, est utilisée pour suivre les données dans les pages compressées.



Compactage

Outre la réduction de données, les systèmes HPE Primera sont dotés de technologies d'efficacité de capacité supplémentaires, notamment les technologies de pointe accélérées par le matériel Thin Provisioning, Thin Clones, Thin Reclaim, Virtual Copy, et d'autres technologies. Les économies réalisées grâce à ces technologies ne sont pas incluses dans la réduction des données (ou les ratios de réduction des données) et sont plutôt rapportées dans le ratio de compactage, un ratio qui concerne la gamme complète des technologies d'efficacité. Par conséquent, le compactage est la combinaison des technologies Thin et de la réduction des données.

Virtual Copy

Virtual Copy est la mise en œuvre d'instantanés HPE Primera utilisée pour fournir une copie virtuelle ponctuelle d'un volume virtuel et donner la garantie de toujours obtenir des données originales en cas de problème lors de la mise à jour des données sur un volume virtuel. Virtual Copy met en œuvre une variante efficace du mécanisme CoW. Pour CoW, le système d'exploitation HPE Primera utilise une copie en écriture différée (DCoW) qui élimine tout impact sur les performances des E/S de l'hôte ; DCoW est utilisé pour les instantanés de volumes à provisionnement fin. Avec HPE Primera DCoW, la lecture des données originales, la mise à jour du volume de base avec les nouvelles données et la copie des données originales s'exécutent en arrière-plan une fois que la mise à jour en écriture a été confirmée à l'hôte.

Les copies virtuelles sont toujours minces, sans réservation, une seule copie d'un bloc modifié étant conservée. Grâce à une gestion efficace des métadonnées, vous pouvez configurer des milliers d'instantanés en lecture seule et en lecture-écriture. La gestion flexible permet de promouvoir n'importe quel instantané sans en détruire d'autres.

Migration des données

Le logiciel HPE Primera Peer Motion Utility (PMU) est un outil de mobilité des données sans interruption, conçu pour le stockage de blocs d'entreprise qui ne nécessite pas l'inclusion d'une application externe dans le chemin de données et qui n'implique aucune surcharge supplémentaire sur les ressources hôtes. Contrairement aux techniques de migration par blocs traditionnelles, HPE PMU permet de migrer les données entre deux systèmes de stockage HPE Primera sans planification complexe ni dépendance à l'égard d'outils supplémentaires. L'outil PMU HPE permet également de migrer des données sans interruption depuis les systèmes de stockage non-HPE Primera. Le logiciel HPE Primera Peer Motion exploite la même technologie intégrée qui permet la conversion simple et rapide en ligne de volumes de FAT inefficaces sur les baies sources en volumes THIN plus efficaces et à plus grande utilisation sur le système de stockage HPE Primera de destination.

GESTION DU STOCKAGE

Le système d'exploitation HPE Primera simplifie, automatise et accélère la gestion du stockage, en prenant en charge le provisionnement et la gestion des changements de manière autonome et intelligente, au niveau du sous-système et sans intervention d'un administrateur.

Les interfaces utilisateur du système ont été développées pour fournir une administration automatique, ce qui signifie que les interfaces permettent à un administrateur de créer et de gérer des ressources physiques et logiques sans nécessiter aucune intervention. Le provisionnement ne nécessite aucune planification préalable, mais le système construit les volumes de façon intelligente en fonction des ressources disponibles, contrairement aux méthodes de provisionnement manuelles qui nécessitent une planification et l'ajout manuel de capacités aux pools intermédiaires.

Simplicité d'utilisation

Le système d'exploitation HPE Primera réduit les efforts de formation et d'administration grâce à l'interface utilisateur HPE Primera simple, et pointer-cliquer, à l'application SSMC unifiée HPE 3PAR et à l'interface en ligne de commande (CLI) HPE Primera scriptable. Ces options de gestion fournissent une instrumentation exceptionnellement riche de tous les objets physiques et logiques pour un ou plusieurs systèmes de stockage, éliminant ainsi le besoin d'outils et de conseils supplémentaires souvent requis pour le diagnostic et le dépannage.

Une prise en charge ouverte de l'administration est fournie par le protocole SNMP et la norme Storage Management Initiative Specification (SMI-S) et les API de services Web.

L'interface utilisateur HPE Primera est une interface graphique facile à utiliser pour gérer et dépanner un seul système de stockage HPE Primera. Le logiciel d'interface utilisateur HPE Primera est inclus dans chaque système de stockage HPE Primera et ne nécessite pas d'installation sur un serveur distinct.

L'interface utilisateur HPE Primera fournit une expérience simplifiée pour l'infrastructure de stockage sur site, y compris l'extension d'un système et la mise à niveau du système d'exploitation HPE Primera. L'installation initiale des systèmes peut être effectuée en seulement 20 minutes et les systèmes peuvent être étendus sans interruption en 10 minutes.

HPE 3PAR SSMC est une interface utilisateur graphique qui fournit des interfaces modernes basées sur un navigateur pour surveiller et gérer plusieurs systèmes de stockage HPE Primera et HPE 3PAR. Le logiciel est disponible sous forme d'application virtuelle à télécharger sur [HPE Software Depot](#). Le logiciel peut être déployé dans plusieurs environnements de machines virtuelles pris en charge.

HPE Primera Performance Insights élimine les conjectures et les temps morts pour diagnostiquer les goulots d'étranglement et optimiser les performances des applications. Avec Performance Insights, vous disposez de détails automatisés qui montrent la cause première des anomalies complexes grâce à des informations sensibles aux applications, éliminant le réglage de l'infrastructure avec des méthodes d'essai et d'erreur rébarbatives.



Disponible dans HPE 3PAR SSMC, Performance Insights propose des algorithmes d'apprentissage automatique qui sont formés dans le cloud et déployés sur site. Cette capacité permet un temps de réponse rapide et étend HPE InfoSight aux sites cachés. Performance Insights propose les avantages suivants :

- Identifier les problèmes de performances dus à la saturation
- Mieux planifier les charges de travail en connaissant la marge de manœuvre disponible.
- Identifier les causes premières des anomalies complexes grâce à des informations adaptées à l'application.

HPE InfoSight s'intègre parfaitement avec l'interface utilisateur de HPE Primera pour permettre des analyses prédictives améliorées dans le cloud HPE. Cela prédit, prévient et résout les problèmes, tels que la défaillance des pièces, la disponibilité des données ou les problèmes de perte de données, à travers la pile d'infrastructure et garantit des performances optimales et une utilisation efficace des ressources. HPE InfoSight surveille l'infrastructure 24h sur 24 et 7 jours sur 7, en contrôlant en permanence chaque système de la base installée, afin de vous éviter d'avoir à passer des jours, des nuits et des week-ends à vous occuper des problèmes liés à l'infrastructure.

Chaque système de stockage HPE Primera est équipé de milliers de capteurs. Cette instrumentation suit efficacement chaque E/S à travers le système et fournit des statistiques, notamment le temps de service, la taille E/S, les Ko/s et les IOPS pour les volumes virtuels, les disques logiques et les disques physiques. Les statistiques de performance telles que l'utilisation du processeur, le nombre total d'accès et le taux d'accès au cache pour les lectures et les écritures sont également disponibles sur les nœuds de contrôleur qui composent le cluster système. HPE InfoSight analyse et relie en permanence des millions de ces capteurs chaque minute afin d'obtenir diverses informations qui sont mises à la disposition de l'administrateur du stockage pour une action en conséquence. Le répertoire de l'intelligence s'accroît chaque jour dans HPE InfoSight et de nouvelles signatures sont ajoutées en continu afin de permettre la détection rapide des anomalies, créant ainsi un outil d'administration du stockage d'une redoutable efficacité.

L'API des services Web HPE Primera (WSAPI) est un outil encore plus puissant et flexible pour gérer les systèmes de stockage HPE Primera. Cette API permet la gestion programmatique des systèmes de stockage HPE Primera. Grâce à l'API, la gestion des volumes, des GPC et des VLUN peut être automatisée via une série de requêtes HTTPS. L'API consiste en un serveur qui est intégré au système d'exploitation HPE Primera et s'exécute sur le système de stockage HPE Primera et en une définition des opérations, des entrées et des sorties de l'API. Le kit de développement logiciel (SDK) de l'API comprend un exemple de client qui peut être référencé pour le développement de clients définis par le client.

HPE Primera PowerShell Toolkit fournit des cmdlets Microsoft® Windows Server® permettant l'accès aux systèmes HPE Primera. La boîte à outils permet aux scripts PowerShell d'utiliser des cmdlets qui émettent des commandes CLI HPE Primera ou des appels WSAPI pour gérer les objets logiques du système HPE Primera.

L'intégration d'**OpenStack**® permet aux entreprises d'augmenter l'agilité, d'accélérer l'innovation et de réduire les coûts. HPE participe activement à la communauté OpenStack et a été l'un des principaux contributeurs à l'avancée du projet OpenStack. Les contributions de HPE ont porté en priorité sur l'intégration continue et l'assurance qualité, qui permettent le développement d'une plateforme de cloud fiable et évolutive, équipée pour gérer les charges de travail de production. Pour répondre au besoin de stockage de nombreuses grandes entreprises et de nombreux prestataires de services, HPE a développé les pilotes de stockage par blocs HPE Primera, qui prennent en charge la technologie OpenStack via le protocole FC. Cela vous offre la flexibilité et la rentabilité d'une plateforme open source basée sur le cloud, dans des environnements stratégiques et avec des exigences importantes en matière de résilience.

HPE Smart SAN

SAN joue un rôle essentiel dans tout data center en fournissant un accès et une connectivité entre les baies de stockage et les serveurs via un réseau dédié. FC est le protocole de stockage dominant qui détient une part de marché SAN importante. FC est populaire pour le stockage en raison de ses performances, de sa disponibilité et de sa sécurité de classe entreprise. Le zonage FC est une fonction essentielle qui renforce la sécurité et améliore la gestion des SAN en fournissant la séparation nécessaire et en permettant une communication contrôlée entre plusieurs appareils au sein d'une grande structure. Cependant, la configuration des zones est une opération complexe, fastidieuse et propice aux erreurs dans la majorité des installations SAN. Il est donc nécessaire d'automatiser ces opérations autant que possible afin d'éviter les erreurs humaines et de réduire les temps d'arrêt potentiels du SAN.

HPE Smart SAN for HPE Primera est livré avec un ensemble de fonctionnalités innovantes, dont le zonage automatisé pour répondre aux problèmes ci-dessus. En outre, il prend également en charge les enregistrements d'appareils basés sur des normes ainsi que la collecte de données de diagnostics, à des fins d'amélioration de la visibilité des configurations et de diagnostic. Le zonage automatisé, mis en œuvre sur HPE Primera dans le cadre de HPE Smart SAN 2.0, utilise le zonage des pairs tel que défini dans les normes FC, permettant ainsi au système de stockage HPE Primera de configurer automatiquement les zones lorsque des hôtes sont provisionnés sur le côté cible.



RESILIENCE MULTISITE

HPE Primera Peer Persistence

Le logiciel HPE Primera Peer Persistence permet aux systèmes de stockage HPE Primera situés dans une zone métropolitaine d'agir en tant que pairs les uns des autres pour fournir une solution de basculement transparente et de haute disponibilité pour les clusters VMware vSphere®, Microsoft Hyper-V et Microsoft Windows connectés. HPE Primera Peer Persistence vous permet de configurer une solution haute disponibilité à l'échelle de la baie entre deux sites ou data centers, où le basculement et le rétablissement restent totalement transparents pour les hôtes et les applications s'exécutant sur ces hôtes. Contrairement aux modèles traditionnels de reprise après sinistre où les hôtes (et les applications) doivent être redémarrés en cas de basculement, HPE Primera Peer Persistence permet aux hôtes de rester en ligne pour servir leurs applications professionnelles, même lorsque le service de la charge de travail d'E/S migre de manière transparente de la baie principale vers la baie secondaire, ce qui entraîne un temps d'arrêt nul.

Dans une configuration HPE Primera Peer Persistence, un cluster d'hôtes sera déployé sur deux sites et un système de stockage HPE Primera sera déployé sur chaque site. Tous les hôtes du cluster seront connectés aux deux systèmes de stockage HPE Primera. Ces systèmes HPE Primera présentent le même ensemble de volumes virtuels et VLUN avec le même volume WWN aux hôtes de ce cluster. Les volumes virtuels sont répliqués de manière synchrone au niveau des blocs afin que chaque système de stockage HPE Primera dispose d'une copie synchrone du volume. Un volume donné serait principal sur un système de stockage HPE Primera donné à tout moment. Grâce à Asymmetric Logical Unit Access (ALUA), HPE Primera Peer Persistence présente les chemins de la baie principale (système de stockage HPE Primera sur lequel le volume virtuel est principal) comme **actifs/optimisés** et les chemins de la baie secondaire comme chemins de **réserve**. L'émission d'une commande de basculement sur la baie entraîne un changement de la relation entre les baies, et ceci est pris en compte vis-à-vis de l'hôte en permutant l'état des chemins d'actif à réserve et inversement. Dans cette configuration, les deux systèmes de stockage HPE Primera peuvent servir activement les E/S dans des conditions d'utilisation normales (mais sur des volumes distincts).

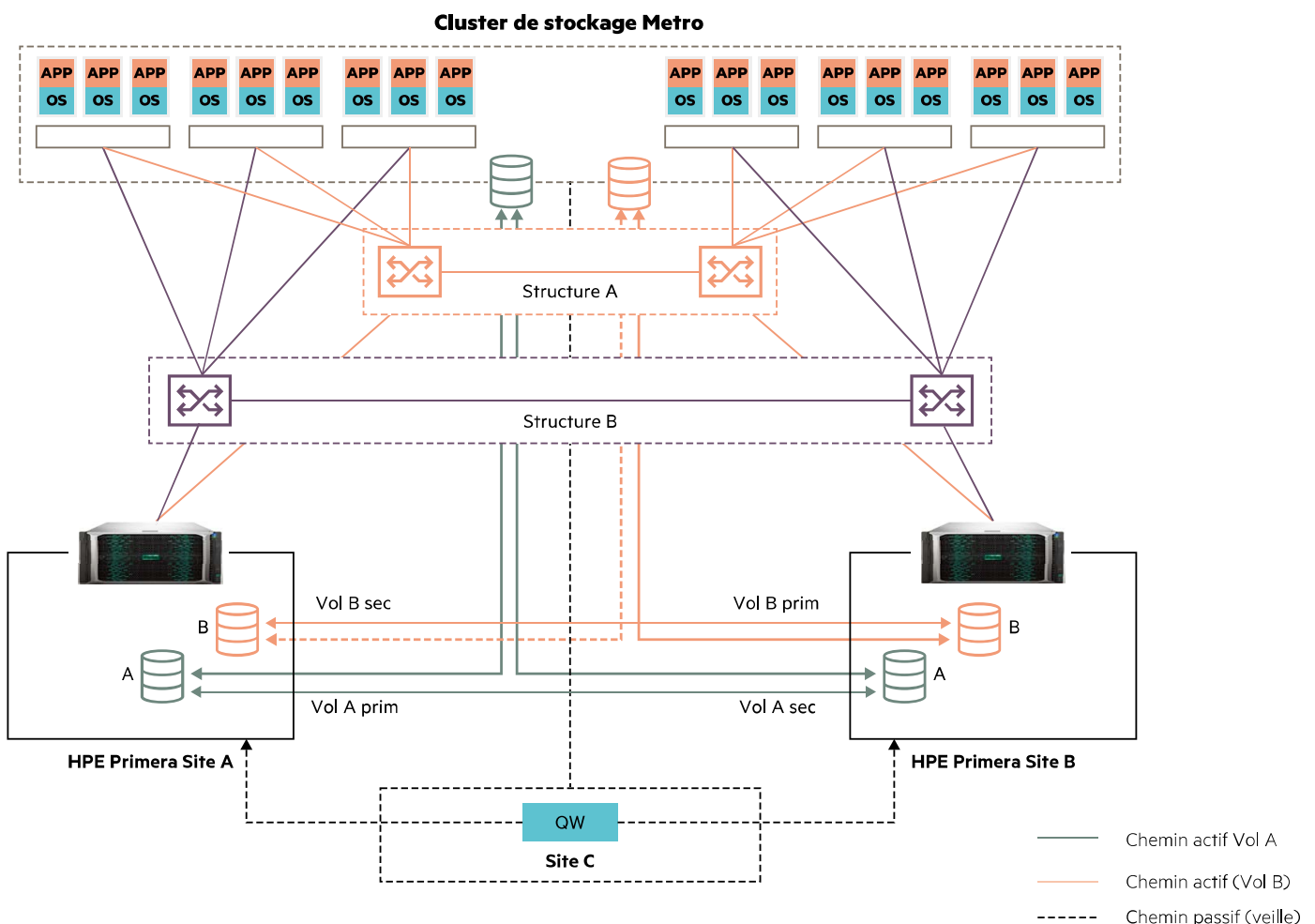


SCHÉMA 7. Basculement transparent avec le logiciel HPE Primera Peer Persistence



DEPANNAGE SIMPLIFIE

Le dépannage et la maintenance des systèmes HPE Primera sont d'une extrême simplicité. Vous pouvez remplacer ou mettre à niveau les composants matériels du système HPE Primera via l'interface utilisateur HPE Primera. Le remplacement en ligne est pris en charge pour les nœuds, les mémoires DIMM, les lecteurs de démarrage, les adaptateurs, les PCM de boîtier, les PCBM des nœuds, les modules d'E/S, les SFP et les disques. Des mises à niveau en ligne sont disponibles pour les nœuds, les adaptateurs et les disques.

La maintenance du logiciel est simple et rapide grâce aux nouvelles versions et aux mises à niveau automatiquement téléchargées depuis HPE InfoSight. Après le téléchargement, le système informe l'administrateur de l'action recommandée, y compris de l'importance de la mise à niveau. Les mises à niveau sont installées en ligne à partir de l'interface utilisateur du système HPE Primera, sans redémarrage du nœud de contrôleur, en quelques minutes.

PRISE EN CHARGE PROACTIVE

La prise en charge HPE pour le stockage HPE Primera fournit une infrastructure de prise en charge globale qui exploite des architectures système et de prise en charge avancées pour une intervention et une correction rapides et prédictives. HPE Primera Secure Service Architecture fournit une communication de service sécurisée entre les **systèmes de stockage HPE Primera** de votre site et la prise en charge HPE, permettant une transmission de données de diagnostic sécurisée et des connexions de service à distance. Des informations essentielles de diagnostic, telles que les statistiques d'intégrité du système, les données de configuration et de performances et les événements système peuvent être transférés régulièrement et conservées de manière centralisée sur une base historique. Par conséquent, les dispositifs proactifs de détection et d'analyse des erreurs sont améliorés pour réduire au maximum les interventions manuelles.

Cette mise en œuvre fournit une analyse et des rapports automatisés qui offrent précision et cohérence, des informations système complètes en main qui réduisent les dépendances sur site, et des actions de service automatisées de pointage et de clic entièrement scriptées et testées qui réduisent l'erreur humaine.

Les systèmes de stockage HPE Primera comprennent une console de gestion intégrée qui surveille et permet la surveillance et la maintenance à distance de la baie. Cette configuration de stockage intégrée minimise la complexité de la configuration, de l'installation et de votre utilisation.

L'interface utilisateur de HPE Primera gère l'ensemble des communications liées au service. Elle exploite le protocole HTTPS standard pour sécuriser et chiffrer les données de toutes les communications entrantes et sortantes. Les informations collectées et envoyées à HPE incluent l'état du système, la configuration, les mesures de performances, les informations environnementales, les alertes et les journaux de débogage des notifications. Aucune donnée n'est envoyée.

Les données envoyées sont utilisées par les équipes d'assistance HPE pour contrôler de manière proactive les baies et vous contacter en cas de problème potentiel détecté. Vous êtes averti de façon proactive des problèmes potentiels avant qu'ils ne surviennent. En cas de problèmes de commutation, vous êtes averti d'un problème et des pièces de rechange sont expédiées. Les techniciens de maintenance HPE formés peuvent dépanner le système à votre convenance. Si la console de gestion ne parvient pas à joindre HPE pour une raison quelconque, le système de stockage HPE Primera et les centres d'assistance HPE recevront des alertes.

L'interface utilisateur du système HPE Primera est également utilisée pour télécharger les nouveaux correctifs, des mises à jour de maintenance, de nouvelles versions des microprogrammes et des diagnostics. Si un accès à distance est requis pour une raison quelconque, vous avez la possibilité de configurer un accès entrant sécurisé pour les mises à niveau du système d'exploitation, les correctifs et les ingénieurs. Si votre data center n'autorise pas les appareils **téléphoniques domestiques**, toutes les alertes et notifications seront alors envoyées à votre équipe de techniciens. Vous pouvez alors informer les services HPE du problème réel ou potentiel, par téléphone ou via Internet.

RESUME

À l'ère de l'intelligence, les nouvelles applications et charges de travail s'accompagnent d'une explosion spectaculaire du volume de données créées et exploitées dans le cloud hybride. Les données ne sont transformatrices que lorsqu'elles peuvent être affinées et accessibles au bon endroit et au bon moment, afin d'obtenir des informations exploitables pour augmenter les revenus. Cependant, en extraire une valeur maximale est beaucoup plus facile à dire qu'à faire.

HPE Primera fournit un stockage intelligent avec une base 100 % flash de niveau 0 pour exploiter tout le potentiel de vos données. Avec HPE Primera, votre stockage est :

- **piloté par l'IA** : HPE Primera utilise des analyses avancées et l'apprentissage automatique via HPE InfoSight pour non seulement éliminer la charge de la gestion de l'infrastructure, mais sert également de base pour fournir des informations contextuelles sur la façon dont vos données doivent être gérées.
- **Conçu pour le cloud** : HPE Primera applique l'intelligence pour voir, gérer et automatiser le stockage, quel que soit l'endroit où vivent vos données. Par exemple des ensembles d'outils puissants sont disponibles pour automatiser et gérer votre HPE Primera pour les environnements cloud, DevOps, virtualisation et conteneurs. Vous pouvez également orchestrer sans effort une protection des données intelligente et constituée de différents niveaux, des baies sur site vers le cloud public, en fonction des politiques et des besoins de l'entreprise.
- **une expérience as-a-service** : HPE Primera fournit la flexibilité nécessaire pour s'adapter à vos besoins spécifiques de consommation et d'investissement. Avec les solutions de stockage sur site as-a-service de HPE GreenLake, vous bénéficiez d'une évolutivité et d'un environnement IT simplifié, même si vous en confiez la gestion à HPE, le tout dans un modèle de paiement à l'usage. Éliminez le surprovisionnement et réalisez des économies importantes sur les coûts de stockage, déployez les charges de travail quand elles sont nécessaires et libérez votre personnel pour qu'il puisse se concentrer sur les activités stratégiques de votre entreprise.



Le stockage HPE Primera repose sur une base 100 % flash de niveau 0 pour prendre en charge vos applications stratégiques et bien plus encore. Conçu pour répondre aux exigences strictes des prestataires de services de cloud massivement consolidés, HPE Primera vous permet de consolider en toute confiance des charges de travail mixtes et imprévisibles en toute simplicité. Tous les modèles HPE Primera sont conçus sur une seule architecture optimisée pour la technologie flash, fonctionnent sous le même OS, et fournissent un ensemble commun de services de données d'entreprise. Faites le choix d'une solution évolutive avec le stockage HPE Primera.

Ressource

Pour les caractéristiques techniques détaillées et à jour sur chacun de ces produits, veuillez consulter la fiche QuickSpecs :

- [HPE Primera 600 Storage QuickSpecs](#)

EN SAVOIR PLUS SUR

hpe.com/fr/fr/storage/hpe-primera

Check if the document is available
in the language of your choice.



Faites le bon achat.
Contactez nos spécialistes.



Live Chat



E-mail



Appel



Partagez maintenant



Mises à jour

© Copyright 2020 Hewlett Packard Enterprise Development LP. Les informations contenues dans ce document sont sujettes à modification sans préavis. Les seules garanties relatives aux produits et services Hewlett Packard Enterprise sont stipulées dans les déclarations de garantie expresses accompagnant ces produits et services. Aucune déclaration contenue dans le présent document ne peut être interprétée comme constituant une garantie supplémentaire. Hewlett Packard Enterprise décline toute responsabilité quant aux éventuelles erreurs ou omissions techniques ou rédactionnelles qui pourraient être constatées dans le présent document.

Aux États-Unis et/ou dans d'autres pays, les noms Microsoft et Windows Server sont des marques ou des marques déposées reconnues comme appartenant à la société Microsoft Corporation. VMware vSphere est une marque déposée ou une marque commerciale de VMware, Inc. aux États-Unis et/ou dans d'autres juridictions. Toutes les marques tierces sont la propriété de leurs propriétaires respectifs.

a50000189FRE, février 2020, rév. 1