



Et des meilleures pratiques

NetApp solutions for SAP

NetApp

February 25, 2026

Sommaire

Et des meilleures pratiques	1
SAP HANA sur les systèmes AFF de NetApp avec FCP : Guide de configuration	1
SAP HANA sur les systèmes AFF de NetApp avec le protocole Fibre Channel	1
SAP HANA avec VMware vSphere	2
Architecture	2
Dimensionnement du stockage	7
Installation et configuration de l'infrastructure	13
Où trouver des informations complémentaires	50
Historique des mises à jour	51
SAP HANA sur les systèmes NetApp AFF avec NFS : Guide de configuration	52
SAP HANA sur les systèmes NetApp AFF avec NFS - Guide de configuration	52
Architecture	55
Dimensionnement du stockage	59
Installation et configuration de l'infrastructure	65
Où trouver des informations complémentaires	94
Historique des mises à jour	95
SAP HANA sur les systèmes ASA de NetApp avec FCP : Guide de configuration	96
SAP HANA sur les systèmes ASA de NetApp avec le protocole Fibre Channel	96
SAP HANA avec VMware vSphere	97
Architecture	97
Dimensionnement du stockage	101
Installation et configuration de l'infrastructure	106
Où trouver des informations complémentaires	141
Historique des mises à jour	142
SAP HANA sur les systèmes NetApp FAS avec NFS : Guide de configuration	142
SAP HANA sur les systèmes NetApp FAS avec le guide de configuration NFS	142
Architecture	145
Dimensionnement du stockage	150
Installation et configuration de l'infrastructure	156
Où trouver des informations complémentaires	187
Historique des mises à jour	187
SAP HANA sur les systèmes FAS avec FCP : Guide de configuration	189
Guide de configuration de SAP HANA sur les systèmes NetApp FAS avec le protocole Fibre Channel	189
Architecture	190
Dimensionnement du stockage	195
Installation et configuration de l'infrastructure	201
Où trouver des informations complémentaires	241
Historique des mises à jour	242
SAP HANA avec SUSE KVM et stockage NetApp	243
Déploiement de SAP HANA sur SUSE KVM avec stockage NetApp via SR-IOV et NFS	243
Configuration requise pour le déploiement de SAP HANA sur SUSE KVM avec stockage NetApp	243
Configurer les interfaces réseau SR-IOV pour SAP HANA sur SUSE KVM	244
Configurer le réseau Fibre Channel pour SAP HANA sur SUSE KVM	261

Et des meilleures pratiques

SAP HANA sur les systèmes AFF de NetApp avec FCP : Guide de configuration

SAP HANA sur les systèmes AFF de NetApp avec le protocole Fibre Channel

La gamme de produits NetApp AFF est certifiée pour une utilisation avec SAP HANA dans les projets TDI. Ce guide fournit les meilleures pratiques pour SAP HANA sur cette plateforme pour FCP.

Marco Schoen, NetApp

Introduction

La famille de produits NetApp AFF/ ASA A-Series a été certifiée pour une utilisation avec SAP HANA dans des projets d'intégration de centres de données sur mesure (TDI).

Cette certification est valable pour les modèles suivants :

- AFF A20, AFF A30, AFF A50, AFF A70, AFF A90, AFF A1K

Pour obtenir la liste complète des solutions de stockage certifiées NetApp pour SAP HANA, consultez la ["Répertoire matériel SAP HANA certifié et pris en charge"](#).

Ce document décrit les configurations AFF qui utilisent le protocole FCP (Fibre Channel Protocol).



La configuration décrite dans ce document est nécessaire pour atteindre les KPI SAP HANA requis et les meilleures performances pour SAP HANA. La modification de certains paramètres ou l'utilisation de fonctionnalités non répertoriées dans ce document peut entraîner une dégradation des performances ou un comportement inattendu, et ces opérations ne doivent être effectuées que si l'équipe de support NetApp en recommande l'utilisation.

Les guides de configuration pour les systèmes AFF qui utilisent NFS et NetApp FAS sont disponibles via les liens suivants :

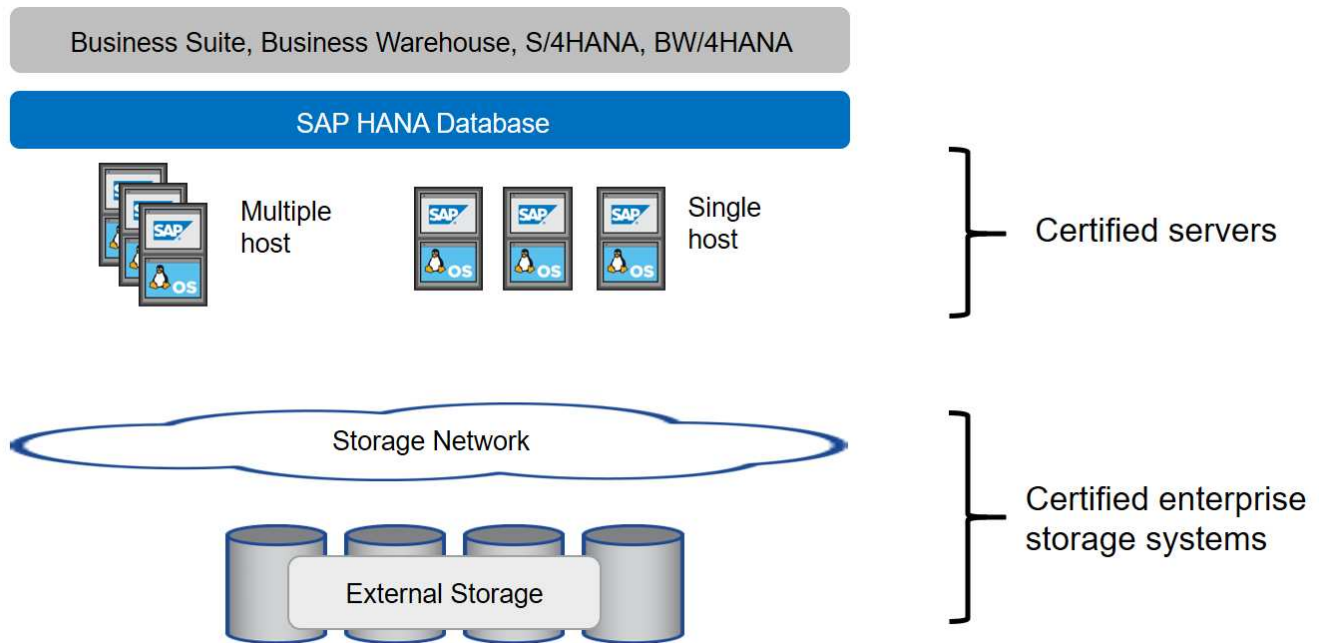
- ["SAP HANA sur les systèmes FAS de NetApp avec le protocole FCP"](#)
- ["SAP HANA sur les systèmes ASA de NetApp avec le protocole FCP"](#)
- ["SAP HANA sur les systèmes FAS de NetApp avec NFS"](#)
- ["SAP HANA sur les systèmes AFF de NetApp avec NFS"](#)

Dans un environnement SAP HANA à plusieurs hôtes, le connecteur de stockage standard SAP HANA permet d'isoler les données en cas de basculement d'hôte SAP HANA. Reportez-vous toujours aux notes SAP appropriées pour les instructions de configuration du système d'exploitation et les dépendances spécifiques au noyau Linux HANA. Pour plus d'informations, voir ["Note SAP 2235581 – systèmes d'exploitation pris en charge par SAP HANA"](#).

SAP HANA Tailored Data Center Integration

Les systèmes de stockage AFF de NetApp sont certifiés dans le programme SAP HANA TDI en utilisant les

protocoles NFS (NAS) et FC (SAN). Ils peuvent être déployés dans tous les scénarios SAP HANA actuels, tels que SAP Business Suite sur HANA, S/4HANA, BW/HANA ou SAP Business Warehouse sur HANA, soit sur un ou plusieurs hôtes. Tous les serveurs certifiés pour une utilisation avec SAP HANA peuvent être associés à des solutions de stockage certifiées NetApp. La figure suivante montre une vue d'ensemble de l'architecture.



Pour plus d'informations sur les prérequis et les recommandations de systèmes SAP HANA productifs, consultez la ressource suivante :

- ["FAQ sur l'intégration de SAP HANA Tailored Data Center Integration"](#)

SAP HANA avec VMware vSphere

Il existe plusieurs options pour connecter le stockage à des machines virtuelles (VM). La première option consiste à connecter les volumes de stockage avec NFS directement hors du système d'exploitation invité. Cette option est décrite dans ["SAP HANA sur les systèmes AFF de NetApp avec NFS"](#).

Les mappages de périphériques bruts (RDM), les data stores FCP ou les data stores VVOL avec FCP sont également pris en charge. Pour les deux options de datastore, un seul volume de données ou de journaux SAP HANA doit être stocké dans le datastore pour des utilisations productives.

Pour plus d'informations sur l'utilisation de vSphere avec SAP HANA, consultez les liens suivants :

- ["SAP HANA sur VMware vSphere - virtualisation - Wiki communautaire"](#)
- ["Guide des bonnes pratiques de SAP HANA sur VMware vSphere"](#)
- ["2161991 - instructions de configuration de VMware vSphere - SAP ONE support Launchpad \(connexion requise\)"](#)

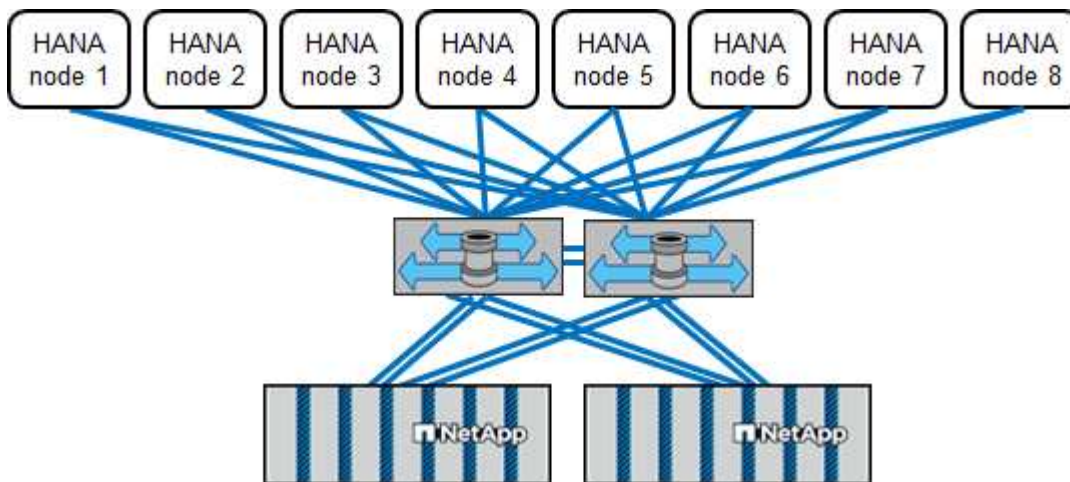
Architecture

Les hôtes SAP HANA sont connectés aux contrôleurs de stockage via une infrastructure FCP redondante et un logiciel multivoie. Une infrastructure de commutateur FCP redondante est nécessaire pour assurer une connectivité hôte vers stockage SAP HANA

tolérante aux pannes en cas de défaillance d'un commutateur ou d'un adaptateur de bus hôte (HBA). La segmentation appropriée doit être configurée au niveau du switch pour permettre à tous les hôtes HANA d'atteindre les LUN requises sur les contrôleurs de stockage.

Différents modèles de la gamme de produits des systèmes AFF peuvent être combinés au niveau de la couche de stockage afin de permettre la croissance et les besoins de performances et de capacité variables. Le nombre maximal d'hôtes SAP HANA pouvant être connectés au système de stockage est défini par les exigences de performances SAP HANA et le modèle du contrôleur NetApp utilisé. Le nombre de tiroirs disques requis n'est déterminé que par les exigences de capacité et de performance des systèmes SAP HANA.

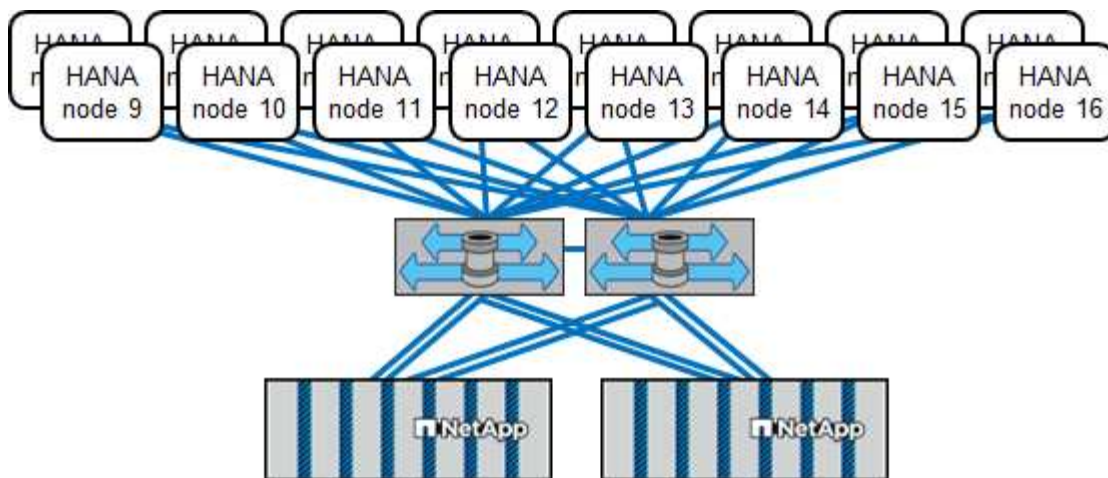
La figure suivante présente un exemple de configuration avec huit hôtes SAP HANA reliés à une paire haute disponibilité de stockage.



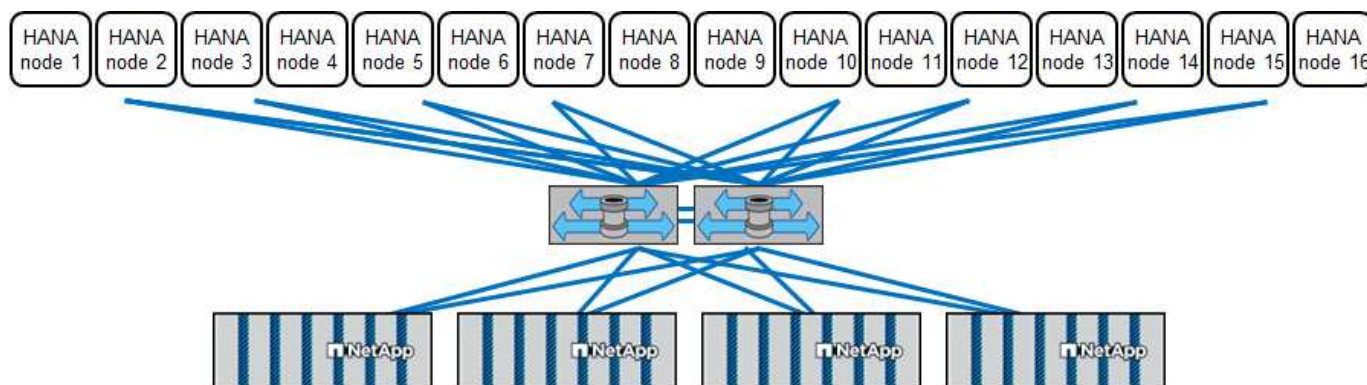
Cette architecture peut évoluer en deux dimensions :

- En ajoutant des hôtes SAP HANA et une capacité de stockage supplémentaire au stockage existant, si les contrôleurs de stockage offrent des performances suffisantes pour satisfaire les KPI SAP HANA actuels
- En ajoutant davantage de systèmes de stockage avec une capacité de stockage supplémentaire pour les hôtes SAP HANA supplémentaires

La figure suivante montre un exemple de configuration dans lequel davantage d'hôtes SAP HANA sont connectés aux contrôleurs de stockage. Dans cet exemple, il faut davantage de tiroirs disques pour répondre aux exigences de capacité et de performances des 3 16 hôtes SAP HANA. Selon les besoins en débit total, vous devez ajouter des connexions FC supplémentaires aux contrôleurs de stockage.



Quel que soit le système AFF déployé, l'environnement SAP HANA peut également être étendu en ajoutant des contrôleurs de stockage certifiés en fonction de la densité de nœud souhaitée, comme illustré dans la figure suivante.



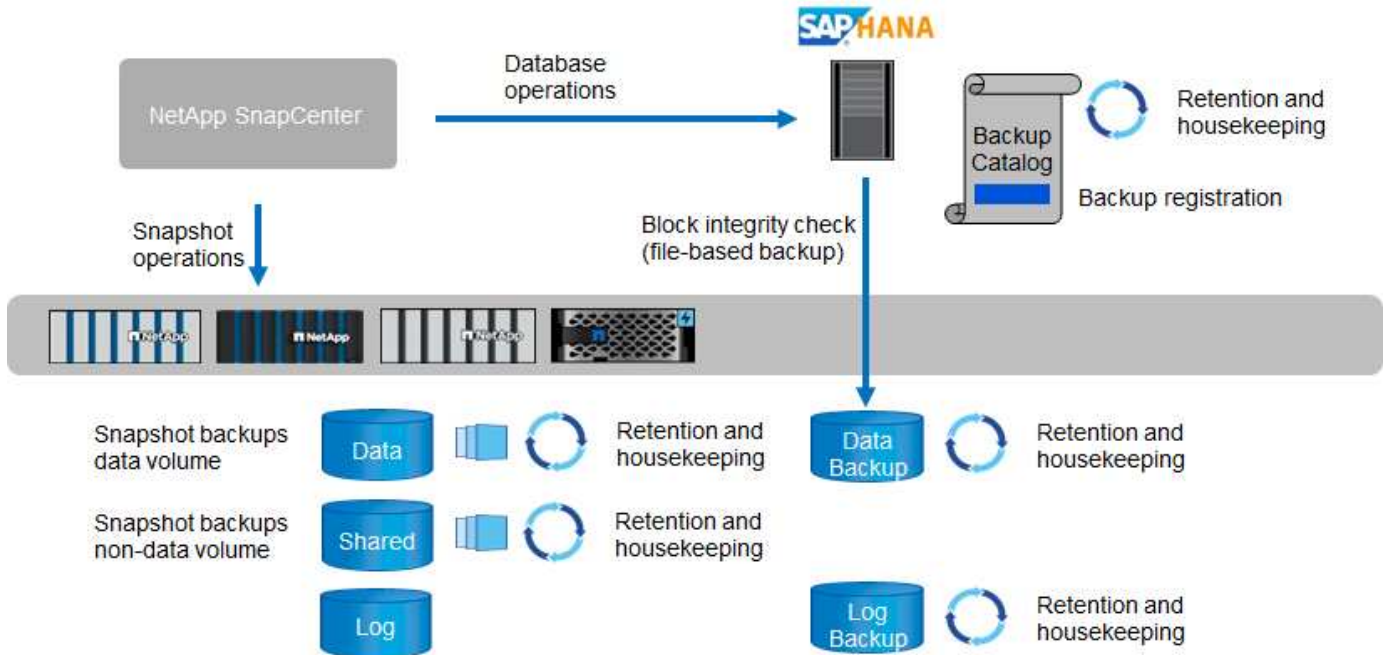
Sauvegarde SAP HANA

Le logiciel ONTAP présent sur tous les contrôleurs de stockage NetApp offre un mécanisme intégré pour sauvegarder les bases de données SAP HANA sans nuire aux performances. Les sauvegardes Snapshot NetApp basées sur le stockage sont une solution de sauvegarde entièrement prise en charge et intégrée disponible pour les conteneurs uniques SAP HANA et pour les systèmes SAP HANA MDC avec un ou plusieurs locataires.

Les sauvegardes Snapshot basées sur le stockage sont implémentées grâce au plug-in NetApp SnapCenter pour SAP HANA. Il est ainsi possible de créer des sauvegardes Snapshot cohérentes basées sur le stockage à l'aide des interfaces fournies de manière native par les bases de données SAP HANA. SnapCenter enregistre chacune des sauvegardes Snapshot dans le catalogue des sauvegardes SAP HANA. Par conséquent, les sauvegardes prises par SnapCenter sont visibles dans SAP HANA Studio ou Cockpit où elles peuvent être sélectionnées directement pour les opérations de restauration et de reprise.

Grâce à la technologie NetApp SnapMirror, les copies Snapshot créées sur un système de stockage peuvent être répliquées sur un système de stockage de sauvegarde secondaire contrôlé par SnapCenter. Vous pouvez ensuite définir différentes règles de conservation de sauvegarde pour chaque jeu de sauvegarde sur le stockage primaire ou pour les jeux de sauvegarde sur les systèmes de stockage secondaires. Le plug-in SnapCenter pour SAP HANA gère automatiquement la conservation des sauvegardes de données basées sur des copies Snapshot et des sauvegardes de journaux, y compris les opérations de gestion du catalogue de sauvegardes. Le plug-in SnapCenter pour SAP HANA permet également d'exécuter un contrôle d'intégrité des blocs de la base de données SAP HANA en exécutant une sauvegarde basée sur fichiers.

Les journaux de la base de données peuvent être sauvegardés directement sur le stockage secondaire à l'aide d'un montage NFS, comme illustré dans la figure suivante.



Les sauvegardes Snapshot basées sur le stockage offrent des avantages significatifs par rapport aux sauvegardes conventionnelles basées sur des fichiers. Ces avantages sont notamment les suivants, mais sans s'y limiter :

- Sauvegarde plus rapide (quelques minutes)
- Réduction du RTO due à une durée de restauration bien plus rapide sur la couche de stockage (quelques minutes) et à des sauvegardes plus fréquentes
- Aucune dégradation des performances de l'hôte, du réseau ou du stockage de la base de données SAP HANA pendant les opérations de sauvegarde et de restauration
- Réplication compacte et économique en bande passante sur le stockage secondaire en fonction des modifications apportées aux blocs

Pour plus d'informations sur la solution de sauvegarde et de restauration SAP HANA, consultez ["SAP HANA : sauvegarde et restauration avec SnapCenter"](#).

Reprise d'activité SAP HANA

La reprise d'activité de SAP HANA peut être effectuée soit sur la couche de base de données à l'aide de la réplication du système SAP HANA, soit sur la couche de stockage grâce aux technologies de réplication du stockage. La section suivante présente les solutions de reprise sur incident basées sur la réplication du stockage.

Pour plus d'informations sur les solutions de reprise d'activité SAP HANA, reportez-vous à ["Tr-4646 : reprise après incident de SAP HANA avec réplication du stockage"](#) la section .

Réplication du stockage basée sur SnapMirror

La figure suivante illustre une solution de reprise après sinistre sur trois sites utilisant la synchronisation active SnapMirror vers le centre de données DR local et la réplication asynchrone des données vers le centre de données DR distant. La synchronisation active SnapMirror permet aux services métier de continuer

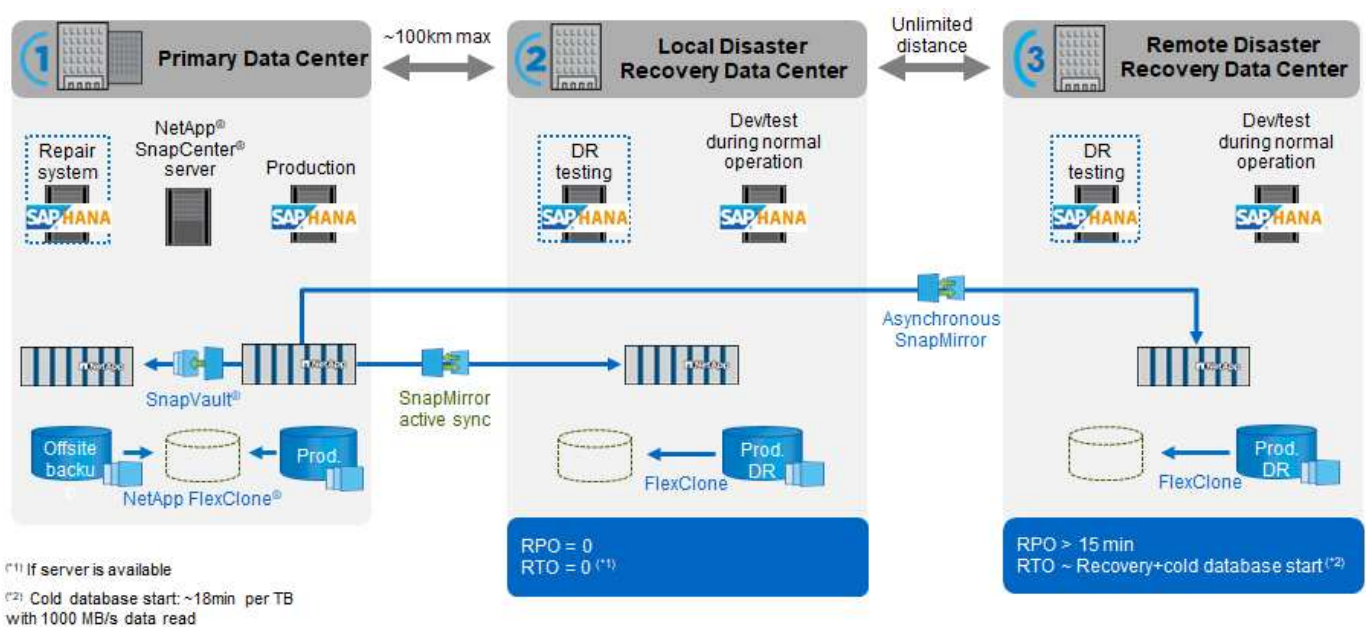
à fonctionner même en cas de panne totale du site, en prenant en charge le basculement transparent des applications via une copie secondaire (RPO = 0 et RTO = 0). Aucune intervention manuelle ni script personnalisé n'est nécessaire pour déclencher un basculement avec la synchronisation active SnapMirror. À partir de ONTAP 9.15.1, la synchronisation active SnapMirror prend en charge une fonction active/active symétrique. Le mode actif-actif symétrique permet d'effectuer des opérations de lecture et d'écriture d'E/S à partir des deux copies d'un LUN protégé avec une réplication synchrone bidirectionnelle, de sorte que les deux copies de LUN puissent traiter des opérations d'E/S localement.

Plus de détails peuvent être trouvés à ["Présentation de la synchronisation active SnapMirror dans ONTAP"](#).

Le RTO pour la réplication asynchrone SnapMirror dépend principalement du temps nécessaire pour démarrer la base de données HANA sur le site DR et charger les données en mémoire. L'hypothèse que le débit de lecture des données est de 1 000 Mbit/s, le chargement de 1 To de données prendra environ 18 minutes.

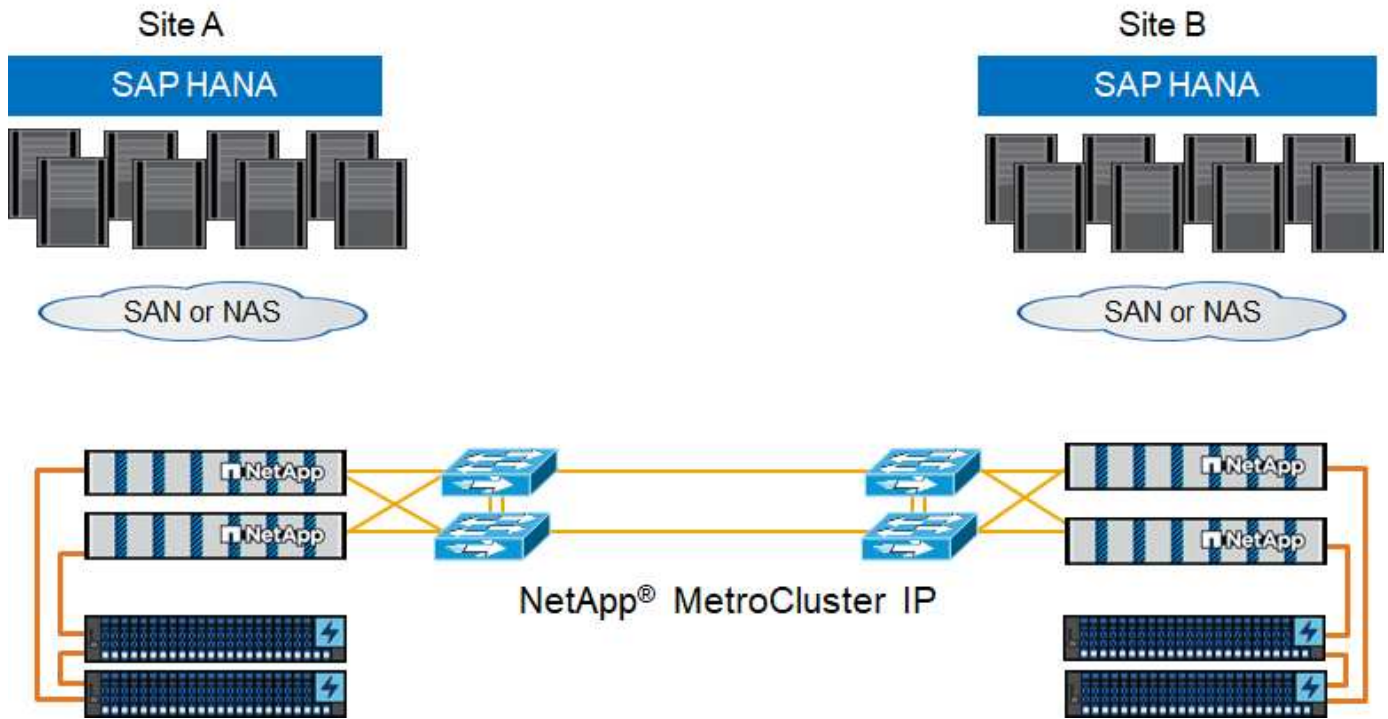
Les serveurs des sites de reprise après incident peuvent être utilisés en tant que systèmes de développement et de test en temps normal. En cas d'incident, les systèmes de dev/test doivent être arrêtés et démarrés en tant que serveurs de production de reprise sur incident.

Les deux méthodes de réplication permettent d'exécuter des tests du workflow de reprise d'activité sans affecter le RPO et RTO. Les volumes FlexClone sont créés sur le stockage et rattachés aux serveurs de test de reprise après incident.



Réplication du stockage basée sur NetApp MetroCluster

La figure suivante présente une vue d'ensemble générale de la solution. Le cluster de stockage de chaque site assure une haute disponibilité locale et est utilisé pour la charge de travail de production. Les données de chaque site sont répliquées de manière synchrone sur l'autre emplacement et sont disponibles en cas de basculement.



Dimensionnement du stockage

La section suivante fournit une vue d'ensemble des facteurs de performance et de capacité nécessaires au dimensionnement d'un système de stockage pour SAP HANA.



Contactez votre ingénieur commercial partenaire NetApp ou NetApp pour prendre en charge le processus de dimensionnement du stockage et vous aider à créer un environnement de stockage de taille appropriée.

Performances

SAP a défini un ensemble statique d'indicateurs de performance clés de stockage (KPI, Storage Key Performance Indicators). Ces indicateurs clés de performance sont valides pour tous les environnements SAP HANA de production indépendamment de la taille de mémoire des hôtes de base de données et des applications qui utilisent la base de données SAP HANA. Ces indicateurs clés de performance sont valides pour les environnements à hôte unique, multihôte, Business Suite sur HANA, Business Warehouse sur HANA, S/4HANA et BW/HANA. Par conséquent, l'approche actuelle de dimensionnement des performances dépend uniquement du nombre d'hôtes SAP HANA actifs connectés au système de stockage.



Les indicateurs de performance du stockage ne sont mandatés que pour les systèmes SAP HANA de production, mais vous pouvez les implémenter pour tous les systèmes HANA.

SAP propose un outil de test des performances qui doit être utilisé pour valider les performances des systèmes de stockage des hôtes SAP HANA actifs connectés au stockage.

NetApp a testé et prédéfini le nombre maximal d'hôtes SAP HANA qui peuvent être connectés à un modèle de stockage spécifique, tout en répondant aux indicateurs clés de performance du stockage requis de SAP pour les systèmes SAP HANA basés sur la production.

Le nombre maximal d'hôtes SAP HANA pouvant être exécutés sur un tiroir disque et le nombre minimal de SSD requis par hôte SAP HANA ont été déterminés via l'outil de test des performances SAP. Ce test ne prend

pas en compte les besoins réels en capacité de stockage des hôtes. Vous devez également calculer les besoins en capacité pour déterminer la configuration de stockage réelle requise.

Tiroir disque SAS

Avec le tiroir disque SAS 12 Gb (DS224C), le dimensionnement de la performance est réalisé avec des configurations de tiroirs disques fixes :

- Tiroirs disques demi-chargés avec 12 SSD
- Tiroirs disques entièrement chargés avec 24 disques SSD

Les deux configurations utilisent le partitionnement de disque avancé (ADPv2). Un tiroir disque à moitié chargé prend en charge jusqu’à 9 hôtes SAP HANA ; un tiroir entièrement chargé prend en charge jusqu’à 14 hôtes dans un tiroir disque unique. Les hôtes SAP HANA doivent être répartis de manière égale entre les deux contrôleurs de stockage.



Le tiroir disque DS224C doit être connecté en utilisant SAS 12 Gbit pour prendre en charge le nombre d’hôtes SAP HANA.

Le tiroir disque SAS 6 Gbit/s (DS2246) prend en charge un maximum de 4 hôtes SAP HANA. Les disques SSD et les hôtes SAP HANA doivent être répartis de manière égale entre les deux contrôleurs de stockage. La figure suivante récapitule le nombre pris en charge d’hôtes SAP HANA par tiroir disque.

	Tiroirs SAS 6 Gbit/s (DS2246) entièrement chargés avec 24 disques SSD	Tiroirs SAS 12 Gb (DS224C) demi-chargés avec 12 SSD et ADPv2	Tiroirs SAS 12 Gb (DS224C) entièrement équipés de 24 SSD et de l’ADPv2
Nombre maximal d’hôtes SAP HANA par tiroir disque	4	9	14



Ce calcul est indépendant du contrôleur de stockage utilisé. L’ajout de tiroirs disques supplémentaires n’augmente pas le nombre maximal d’hôtes SAP HANA qu’un contrôleur de stockage peut prendre en charge.

Tiroir NVMe NS224

Un SSD NVMe (données) prend en charge jusqu’à 2/5 hôtes SAP HANA, selon le disque NVMe utilisé. Les disques SSD et les hôtes SAP HANA doivent être répartis de manière égale entre les deux contrôleurs de stockage. Il en va de même pour les disques NVMe internes des systèmes AFF et ASA.



L’ajout de tiroirs disques supplémentaires n’augmente pas le nombre maximal d’hôtes SAP HANA qu’un contrôleur de stockage peut prendre en charge.

Workloads mixtes

SAP HANA et les autres charges de travail applicatives s’exécutant sur le même contrôleur de stockage ou dans le même agrégat de stockage sont pris en charge. Il s’agit cependant d’une bonne pratique NetApp de séparer les workloads SAP HANA de toutes les autres charges de travail applicatives.

Vous pouvez décider de déployer des workloads SAP HANA et d’autres charges de travail applicatives sur le même contrôleur de stockage ou sur le même agrégat. Le cas échéant, vous devez vérifier que les

performances de SAP HANA sont disponibles dans l'environnement de workloads mixtes. NetApp recommande également d'utiliser les paramètres de qualité de service (QoS) pour réguler l'impact de ces autres applications sur les applications SAP HANA et garantir le débit pour les applications SAP HANA.

L'outil de test SAP HCMT doit être utilisé pour vérifier si d'autres hôtes SAP HANA peuvent être exécutés sur un contrôleur de stockage existant déjà utilisé pour d'autres charges de travail. Les serveurs applicatifs SAP peuvent être placés en toute sécurité sur le même contrôleur de stockage et/ou agrégat que les bases de données SAP HANA.

Considérations sur la capacité

Une description détaillée des besoins en capacité pour SAP HANA se trouve dans ["Note SAP 1900823"](#) livre blanc.



Le dimensionnement de la capacité de l'environnement SAP global avec plusieurs systèmes SAP HANA doit être déterminé à l'aide des outils de dimensionnement du stockage SAP HANA de NetApp. Contactez NetApp ou votre ingénieur commercial partenaire NetApp pour valider le processus de dimensionnement du stockage en vue d'un environnement de stockage correctement dimensionné.

Configuration de l'outil de test des performances

À partir de SAP HANA 1.0 SPS10, SAP a introduit des paramètres permettant d'ajuster le comportement des E/S et d'optimiser la base de données pour le système de fichiers et de stockage utilisé. Ces paramètres doivent également être définis pour l'outil de test des performances de SAP lors des tests des performances du stockage avec l'outil de test SAP.

Des tests de performance ont été réalisés par NetApp pour définir les valeurs optimales. Le tableau suivant répertorie les paramètres qui doivent être définis dans le fichier de configuration de l'outil de test SAP.

Paramètre	Valeur
max_parallel_io_requests	128
async_read_submit	marche
async_write_submit_active	marche
async_write_submit_blocks	tous

Pour plus d'informations sur la configuration de l'outil de test SAP, voir ["Note SAP 1943937"](#) Pour HWCCT (SAP HANA 1.0) et ["Note SAP 2493172"](#) POUR HCMT/HCOT (SAP HANA 2.0).

L'exemple suivant montre comment les variables peuvent être définies pour le plan d'exécution HCMT/HCOT.

```
...
{
    "Comment": "Log Volume: Controls whether read requests are
submitted asynchronously, default is 'on'",
    "Name": "LogAsyncReadSubmit",
    "Value": "on",
    "Request": "false"
},
```

```

{
  "Comment": "Data Volume: Controls whether read requests are
submitted asynchronously, default is 'on'",
  "Name": "DataAsyncReadSubmit",
  "Value": "on",
  "Request": "false"
},
{
  "Comment": "Log Volume: Controls whether write requests can be
submitted asynchronously",
  "Name": "LogAsyncWriteSubmitActive",
  "Value": "on",
  "Request": "false"
},
{
  "Comment": "Data Volume: Controls whether write requests can be
submitted asynchronously",
  "Name": "DataAsyncWriteSubmitActive",
  "Value": "on",
  "Request": "false"
},
{
  "Comment": "Log Volume: Controls which blocks are written
asynchronously. Only relevant if AsyncWriteSubmitActive is 'on' or 'auto'
and file system is flagged as requiring asynchronous write submits",
  "Name": "LogAsyncWriteSubmitBlocks",
  "Value": "all",
  "Request": "false"
},
{
  "Comment": "Data Volume: Controls which blocks are written
asynchronously. Only relevant if AsyncWriteSubmitActive is 'on' or 'auto'
and file system is flagged as requiring asynchronous write submits",
  "Name": "DataAsyncWriteSubmitBlocks",
  "Value": "all",
  "Request": "false"
},
{
  "Comment": "Log Volume: Maximum number of parallel I/O requests
per completion queue",
  "Name": "LogExtMaxParallelIoRequests",
  "Value": "128",
  "Request": "false"
},
{
  "Comment": "Data Volume: Maximum number of parallel I/O requests

```

```
per completion queue",
    "Name": "DataExtMaxParallelIoRequests",
    "Value": "128",
    "Request": "false"
}, ...
```

Ces variables doivent être utilisées pour la configuration de test. C'est généralement le cas avec les plans d'exécution prédéfinis de SAP fournis avec l'outil HCMT/HCOT. L'exemple suivant pour un test d'écriture de journal 4k provient d'un plan d'exécution.

```

...
{
  "ID": "D664D001-933D-41DE-A904F304AEB67906",
  "Note": "File System Write Test",
  "ExecutionVariants": [
    {
      "ScaleOut": {
        "Port": "${RemotePort}",
        "Hosts": "${Hosts}",
        "ConcurrentExecution": "${FSConcurrentExecution}"
      },
      "RepeatCount": "${TestRepeatCount}",
      "Description": "4K Block, Log Volume 5GB, Overwrite",
      "Hint": "Log",
      "InputVector": {
        "BlockSize": 4096,
        "DirectoryName": "${LogVolume}",
        "FileOverwrite": true,
        "FileSize": 5368709120,
        "RandomAccess": false,
        "RandomData": true,
        "AsyncReadSubmit": "${LogAsyncReadSubmit}",
        "AsyncWriteSubmitActive":
"${LogAsyncWriteSubmitActive}",
        "AsyncWriteSubmitBlocks":
"${LogAsyncWriteSubmitBlocks}",
        "ExtMaxParallelIoRequests":
"${LogExtMaxParallelIoRequests}",
        "ExtMaxSubmitBatchSize": "${LogExtMaxSubmitBatchSize}",
        "ExtMinSubmitBatchSize": "${LogExtMinSubmitBatchSize}",
        "ExtNumCompletionQueues":
"${LogExtNumCompletionQueues}",
        "ExtNumSubmitQueues": "${LogExtNumSubmitQueues}",
        "ExtSizeKernelIoQueue": "${ExtSizeKernelIoQueue}"
      }
    },
    ...
  ]
}

```

Présentation des processus de dimensionnement du stockage

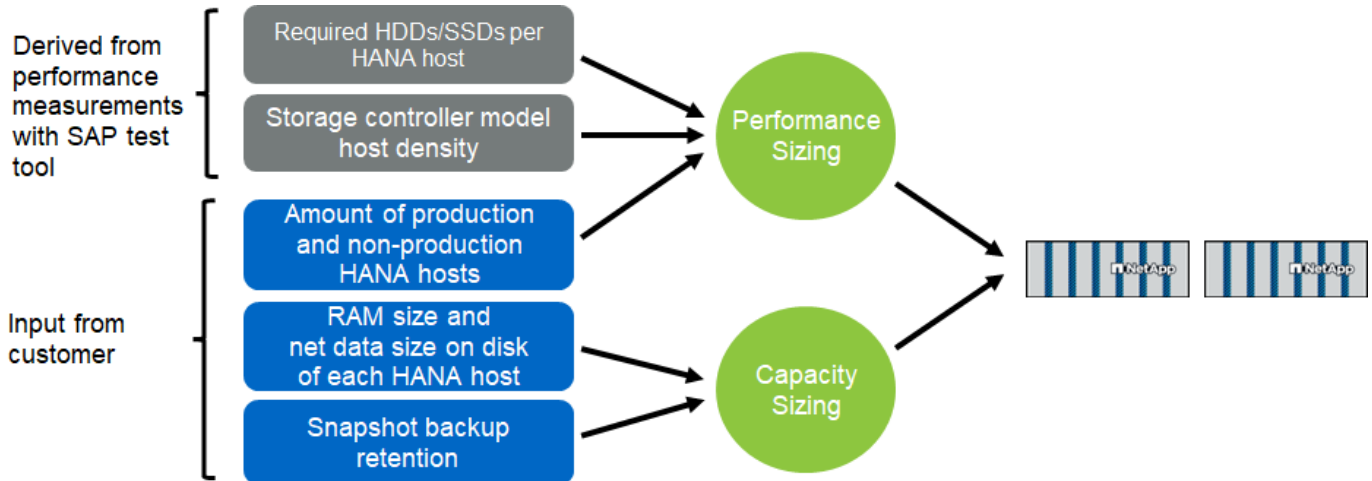
Le nombre de disques par hôte HANA et la densité hôte SAP HANA pour chaque modèle de stockage ont été déterminés à l'aide de l'outil de test SAP HANA.

Le processus de dimensionnement requiert des informations détaillées telles que le nombre d'hôtes SAP HANA de production et non productifs, la taille de la RAM de chaque hôte et la conservation des sauvegardes des copies Snapshot basées sur le stockage. Le nombre d'hôtes SAP HANA détermine le contrôleur de

stockage et le nombre de disques nécessaires.

La taille de la mémoire RAM, la taille des données nette sur le disque de chaque hôte SAP HANA et la période de conservation des sauvegardes de copie Snapshot sont utilisées comme entrées lors du dimensionnement de la capacité.

La figure suivante résume le processus de dimensionnement.



Installation et configuration de l'infrastructure

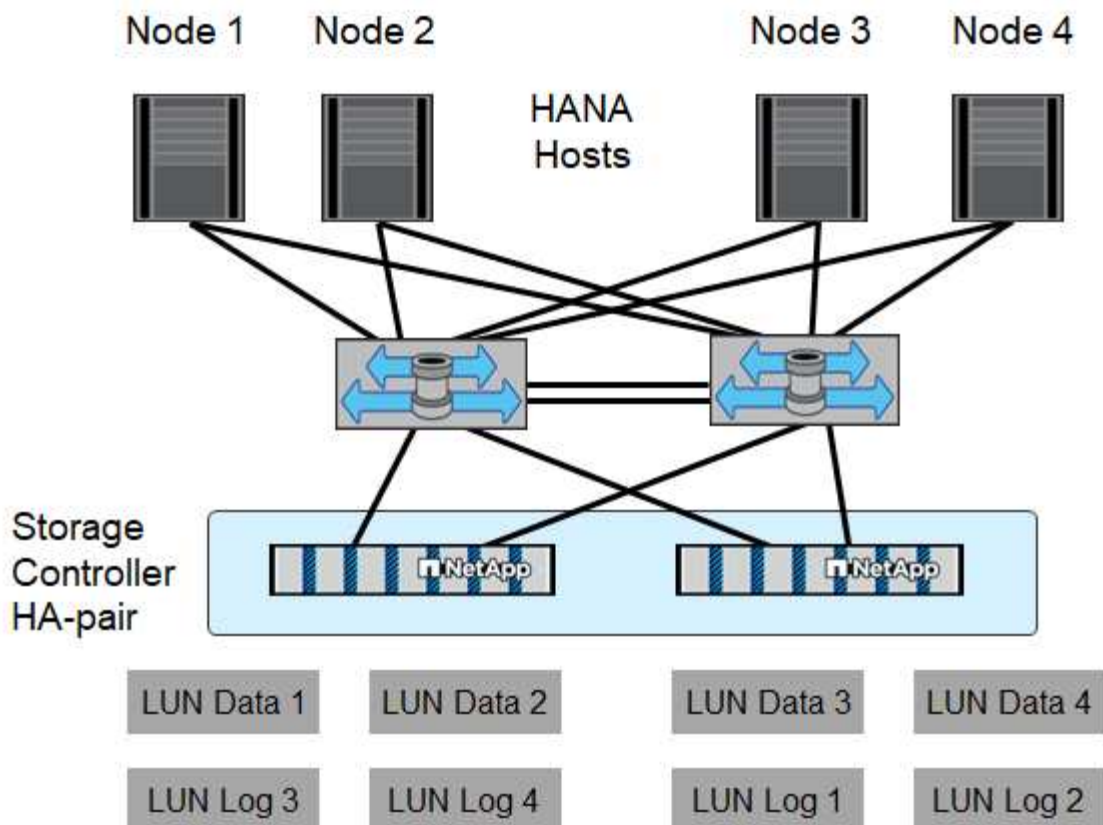
Les sections suivantes fournissent des instructions d'installation et de configuration de l'infrastructure SAP HANA et décrivent toutes les étapes nécessaires à la configuration d'un système SAP HANA. Les exemples de configurations suivants sont utilisés dans ces sections :

- Système HANA avec SID=FC5
 - SAP HANA, hôte unique et multiple, utilisant le gestionnaire de volumes logiques Linux (LVM)
 - Un hôte unique SAP HANA avec plusieurs partitions SAP HANA

Configuration de la structure SAN

Chaque serveur SAP HANA doit disposer d'une connexion SAN FCP redondante avec un débit minimal de 8 Go/s. Pour chaque hôte SAP HANA connecté à un contrôleur de stockage, une bande passante d'au moins 8 Go/s doit être configurée au niveau du contrôleur de stockage.

La figure suivante montre un exemple avec quatre hôtes SAP HANA connectés à deux contrôleurs de stockage. Chaque hôte SAP HANA dispose de deux ports FCP connectés à la structure redondante. Au niveau de la couche de stockage, quatre ports FCP sont configurés pour fournir le débit requis pour chaque hôte SAP HANA.



En plus de la segmentation sur la couche du commutateur, vous devez mapper chaque LUN du système de stockage sur les hôtes qui se connectent à cette LUN. Maintenir la segmentation sur le commutateur simple ; définir une zone définie dans laquelle tous les HBA hôtes peuvent voir tous les HBA de contrôleur.

Synchronisation de l'heure

Vous devez synchroniser l'heure entre les contrôleurs de stockage et les hôtes de base de données SAP HANA. Pour ce faire, définissez le même serveur de temps pour tous les contrôleurs de stockage et tous les hôtes SAP HANA.

Configuration du contrôleur de stockage

Cette section décrit la configuration du système de stockage NetApp. Vous devez effectuer l'installation et la configuration principales conformément aux guides d'installation et de configuration de Data ONTAP correspondants.

Efficacité du stockage

La déduplication à la volée, la déduplication entre les volumes, la compression et la compaction à la volée sont prises en charge avec SAP HANA dans une configuration SSD.

NetApp FlexGroup volumes

L'utilisation de NetApp FlexGroup volumes n'est pas prise en charge pour SAP HANA. L'architecture de SAP HANA rend l'utilisation de FlexGroup volumes moins avantageuse et peut entraîner des problèmes de performances.

Chiffrement de volume et d'agrégat NetApp

SAP HANA prend en charge l'utilisation du chiffrement de volume NetApp (NVE) et du chiffrement d'agrégat NetApp (NAE).

Qualité de service

La QoS peut être utilisée pour limiter le débit du stockage pour des systèmes SAP HANA spécifiques ou des applications non SAP sur un contrôleur partagé.

Production et développement/test

Dans ce cas, il serait possible de limiter le débit des systèmes de développement et de test de manière à ce qu'ils ne puissent pas influencer les systèmes de production dans une configuration mixte. Au cours du processus de dimensionnement, vous devez déterminer les exigences de performance d'un système non opérationnel. Les systèmes de développement et de test peuvent être dimensionnés avec des valeurs de performances inférieures, généralement dans la plage de 20 à 50 % d'un KPI de système de production tel que défini par SAP. Les E/S d'écriture importantes ont le plus grand impact sur les performances du système de stockage. Par conséquent, la limite de débit de la qualité de service doit être définie sur un pourcentage des valeurs KPI des performances du stockage SAP HANA d'écriture correspondantes dans les volumes de données et de journaux.

Environnements partagés

Autre cas d'usage : limiter le débit de charges de travail en écriture élevées, surtout pour éviter que ces charges de travail aient un impact sur d'autres charges de travail en écriture sensibles à la latence. Dans de tels environnements, il est recommandé d'appliquer une règle de groupe de QoS au plafond de débit non partagé à chaque LUN au sein de chaque SVM afin de limiter le débit maximal de chaque objet de stockage à la valeur donnée. Cela réduit le risque qu'une seule charge de travail puisse avoir une influence négative sur d'autres charges de travail.

Pour cela, il faut créer une group-policy en utilisant l'interface de ligne de commandes du cluster ONTAP pour chaque SVM :

```
gos policy-group create -policy-group <policy-name> -vserver <vserver
name> -max-throughput 1000MB/s -is-shared false
```

Et appliquées à chaque LUN au sein du SVM. Voici un exemple d'application de la « policy group » à toutes les LUN existantes au sein d'un SVM :

```
lun modify -vserver <vserver name> -path * -qos-policy-group <policy-
name>
```

Cela doit être fait pour chaque SVM. Le nom du groupe de police QoS pour chaque SVM doit être différent. Pour les nouveaux LUN, la règle peut être appliquée directement :

```
lun create -vserver <vserver_name> -path /vol/<volume_name>/<lun_name>
-size <size> -ostype <e.g. linux> -qos-policy-group <policy-name>
```

Il est recommandé d'utiliser 1 000 Mo/s comme débit maximal pour une LUN donnée. Si une application requiert un débit supérieur, plusieurs LUN avec répartition par LUN doivent être utilisées pour fournir la bande passante nécessaire. Ce guide fournit un exemple de SAP HANA basé sur Linux LVM à la section ["Configuration de l'hôte"](#).



La limite s'applique également aux lectures. Utilisez donc suffisamment de LUN pour remplir les SLA requis pour le délai de démarrage de la base de données SAP HANA et pour les sauvegardes.

NetApp FabricPool

La technologie NetApp FabricPool ne doit pas être utilisée pour des systèmes de fichiers primaires actifs dans des systèmes SAP HANA. Cela inclut les systèmes de fichiers pour la zone des données et du journal ainsi que pour le `/hana/shared` système de fichiers. Ce qui entraîne des performances imprévisibles, en particulier lors du démarrage d'un système SAP HANA.

Vous pouvez utiliser la règle de Tiering uniquement Snapshot et FabricPool sur une cible de sauvegarde telle que SnapVault ou la destination SnapMirror.



L'utilisation de FabricPool pour le Tiering de copies Snapshot sur le stockage primaire ou l'utilisation de FabricPool sur une cible de sauvegarde modifie le délai requis pour la restauration et la restauration d'une base de données ou d'autres tâches, comme la création de clones système ou la réparation de systèmes. Prenez ceci en considération pour planifier votre stratégie globale de gestion du cycle de vie et vérifier que vos contrats de niveau de service sont toujours respectés lors de l'utilisation de cette fonction.

FabricPool est une bonne option pour déplacer les sauvegardes des journaux vers un autre niveau de stockage. Le déplacement des sauvegardes affecte le temps nécessaire à la restauration d'une base de données SAP HANA. Par conséquent, l'option `tiering-minimum-cooling-days` doit être défini sur une valeur qui place les sauvegardes de journaux, habituellement nécessaires pour la restauration, sur le niveau de stockage rapide local.

Configurer le stockage

La présentation suivante résume les étapes de configuration du stockage requises. Chaque étape est traitée de manière plus détaillée dans les sections suivantes. Dans cette section, nous supposons que le matériel de stockage est configuré et que le logiciel ONTAP est déjà installé. De même, la connexion des ports FCP de stockage à la structure SAN doit déjà être en place.

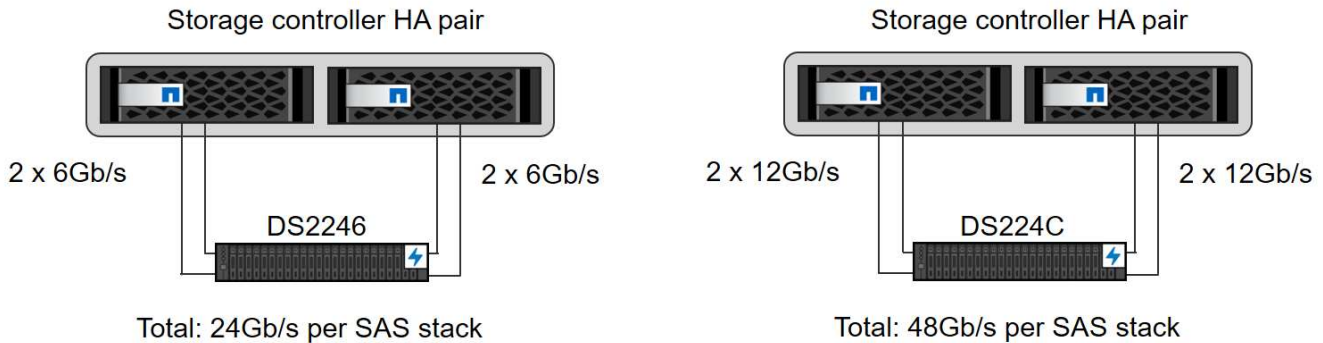
1. Vérifiez la configuration correcte de l'étagère de disques, comme décrit dans [Connexions d'étagères de disques](#).
2. Créez et configurez les agrégats requis, comme décrit à la section [Configuration d'agrégat](#).
3. Créez un SVM (Storage Virtual machine), comme décrit dans la [Configuration des serveurs virtuels de stockage](#).
4. Créez des interfaces logiques (LIF), comme décrit dans [Configuration de l'interface logique](#).
5. Créez des groupes d'initiateurs (igroups) avec des noms mondiaux (WWN) de serveurs HANA comme décrit dans la section [Groupes d'initiateurs](#).
6. Créez et configurez des volumes et des LUN dans les agrégats comme décrit dans la section ["Configuration d'un seul hôte"](#) pour hôtes individuels ou en section ["Configuration de plusieurs hôtes"](#)

Tiroirs disques basés sur SAS

Un maximum d'un tiroir disque peut être connecté à une pile SAS afin d'assurer les performances requises pour les hôtes SAP HANA, comme l'illustre la figure suivante. Les disques dans chaque tiroir doivent être répartis de manière homogène entre les deux contrôleurs de la paire haute disponibilité. ADPv2 est utilisé avec ONTAP 9 et les tiroirs disques DS224C.

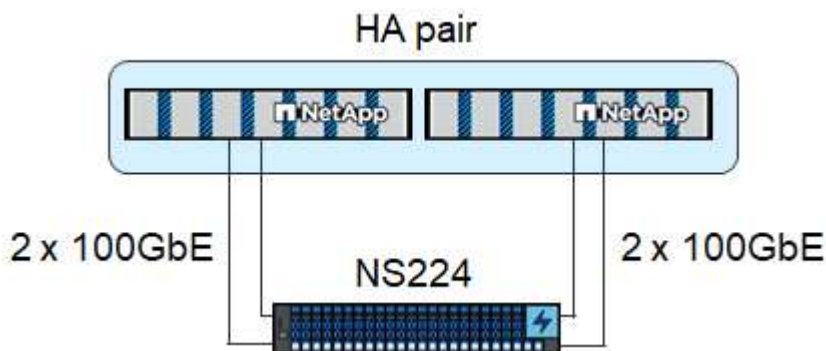


Avec le tiroir disque DS224C, il est possible d'utiliser un câblage SAS à quatre chemins, sans qu'il soit nécessaire.



Étagères de disques basées sur NVMe

Chaque tiroir disque NVMe NS224 est connecté à deux ports 100 GbE par contrôleur, comme illustré dans la figure ci-dessous. Les disques dans chaque tiroir doivent être répartis de manière homogène sur les deux contrôleurs de la paire haute disponibilité. ADPv2 est également utilisé pour le tiroir disque NS224.



Configuration d'agrégat

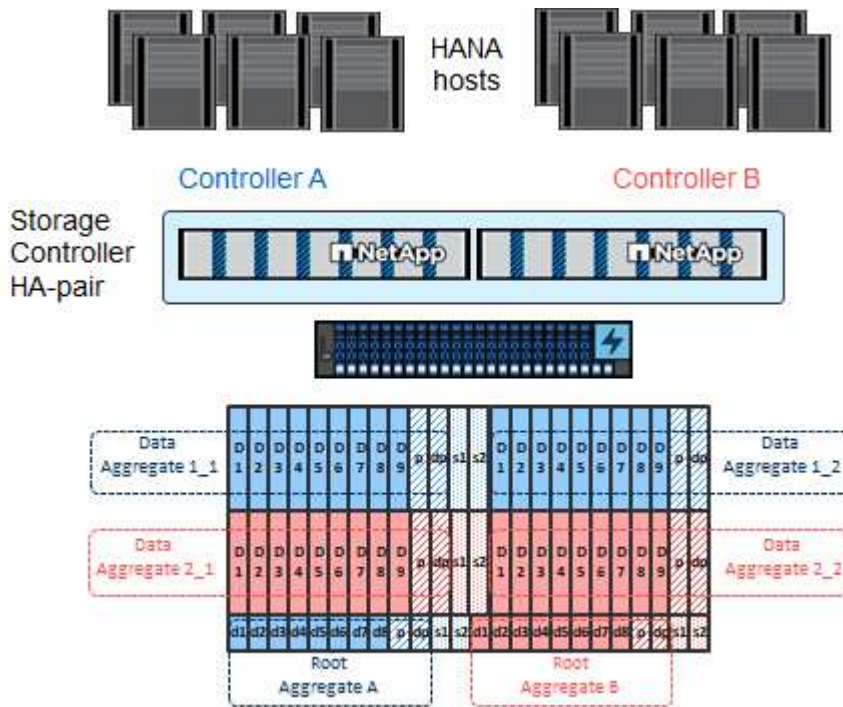
De manière générale, vous devez configurer deux agrégats par contrôleur, quel que soit le tiroir disque ou la technologie HDD utilisée. Cette étape est nécessaire pour que vous puissiez utiliser toutes les ressources disponibles du contrôleur.



Les systèmes ASA lancés après août 2024 ne nécessitent pas cette étape car elle est effectuée automatiquement.

La figure ci-dessous présente une configuration de 12 hôtes SAP HANA qui s'exécutent sur un tiroir SAS 12 Gb configuré avec ADPv2. Six hôtes SAP HANA sont connectés à chaque contrôleur de stockage. Quatre

agrégats distincts, deux sur chaque contrôleur de stockage, sont configurés. Chaque agrégat est configuré avec 11 disques comprenant neuf données et deux partitions de parité. Deux partitions de rechange sont disponibles pour chaque contrôleur.



Configuration des serveurs virtuels de stockage

Plusieurs paysages SAP avec des bases de données SAP HANA peuvent utiliser une seule machine virtuelle de stockage. Un SVM peut également être attribué à chaque paysage SAP, si nécessaire, en cas de gestion par différentes équipes au sein d'une entreprise.

Si un profil QoS est créé et attribué automatiquement lors de la création d'un nouveau SVM, supprimer ce profil automatiquement créé du SVM afin de garantir les performances requises pour SAP HANA :

```
vserver modify -vserver <svm-name> -qos-policy-group none
```

Configuration de l'interface logique

Dans la configuration du cluster de stockage, une interface réseau (LIF) doit être créée et attribuée à un port FCP dédié. Si, par exemple, quatre ports FCP sont requis pour des raisons de performances, quatre LIF doivent être créées. La figure suivante présente une capture d'écran des huit LIF configurées sur le SVM.

IPspaces		Broadcast domains	
+ Add		+ Add	
Cluster	Broadcast domains	Cluster	
Default	Storage VMs BlueXPDR_SVM1_C30-HANA_TCP-NVME_abhi-a400_ hana-A400_infra-svm_svm-dietmare-misc_test_rdma		
	Broadcast domains Default_NFS_NFS2_rdma_vlan-data_vlan-log		

Network interfaces								Subnets	
+ Add 🔍 ⬇️ 🗒 ☰									
Name	Status	Storage VM	IPspace	Address	Current node	Current port	Portset	Protocols ↑	Throughput (k)
🔍		🔍 hana-A400	🔍	🔍	🔍	🔍	🔍	🔍 FC	🔍
lif_hana_345	🟢	hana-A400		20:0b:d0:39:ea:2e:f9:41	a400-sapcc-01	1a		FC	0
lif_hana_965	🟢	hana-A400		20:0c:d0:39:ea:2e:f9:41	a400-sapcc-01	1b		FC	0
lif_hana_205	🟢	hana-A400		20:0d:d0:39:ea:2e:f9:41	a400-sapcc-01	1c		FC	0
lif_hana_314	🟢	hana-A400		20:0e:d0:39:ea:2e:f9:41	a400-sapcc-01	1d		FC	0
lif_hana_908	🟢	hana-A400		20:0f:d0:39:ea:2e:f9:41	a400-sapcc-02	1a		FC	0
lif_hana_726	🟢	hana-A400		20:10:d0:39:ea:2e:f9:41	a400-sapcc-02	1b		FC	0
lif_hana_521	🟢	hana-A400		20:11:d0:39:ea:2e:f9:41	a400-sapcc-02	1c		FC	0
lif_hana_946	🟢	hana-A400		20:12:d0:39:ea:2e:f9:41	a400-sapcc-02	1d		FC	0

Au cours de la création du SVM avec ONTAP System Manager, vous pouvez sélectionner tous les ports FCP physiques requis et une LIF par port physique est créée automatiquement.

NetApp

ONTAP System Manager | a400-sapcc

Search actions, objects, and pages

?

<>

Dashboard

Insights

Storage

Overview

Volumes

LUNs

NVMe namespaces

Consistency groups

Shares

Qtrees

Quotas

Storage VMs

Tiers

Network

Events & jobs

Protection

Hosts

Cluster

Add storage VM

×

Storage VM name

hana

Access protocol

SMB/CIFS, NFS

ISCSI

FC

NVMe

Enable FC

Configure FC ports

Nodes	1a	1b	1c	1d
a400-sapcc-01				
a400-sapcc-02				

Storage VM administration

Enable maximum capacity limit

The maximum capacity that all volumes in this storage VM can allocate. [Learn More](#)

Manage administrator account

User name

vsadmin

Password

Confirm password

Add a network interface for storage VM management.

Node

a400-sapcc-01

IP address

10.10.10.10

Subnet mask

255.255.255.0

Save

Cancel

Groupes d'initiateurs

Un groupe initiateur peut être configuré pour chaque serveur ou pour un groupe de serveurs nécessitant l'accès à une LUN. La configuration d'un groupe initiateur nécessite les noms de port (WWPN) mondiaux des serveurs.

À l'aide du `sanlun` Pour obtenir les WWPN de chaque hôte SAP HANA, exécutez la commande suivante :

20


```
stlrx300s8-6:~ # sanlun fcp show adapter
/sbin/udevadm
/sbin/udevadm

host0 ..... WWPN:2100000e1e163700
host1 ..... WWPN:2100000e1e163701
```



Cet `sanlun` outil fait partie des utilitaires d'hôtes NetApp et doit être installé sur chaque hôte SAP HANA. Pour plus de détails, reportez-vous à la section "[Configuration de l'hôte.](#)"

Les groupes initiateurs peuvent être créés à l'aide de l'interface de ligne de commandes du cluster ONTAP.

```
lun igroup create -igroup <igroup name> -protocol fcp -ostype linux
-initiator <list of initiators> -vserver <SVM name>
```

Un seul hôte

Un seul hôte

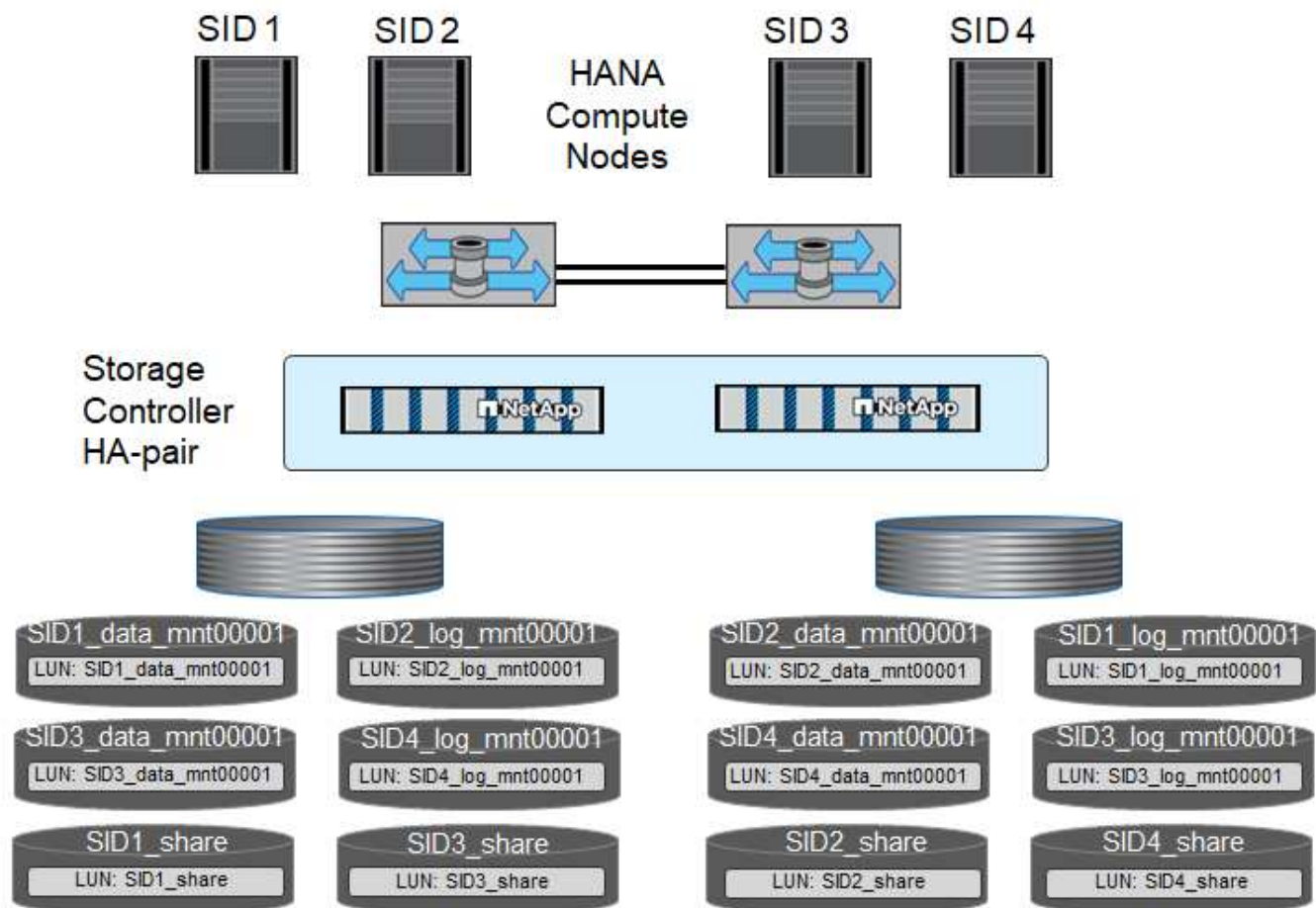
Cette section décrit la configuration du système de stockage NetApp spécifique aux systèmes à hôte unique SAP HANA

Configuration de volumes et de LUN pour les systèmes SAP HANA à un seul hôte

La figure suivante montre la configuration de volume de quatre systèmes SAP HANA à hôte unique. Les volumes de données et de journaux de chaque système SAP HANA sont répartis sur différents contrôleurs de stockage. Par exemple, volume `SID1_data_mnt00001` Est configuré sur le contrôleur A, et sur le volume `SID1_log_mnt00001` Est configuré sur le contrôleur B. Une seule LUN est configurée au sein de chaque volume.



Si un seul contrôleur de stockage d'une paire HA est utilisé pour les systèmes SAP HANA, les volumes de données et les volumes journaux peuvent également être stockés sur le même contrôleur de stockage.



Pour chaque hôte SAP HANA, un volume de données, un volume de journal et un volume pour /hana/shared sont configurés. Le tableau suivant présente un exemple de configuration avec quatre systèmes SAP HANA à un seul hôte.

Objectif	Agrégat 1 au niveau du contrôleur A	L'agrégat 2 au niveau du contrôleur A	Agrégat 1 au niveau du contrôleur B	Agrégat 2 au niveau du contrôleur B
Données, journaux et volumes partagés pour le système SID1	Volume de données : SID1_Data_mnt00001	Volume partagé : SID1_shared	–	Volume du journal : SID1_log_mnt00001
Données, journaux et volumes partagés pour le système SID2	–	Volume du journal : SID2_log_mnt00001	Volume de données : SID2_Data_mnt00001	Volume partagé : SID2_shared
Données, journaux et volumes partagés pour le système SID3	Volume partagé : SID3_shared	Volume de données : SID3_Data_mnt00001	Volume du journal : SID3_log_mnt00001	–
Données, journaux et volumes partagés pour le système SID4	Volume du journal : SID4_log_mnt00001	–	Volume partagé : SID4_shared	Volume de données : SID4_Data_mnt00001

Le tableau suivant présente un exemple de configuration de point de montage pour un système à un hôte unique.

LUN	Point de montage sur l'hôte SAP HANA	Remarque
SID1_Data_mnt00001	/hana/data/SID1/mnt00001	Monté à l'aide de l'entrée /etc/fstab
SID1_log_mnt00001	/hana/log/SID1/mnt00001	Monté à l'aide de l'entrée /etc/fstab
SID1_shared	/hana/shared/SID1	Monté à l'aide de l'entrée /etc/fstab



Avec la configuration décrite, le `/usr/sap/SID1` Le répertoire dans lequel le répertoire de base par défaut de l'utilisateur SID1adm est stocké se trouve sur le disque local. Dans le cadre d'une configuration de reprise sur incident avec réplication sur disque, NetApp recommande de créer un LUN supplémentaire au sein du `SID1_shared` volume pour le `/usr/sap/SID1` de sorte que tous les systèmes de fichiers soient dans le stockage central.

Configuration de volume et de LUN pour les systèmes SAP HANA à un seul hôte avec Linux LVM

Le LVM de Linux peut être utilisé pour augmenter les performances et répondre aux restrictions de taille des LUN. Les différentes LUN d'un groupe de volumes LVM doivent être stockées dans un agrégat différent et au niveau d'un contrôleur différent. Le tableau ci-dessous présente un exemple de deux LUN par groupe de volumes.



Il n'est pas nécessaire d'utiliser LVM avec plusieurs LUN pour répondre aux KPI SAP HANA, mais cela est recommandé.

Objectif	Agrégat 1 au niveau du contrôleur A	L'agrégat 2 au niveau du contrôleur A	Agrégat 1 au niveau du contrôleur B	Agrégat 2 au niveau du contrôleur B
Données, journaux et volumes partagés pour le système LVM	Volume de données : SID1_Data_mnt00001	Volume partagé : SID1_Shared Log2 volume : SID1_log2_mnt00001	Volume de données 2 : SID1_data2_mnt00001	Volume du journal : SID1_log_mnt00001

Options de volume

Les options de volume répertoriées dans le tableau suivant doivent être vérifiées et définies sur tous les volumes utilisés pour SAP HANA.

Action	ONTAP 9
Désactiver les copies Snapshot automatiques	<code>vol modify -vserver <vserver-name> -volume <volname> -snapshot-policy none</code>
Désactiver la visibilité du répertoire Snapshot	<code>vol modify -vserver <vserver-name> -volume <volname> -snapdir-access false</code>

Création de LUN et mappage de LUN à des groupes d'initiateurs à l'aide de l'interface de ligne de commande

Cette section montre un exemple de configuration utilisant la ligne de commande avec ONTAP 9 pour un système hôte unique SAP HANA avec SID FC5 utilisant LVM et deux LUN par groupe de volumes LVM :

1. Créer tous les volumes nécessaires

```
vol create -volume FC5_data_mnt00001 -aggregate aggr1_1 -size 1200g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_log_mnt00001 -aggregate aggr1_2 -size 280g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_data2_mnt00001 -aggregate aggr1_2 -size 1200g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_log2_mnt00001 -aggregate aggr1_1 -size 280g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_shared -aggregate aggr1_1 -size 512g -state
online -policy default -snapshot-policy none -junction-path /FC5_shared
-encrypt false -space-guarantee none
```

2. Créer toutes les LUN.

```
lun create -path /vol/FC5_data_mnt00001/FC5_data_mnt00001 -size 1t
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_data2_mnt00001/FC5_data2_mnt00001 -size 1t
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_log_mnt00001/FC5_log_mnt00001 -size 260g
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_log2_mnt00001/FC5_log2_mnt00001 -size 260g
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
```

3. Créez le groupe initiateur pour tous les ports appartenant aux hôtes sythe de FC5.

```
lun igroup create -igroup HANA-FC5 -protocol fcp -ostype linux
-initiator 10000090fadcc5fa,10000090fadcc5fb -vserver hana
```

4. Mapper toutes les LUN sur le groupe initiateur créé.

```
lun map -path /vol/FC5_data_mnt00001/FC5_data_mnt00001 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_data2_mnt00001/FC5_data2_mnt00001 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_log_mnt00001/FC5_log_mnt00001 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_log2_mnt00001/FC5_log2_mnt00001 -igroup HANA-FC5
```

Plusieurs hôtes

Plusieurs hôtes

Cette section décrit la configuration du système de stockage NetApp spécifique aux systèmes multi-hôtes SAP HANA

Configuration de volumes et de LUN pour les systèmes SAP HANA à plusieurs hôtes

La figure suivante montre la configuration de volume d'un système SAP HANA à plusieurs hôtes dans 4+1. Les volumes de données et les volumes de journaux de chaque hôte SAP HANA sont distribués sur différents contrôleurs de stockage. Par exemple, le volume `SID_data_mnt00001` Est configuré sur le contrôleur A et le volume `SID_log_mnt00001` Est configuré sur le contrôleur B. Une LUN est configurée au sein de chaque volume.

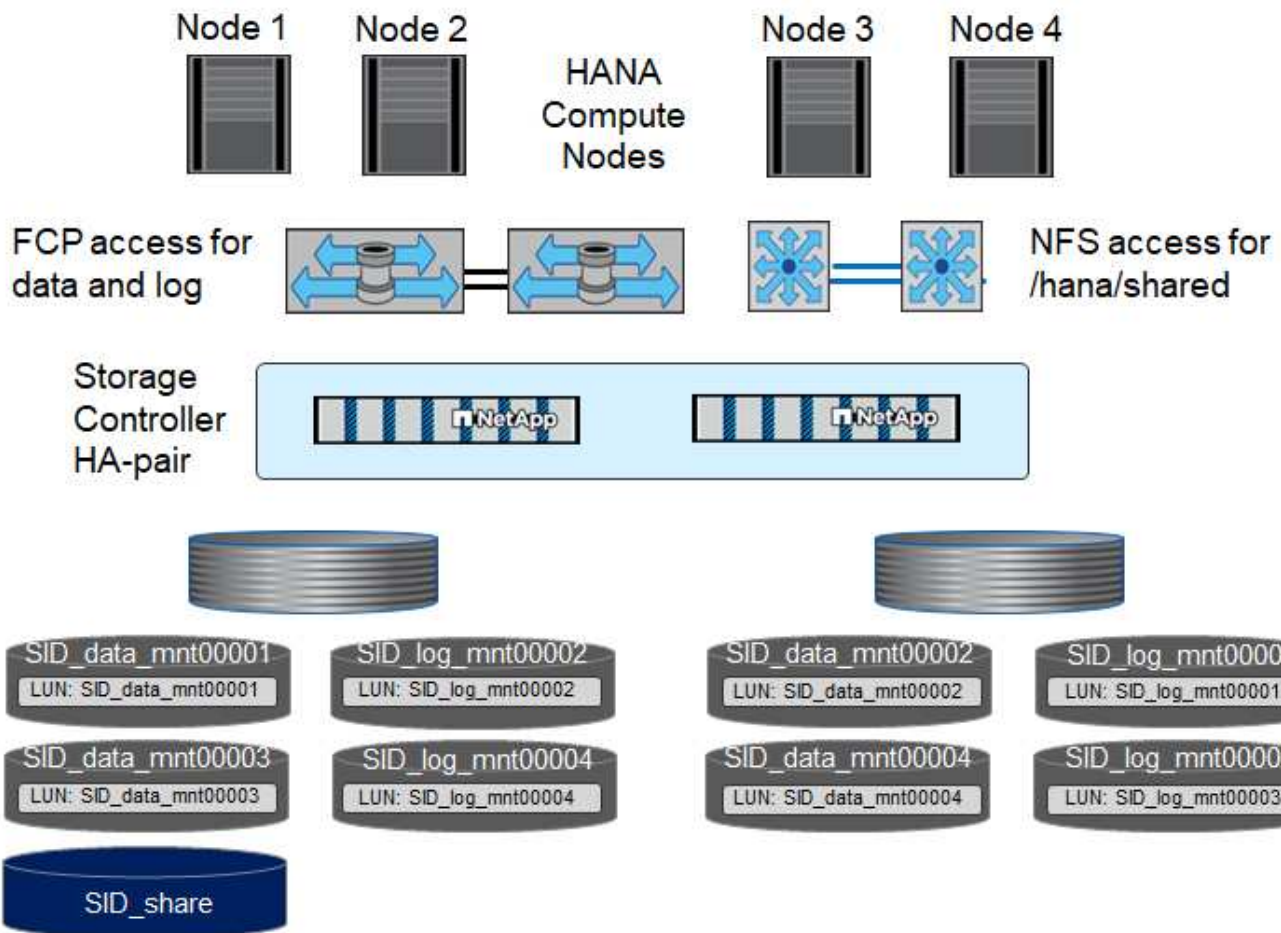
Le `/hana/shared` Le volume doit être accessible par tous les hôtes HANA et est donc exporté via NFS. Même s'il n'existe aucun KPI spécifique de performance pour le `/hana/shared` Pour le système de fichiers, NetApp recommande d'utiliser une connexion Ethernet 10 Gbits.



Si un seul contrôleur de stockage d'une paire haute disponibilité est utilisé pour le système SAP HANA, les volumes de données et de journaux peuvent également être stockés sur le même contrôleur de stockage.



Les systèmes NetApp ASA ne prennent pas en charge NFS en tant que protocole. NetApp recommande d'utiliser un système AFF ou FAS supplémentaire pour le `/hana/shared` système de fichiers.



Pour chaque hôte SAP HANA, un volume de données et un volume journal sont créés. Le /hana/shared Le volume est utilisé par tous les hôtes du système SAP HANA. Le tableau suivant montre un exemple de configuration pour un système SAP HANA à plusieurs hôtes dans 4+1.

Objectif	Agrégat 1 au niveau du contrôleur A	L'agrégat 2 au niveau du contrôleur A	Agrégat 1 au niveau du contrôleur B	Agrégat 2 au niveau du contrôleur B
Volumes de données et de journaux pour le nœud 1	Volume de données : SID_data_mnt00001	–	Volume du journal : SID_log_mnt00001	–
Volumes de données et de journaux pour le nœud 2	Volume du journal : SID_log_mnt00002	–	Volume de données : SID_data_mnt00002	–
Volumes de données et de journaux pour le nœud 3	–	Volume de données : SID_data_mnt00003	–	Volume du journal : SID_log_mnt00003
Volumes de données et de journaux pour le nœud 4	–	Volume du journal : SID_log_mnt00004	–	Volume de données : SID_data_mnt00004
Volume partagé pour tous les hôtes	Volume partagé : SID_shared	–	–	–

Le tableau suivant présente la configuration et les points de montage d'un système à plusieurs hôtes avec quatre hôtes SAP HANA actifs.

LUN ou volume	Point de montage sur l'hôte SAP HANA	Remarque
LUN : SID_data_mnt00001	/hana/data/SID/mnt00001	Monté à l'aide d'un connecteur de stockage
LUN : SID_log_mnt00001	/hana/log/SID/mnt00001	Monté à l'aide d'un connecteur de stockage
LUN : SID_data_mnt00002	/hana/data/SID/mnt00002	Monté à l'aide d'un connecteur de stockage
LUN : SID_log_mnt00002	/hana/log/SID/mnt00002	Monté à l'aide d'un connecteur de stockage
LUN : SID_data_mnt00003	/hana/data/SID/mnt00003	Monté à l'aide d'un connecteur de stockage
LUN : SID_log_mnt00003	/hana/log/SID/mnt00003	Monté à l'aide d'un connecteur de stockage
LUN : SID_data_mnt00004	/hana/data/SID/mnt00004	Monté à l'aide d'un connecteur de stockage
LUN : SID_log_mnt00004	/hana/log/SID/mnt00004	Monté à l'aide d'un connecteur de stockage
Volume : SID_shared	/hana/partagé	Monté sur tous les hôtes à l'aide de l'entrée NFS et /etc/fstab



Avec la configuration décrite, le `/usr/sap/SID` Le répertoire dans lequel le répertoire de base par défaut de l'utilisateur `sidadm` est stocké se trouve sur le disque local de chaque hôte HANA. Dans le cadre d'une configuration de reprise après incident avec réplication sur disque, NetApp recommande de créer quatre sous-répertoires supplémentaires dans le `SID_shared` volume pour le `/usr/sap/SID` système de fichiers de sorte que chaque hôte de base de données dispose de tous ses systèmes de fichiers sur le stockage central.

Configuration de volume et de LUN pour les systèmes SAP HANA à plusieurs hôtes utilisant Linux LVM

Le LVM de Linux peut être utilisé pour augmenter les performances et répondre aux restrictions de taille des LUN. Les différentes LUN d'un groupe de volumes LVM doivent être stockées dans un agrégat différent et au niveau d'un contrôleur différent.



Il n'est pas nécessaire d'utiliser LVM pour combiner plusieurs LUN afin de répondre aux KPI SAP HANA, mais cela est recommandé

Le tableau ci-dessous présente un exemple de deux LUN par groupe de volumes pour un système SAP HANA multiple de 2+1.

Objectif	Agrégat 1 au niveau du contrôleur A	L'agrégat 2 au niveau du contrôleur A	Agrégat 1 au niveau du contrôleur B	Agrégat 2 au niveau du contrôleur B
Volumes de données et de journaux pour le nœud 1	Volume de données : SID_data_mnt00001	Volume Log2 : SID_log2_mnt00001	Volume du journal : SID_log_mnt00001	Volume de données 2 : SID_data2_mnt00001
Volumes de données et de journaux pour le nœud 2	Volume Log2 : SID_log2_mnt00002	Volume de données : SID_data_mnt00002	Volume Data2 : SID_data2_mnt00002	Volume du journal : SID_log_mnt00002
Volume partagé pour tous les hôtes	Volume partagé : SID_shared	—	—	—

Options de volume

Les options du volume répertoriées dans le tableau suivant doivent être vérifiées et définies sur l'ensemble des SVM.

Action	
Désactiver les copies Snapshot automatiques	<code>vol modify -vserver <vserver-name> -volume <volname> -snapshot-policy none</code>
Désactiver la visibilité du répertoire Snapshot	<code>vol modify -vserver <vserver-name> -volume <volname> -snapdir-access false</code>

Création de LUN, volumes et mappage de LUN sur des groupes initiateurs

Vous pouvez utiliser NetApp ONTAP System Manager pour créer des volumes de stockage et des LUN, et les mapper sur les groupes des serveurs et sur l'interface de ligne de commande de ONTAP. Ce guide décrit l'utilisation de l'interface de ligne de commandes.

Création de LUN, volumes et mappage de LUN sur des groupes initiateurs à l'aide de l'interface de ligne de commandes

Cette section présente un exemple de configuration à l'aide de la ligne de commande avec ONTAP 9 pour un système hôte SAP HANA multiple 2+1 avec SID FC5 utilisant LVM et deux LUN par groupe de volumes LVM :

1. Créer tous les volumes nécessaires


```
vol create -volume FC5_data_mnt00001 -aggregate aggr1_1 -size 1200g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_log_mnt00002 -aggregate aggr2_1 -size 280g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_log_mnt00001 -aggregate aggr1_2 -size 280g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_data_mnt00002 -aggregate aggr2_2 -size 1200g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_data2_mnt00001 -aggregate aggr1_2 -size 1200g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_log2_mnt00002 -aggregate aggr2_2 -size 280g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_log2_mnt00001 -aggregate aggr1_1 -size 280g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_data2_mnt00002 -aggregate aggr2_1 -size 1200g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_shared -aggregate aggr1_1 -size 512g -state
online -policy default -snapshot-policy none -junction-path /FC5_shared
-encrypt false -space-guarantee none
```

2. Créer toutes les LUN.

```

lun create -path /vol/FC5_data_mnt00001/FC5_data_mnt00001 -size 1t
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_data2_mnt00001/FC5_data2_mnt00001 -size 1t
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_data_mnt00002/FC5_data_mnt00002 -size 1t
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_data2_mnt00002/FC5_data2_mnt00002 -size 1t
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_log_mnt00001/FC5_log_mnt00001 -size 260g
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_log2_mnt00001/FC5_log2_mnt00001 -size 260g
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_log_mnt00002/FC5_log_mnt00002 -size 260g
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_log2_mnt00002/FC5_log2_mnt00002 -size 260g
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular

```

3. Créez le groupe initiateur pour tous les serveurs appartenant au système FC5.

```

lun igroup create -igroup HANA-FC5 -protocol fcp -ostype linux
-initiator
10000090fadcc5fa,10000090fadcc5fb,10000090fadcc5c1,10000090fadcc5c2,1000
0090fadcc5c3,10000090fadcc5c4 -vserver hana

```

4. Mapper toutes les LUN sur le groupe initiateur créé.

```
lun map -path /vol/FC5_data_mnt00001/FC5_data_mnt00001 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_data2_mnt00001/FC5_data2_mnt00001 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_data_mnt00002/FC5_data_mnt00002 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_data2_mnt00002/FC5_data2_mnt00002 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_log_mnt00001/FC5_log_mnt00001 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_log2_mnt00001/FC5_log2_mnt00001 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_log_mnt00002/FC5_log_mnt00002 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_log2_mnt00002/FC5_log2_mnt00002 -igroup HANA-FC5
```

API du connecteur de stockage SAP HANA

Un connecteur de stockage n'est nécessaire que dans les environnements à plusieurs hôtes disposant de fonctionnalités de basculement. Dans des configurations à plusieurs hôtes, SAP HANA offre des fonctionnalités haute disponibilité afin qu'un hôte de base de données SAP HANA puisse basculer vers un hôte en veille.

Dans ce cas, les LUN de l'hôte en panne sont accessibles et utilisées par l'hôte en veille. Le connecteur de stockage est utilisé pour s'assurer qu'une partition de stockage est activement accessible par un seul hôte de base de données à la fois.

Dans les configurations SAP HANA à plusieurs hôtes avec le stockage NetApp, le connecteur de stockage standard fourni par SAP est utilisé. Le « Guide d'administration du connecteur de stockage Fibre Channel SAP HANA » se trouve en tant que pièce jointe à ["Note SAP 1900823"](#).

Configuration de l'hôte

Avant de configurer l'hôte, les utilitaires d'hôte SAN de NetApp doivent être téléchargés depuis le ["Support NetApp"](#) Et installé sur les serveurs HANA. La documentation de l'utilitaire hôte contient des informations sur les logiciels supplémentaires qui doivent être installés en fonction du HBA FCP utilisé.

Cette documentation contient également des informations sur les configurations multipathing spécifiques à la version de Linux utilisée. Ce document décrit les étapes de configuration requises pour SLES 12 SP1 ou supérieur et RHEL 7. 2 ou ultérieure, comme décrit dans le ["Guide d'installation et de configuration de Linux Host Utilities 7.1"](#).

Configurer les chemins d'accès multiples



Les étapes 1 à 6 doivent être exécutées sur tous les hôtes workers et de secours dans une configuration SAP HANA à plusieurs hôtes.

Pour configurer les chemins d'accès multiples, procédez comme suit :

1. Exécutez Linux `rescan-scsi-bus.sh -a` Commande sur chaque serveur pour détecter les nouvelles LUN.

2. Exécutez le `sanlun lun show` et vérifiez que tous les LUN requis sont visibles. L'exemple suivant illustre la sortie de commande pour un système HANA 2+1 multi-hôtes avec deux LUN de données et deux LUN de journal. La sortie affiche les LUN et les fichiers de périphériques correspondants, tels que `LUN. FC5_data_mnt00001` et le fichier de l'appareil `/dev/sdag`. Chaque LUN dispose de huit chemins FC de l'hôte aux contrôleurs de stockage.

```

sapcc-hana-tst:~ # sanlun lun show
controller(7mode/E-Series)/
host          lun          device
vserver(cDOT/FlashRay)    lun-pathname    filename
adapter      protocol    size    product
-----
-----
svm1          FC5_log2_mnt00002    /dev/sdbb
host21        FCP          500g    cDOT
svm1          FC5_log_mnt00002    /dev/sdba
host21        FCP          500g    cDOT
svm1          FC5_log2_mnt00001    /dev/sdaz
host21        FCP          500g    cDOT
svm1          FC5_log_mnt00001    /dev/sday
host21        FCP          500g    cDOT
svm1          FC5_data2_mnt00002    /dev/sdax
host21        FCP          1t      cDOT
svm1          FC5_data_mnt00002    /dev/sdaw
host21        FCP          1t      cDOT
svm1          FC5_data2_mnt00001    /dev/sdav
host21        FCP          1t      cDOT
svm1          FC5_data_mnt00001    /dev/sdau
host21        FCP          1t      cDOT
svm1          FC5_log2_mnt00002    /dev/sdat
host21        FCP          500g    cDOT
svm1          FC5_log_mnt00002    /dev/sdas
host21        FCP          500g    cDOT
svm1          FC5_log2_mnt00001    /dev/sdar
host21        FCP          500g    cDOT
svm1          FC5_log_mnt00001    /dev/sdaq
host21        FCP          500g    cDOT
svm1          FC5_data2_mnt00002    /dev/sdap
host21        FCP          1t      cDOT
svm1          FC5_data_mnt00002    /dev/sdao
host21        FCP          1t      cDOT
svm1          FC5_data2_mnt00001    /dev/sdan
host21        FCP          1t      cDOT
svm1          FC5_data_mnt00001    /dev/sdam
host21        FCP          1t      cDOT
svm1          FC5_log2_mnt00002    /dev/sdal

```

host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_log_mnt00002	/dev/sdak
host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_log2_mnt00001	/dev/sdaj
host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_log_mnt00001	/dev/sdai
host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_data2_mnt00002	/dev/sdah
host20	FCP	1t	cDOT	
svm1			FC5_data_mnt00002	/dev/sdag
host20	FCP	1t	cDOT	
svm1			FC5_data2_mnt00001	/dev/sdaf
host20	FCP	1t	cDOT	
svm1			FC5_data_mnt00001	/dev/sdae
host20	FCP	1t	cDOT	
svm1			FC5_log2_mnt00002	/dev/sdad
host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_log_mnt00002	/dev/sdac
host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_log2_mnt00001	/dev/sdab
host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_log_mnt00001	/dev/sdaa
host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_data2_mnt00002	/dev/sdz
host20	FCP	1t	cDOT	
svm1			FC5_data_mnt00002	/dev/sdy
host20	FCP	1t	cDOT	
svm1			FC5_data2_mnt00001	/dev/sdx
host20	FCP	1t	cDOT	
svm1			FC5_data_mnt00001	/dev/sdw
host20	FCP	1t	cDOT	

3. Exécutez le `multipath -r` et `multipath -ll` commande pour obtenir les identifiants mondiaux (WWID) pour les noms de fichiers de périphériques.



Dans cet exemple, il y a huit LUN.

```
sapcc-hana-tst:~ # multipath -r
sapcc-hana-tst:~ # multipath -ll
3600a098038314e63492b59326b4b786d dm-7 NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:2 sdaf 65:240 active ready running
  |- 20:0:5:2 sdx 65:112 active ready running
```

```

|- 21:0:4:2 sdav 66:240 active ready running
`- 21:0:6:2 sdan 66:112 active ready running
3600a098038314e63492b59326b4b786e dm-9 NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 20:0:4:4 sdah 66:16 active ready running
|- 20:0:5:4 sdz 65:144 active ready running
|- 21:0:4:4 sdax 67:16 active ready running
`- 21:0:6:4 sdap 66:144 active ready running
3600a098038314e63492b59326b4b786f dm-11 NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 20:0:4:6 sdaj 66:48 active ready running
|- 20:0:5:6 sdab 65:176 active ready running
|- 21:0:4:6 sdaz 67:48 active ready running
`- 21:0:6:6 sdar 66:176 active ready running
3600a098038314e63492b59326b4b7870 dm-13 NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 20:0:4:8 sdal 66:80 active ready running
|- 20:0:5:8 sdad 65:208 active ready running
|- 21:0:4:8 sdbb 67:80 active ready running
`- 21:0:6:8 sdat 66:208 active ready running
3600a098038314e63532459326d495a64 dm-6 NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 20:0:4:1 sdae 65:224 active ready running
|- 20:0:5:1 sdw 65:96 active ready running
|- 21:0:4:1 sdau 66:224 active ready running
`- 21:0:6:1 sdam 66:96 active ready running
3600a098038314e63532459326d495a65 dm-8 NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 20:0:4:3 sdag 66:0 active ready running
|- 20:0:5:3 sdy 65:128 active ready running
|- 21:0:4:3 sdaw 67:0 active ready running
`- 21:0:6:3 sdao 66:128 active ready running
3600a098038314e63532459326d495a66 dm-10 NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active

```

```

|- 20:0:4:5 sdai 66:32 active ready running
|- 20:0:5:5 sdaa 65:160 active ready running
|- 21:0:4:5 sday 67:32 active ready running
`- 21:0:6:5 sdaq 66:160 active ready running
3600a098038314e63532459326d495a67 dm-12 NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 20:0:4:7 sdak 66:64 active ready running
|- 20:0:5:7 sdac 65:192 active ready running
|- 21:0:4:7 sdba 67:64 active ready running
`- 21:0:6:7 sdas 66:192 active ready running

```

4. Modifiez le `/etc/multipath.conf` Et ajoutez les WWID et les noms d'alias.



L'exemple de résultat montre le contenu du `/etc/multipath.conf` Fichier, qui inclut des noms d'alias pour les quatre LUN d'un système à plusieurs hôtes 2+1. Si aucun fichier `multipath.conf` n'est disponible, vous pouvez en créer un en exécutant la commande suivante : `multipath -T > /etc/multipath.conf`.

```

sapcc-hana-tst:/ # cat /etc/multipath.conf
multipaths {
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63492b59326b4b786d
        alias     svm1-FC5_data2_mnt00001
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63492b59326b4b786e
        alias     svm1-FC5_data2_mnt00002
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63532459326d495a64
        alias     svm1-FC5_data_mnt00001
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63532459326d495a65
        alias     svm1-FC5_data_mnt00002
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63492b59326b4b786f
        alias     svm1-FC5_log2_mnt00001
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63492b59326b4b7870
        alias     svm1-FC5_log2_mnt00002
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63532459326d495a66
        alias     svm1-FC5_log_mnt00001
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63532459326d495a67
        alias     svm1-FC5_log_mnt00002
    }
}

```

5. Exécutez le `multipath -r` commande permettant de recharger la carte du périphérique.
6. Vérifiez la configuration en exécutant le `multipath -ll` Commande permettant de répertorier toutes les LUN, les noms d'alias et les chemins actifs et de secours.



L'exemple de résultat suivant montre les résultats d'un système HANA à plusieurs hôtes 2+1 avec deux données et deux LUN de journalisation.


```

sapcc-hana-tst:~ # multipath -ll
hsvml-FC5_data2_mnt00001 (3600a098038314e63492b59326b4b786d) dm-7
NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:2 sdaf 65:240 active ready running
  |- 20:0:5:2 sdx 65:112 active ready running
  |- 21:0:4:2 sdav 66:240 active ready running
  `-- 21:0:6:2 sdan 66:112 active ready running
svm1-FC5_data2_mnt00002 (3600a098038314e63492b59326b4b786e) dm-9
NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:4 sdah 66:16 active ready running
  |- 20:0:5:4 sdz 65:144 active ready running
  |- 21:0:4:4 sdax 67:16 active ready running
  `-- 21:0:6:4 sdap 66:144 active ready running
svm1-FC5_data_mnt00001 (3600a098038314e63532459326d495a64) dm-6
NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:1 sdae 65:224 active ready running
  |- 20:0:5:1 sdw 65:96 active ready running
  |- 21:0:4:1 sdau 66:224 active ready running
  `-- 21:0:6:1 sdam 66:96 active ready running
svm1-FC5_data_mnt00002 (3600a098038314e63532459326d495a65) dm-8
NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:3 sdag 66:0 active ready running
  |- 20:0:5:3 sdy 65:128 active ready running
  |- 21:0:4:3 sdaw 67:0 active ready running
  `-- 21:0:6:3 sdao 66:128 active ready running
svm1-FC5_log2_mnt00001 (3600a098038314e63492b59326b4b786f) dm-11
NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:6 sdaj 66:48 active ready running
  |- 20:0:5:6 sdab 65:176 active ready running
  |- 21:0:4:6 sdaz 67:48 active ready running
  `-- 21:0:6:6 sdar 66:176 active ready running

```

```

svm1-FC5_log2_mnt00002 (3600a098038314e63492b59326b4b7870) dm-13
NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:8 sdal 66:80  active ready running
  |- 20:0:5:8 sdad 65:208 active ready running
  |- 21:0:4:8 sdbb 67:80  active ready running
  `-- 21:0:6:8 sdat 66:208 active ready running
svm1-FC5_log_mnt00001 (3600a098038314e63532459326d495a66) dm-10
NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:5 sdai 66:32  active ready running
  |- 20:0:5:5 sdaa 65:160 active ready running
  |- 21:0:4:5 sday 67:32  active ready running
  `-- 21:0:6:5 sdaq 66:160 active ready running
svm1-FC5_log_mnt00002 (3600a098038314e63532459326d495a67) dm-12
NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:7 sdak 66:64  active ready running
  |- 20:0:5:7 sdac 65:192 active ready running
  |- 21:0:4:7 sdba 67:64  active ready running
  `-- 21:0:6:7 sdas 66:192 active ready running

```

Configuration d'un seul hôte

Configuration d'un seul hôte

Ce chapitre décrit la configuration d'un hôte unique SAP HANA à l'aide de LINUX LVM.

Configuration LUN pour les systèmes à hôte unique SAP HANA

Sur l'hôte SAP HANA, il est nécessaire de créer et de monter des groupes de volumes et des volumes logiques, comme le montre le tableau suivant.

Volume logique/LUN	Point de montage sur l'hôte SAP HANA	Remarque
LV : FC5_data_mnt0000-vol	/hana/data/FC51/mnt00001	Monté à l'aide de l'entrée /etc/fstab
LV : FC5_log_mnt00001-vol	/hana/log/FC5/mnt00001	Monté à l'aide de l'entrée /etc/fstab
LUN : FC5_shared	/hana/shared/FC5	Monté à l'aide de l'entrée /etc/fstab



Avec la configuration décrite, le `/usr/sap/FC5` le répertoire dans lequel le répertoire personnel par défaut de l'utilisateur FC5adm est stocké se trouve sur le disque local. Dans une configuration de reprise après sinistre avec réplication sur disque, NetApp recommande de créer un LUN supplémentaire dans le FC5_shared volume pour le `/usr/sap/FC5` répertoire afin que tous les systèmes de fichiers soient sur le stockage central.

Créez des groupes de volumes LVM et des volumes logiques

1. Initialisez toutes les LUN en tant que volume physique.

```
pvcreeate /dev/mapper/hana-FC5_data_mnt00001
pvcreeate /dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00001
pvcreeate /dev/mapper/hana-FC5_log_mnt00001
pvcreeate /dev/mapper/hana-FC5_log2_mnt00001
```

2. Création des groupes de volumes pour chaque partition de données et de journaux

```
vgcreate FC5_data_mnt00001 /dev/mapper/hana-FC5_data_mnt00001
/dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00001
vgcreate FC5_log_mnt00001 /dev/mapper/hana-FC5_log_mnt00001
/dev/mapper/hana-FC5_log2_mnt00001
```

3. Créez un volume logique pour chaque partition de données et de journaux. Utilisez une taille de bande égale au nombre de LUN utilisées par groupe de volumes (dans cet exemple, il y en a deux) et une taille de bande de 256k pour les données et de 64k pour les journaux. SAP ne prend en charge qu'un seul volume logique par groupe de volumes.

```
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 256k --name vol FC5_data_mnt00001
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 64k --name vol FC5_log_mnt00001
```

4. Analysez les volumes physiques, les groupes de volumes et les groupes de volumes de tous les autres hôtes.

```
modprobe dm_mod
pvscan
vgscan
lvscan
```



Si ces commandes ne trouvent pas les volumes, un redémarrage est nécessaire.

Pour monter les volumes logiques, les volumes logiques doivent être activés. Pour activer les volumes, lancer la commande suivante :

```
vgchange -a y
```

Créer des systèmes de fichiers

Créez le système de fichiers XFS sur tous les volumes logiques de données et de journaux et le LUN partagé Hana.

```
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_data_mnt00001-vol
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_log_mnt00001-vol
mkfs.xfs /dev/mapper/svm1-FC5_shared
```

Créer des points de montage

Créez les répertoires de points de montage requis et définissez les autorisations sur l'hôte de la base de données :

```
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/data/FC5/mnt00001
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/log/FC5/mnt00001
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/shared
sapcc-hana-tst:/ # chmod -R 777 /hana/log/FC5
sapcc-hana-tst:/ # chmod -R 777 /hana/data/FC5
sapcc-hana-tst:/ # chmod 777 /hana/shared
```

Montez les systèmes de fichiers

Pour monter des systèmes de fichiers pendant le démarrage du système à l'aide de `/etc/fstab` fichier de configuration, ajoutez les systèmes de fichiers requis au `/etc/fstab` fichier de configuration:

```
# cat /etc/fstab
/dev/mapper/svm1-FC5_shared /hana/shared xfs defaults 0 0
/dev/mapper/FC5_log_mnt00001-vol /hana/log/FC5/mnt00001 xfs
relatime,inode64 0 0
/dev/mapper/FC5_data_mnt00001-vol /hana/data/FC5/mnt00001 xfs
relatime,inode64 0 0
```



Les systèmes de fichiers XFS pour les LUN de données et de journaux doivent être montés avec le `relatime` et `inode64` options de montage.

Pour monter les systèmes de fichiers, exécutez la commande suivante : `mount -a` commande sur l'hôte.

Configuration de plusieurs hôtes

Configuration de plusieurs hôtes

Ce chapitre décrit la configuration d'un système hôte multiple SAP HANA 2+1 à titre d'exemple.

Configuration LUN pour les systèmes multi-hôtes SAP HANA

Sur l'hôte SAP HANA, il est nécessaire de créer et de monter des groupes de volumes et des volumes logiques, comme le montre le tableau suivant.

Volume logique (VG) ou volume	Point de montage sur l'hôte SAP HANA	Remarque
LV : FC5_data_mnt00001-vol	/hana/data/FC5/mnt00001	Monté à l'aide d'un connecteur de stockage
LV : FC5_log_mnt00001-vol	/hana/log/FC5/mnt00001	Monté à l'aide d'un connecteur de stockage
LV : FC5_data_mnt00002-vol	/hana/data/FC5/mnt00002	Monté à l'aide d'un connecteur de stockage
LV : FC5_log_mnt00002-vol	/hana/log/FC5/mnt00002	Monté à l'aide d'un connecteur de stockage
Volume : FC5_shared	/hana/partagé	Monté sur tous les hôtes à l'aide de l'entrée NFS et /etc/fstab



Avec la configuration décrite, le `/usr/sap/FC5` Le répertoire dans lequel est stocké le répertoire personnel par défaut de l'utilisateur FC5adm se trouve sur le disque local de chaque hôte HANA. Dans une configuration de reprise après sinistre avec réplication sur disque, NetApp recommande de créer quatre sous-répertoires supplémentaires dans le `FC5_shared` volume pour le `/usr/sap/FC5` système de fichiers afin que chaque hôte de base de données ait tous ses systèmes de fichiers sur le stockage central.

Créez des groupes de volumes LVM et des volumes logiques

1. Initialisez toutes les LUN en tant que volume physique.

```
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_data_mnt00001
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00001
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_data_mnt00002
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00002
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_log_mnt00001
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_log2_mnt00001
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_log_mnt00002
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_log2_mnt00002
```

2. Création des groupes de volumes pour chaque partition de données et de journaux

```
vgcreate FC5_data_mnt00001 /dev/mapper/hana-FC5_data_mnt00001
/dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00001
vgcreate FC5_data_mnt00002 /dev/mapper/hana-FC5_data_mnt00002
/dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00002
vgcreate FC5_log_mnt00001 /dev/mapper/hana-FC5_log_mnt00001
/dev/mapper/hana-FC5_log2_mnt00001
vgcreate FC5_log_mnt00002 /dev/mapper/hana-FC5_log_mnt00002
/dev/mapper/hana-FC5_log2_mnt00002
```

3. Créez un volume logique pour chaque partition de données et de journaux. Utilisez une taille de bande égale au nombre de LUN utilisées par groupe de volumes (dans cet exemple, il y en a deux) et une taille de bande de 256k pour les données et de 64k pour les journaux. SAP ne prend en charge qu'un seul volume logique par groupe de volumes.

```
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 256k --name vol FC5_data_mnt00001
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 256k --name vol FC5_data_mnt00002
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 64k --name vol FC5_log_mnt00002
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 64k --name vol FC5_log_mnt00001
```

4. Analysez les volumes physiques, les groupes de volumes et les groupes de volumes de tous les autres hôtes.

```
modprobe dm_mod
pvscan
vgscan
lvscan
```



Si ces commandes ne trouvent pas les volumes, un redémarrage est nécessaire.

Pour monter les volumes logiques, les volumes logiques doivent être activés. Pour activer les volumes, lancer la commande suivante :

```
vgchange -a y
```

Créer des systèmes de fichiers

Créez le système de fichiers XFS sur tous les volumes logiques de données et de journaux.

```
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_data_mnt00001-vol
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_data_mnt00002-vol
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_log_mnt00001-vol
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_log_mnt00002-vol
```

Créer des points de montage

Créez les répertoires de points de montage requis et définissez les autorisations sur tous les hôtes de travail et de secours :

```
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/data/FC5/mnt00001
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/log/FC5/mnt00001
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/data/FC5/mnt00002
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/log/FC5/mnt00002
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/shared
sapcc-hana-tst:/ # chmod -R 777 /hana/log/FC5
sapcc-hana-tst:/ # chmod -R 777 /hana/data/FC5
sapcc-hana-tst:/ # chmod 777 /hana/shared
```

Montez les systèmes de fichiers

Pour monter le `/hana/shared` systèmes de fichiers lors du démarrage du système à l'aide de `/etc/fstab` fichier de configuration, ajoutez le `/hana/shared` système de fichiers vers le `/etc/fstab` fichier de configuration de chaque hôte.

```
sapcc-hana-tst:/ # cat /etc/fstab
<storage-ip>:/hana_shared /hana/shared nfs rw,vers=3,hard,timeo=600,
intr,noatime,nolock 0 0
```



Tous les systèmes de fichiers de données et de journaux sont montés via le connecteur de stockage SAP HANA.

Pour monter les systèmes de fichiers, exécutez la commande suivante : `mount -a` commande sur chaque hôte.

Configuration de la pile d'E/S pour SAP HANA

À partir de SAP HANA 1.0 SPS10, SAP a introduit des paramètres permettant d'ajuster le comportement des E/S et d'optimiser la base de données pour le système de fichiers et de stockage utilisé.

Des tests de performances ont été menés par NetApp pour définir les valeurs qui conviennent le mieux. Le tableau suivant répertorie les valeurs optimales résultant des tests de performances.

Paramètre	Valeur
max_parallel_io_requests	128
async_read_submit	marche
async_write_submit_active	marche
async_write_submit_blocks	tous

Pour SAP HANA 1.0 à SPS12, ces paramètres peuvent être définis lors de l'installation de la base de données SAP HANA, comme décrit dans SAP Note ["2267798 – Configuration de la base de données SAP HANA lors de l'installation à l'aide de hdbparam"](#).

Alternativement, les paramètres peuvent être définis après l'installation de la base de données SAP HANA à l'aide de hdbparam structure.

```
SS3adm@stlrx300s8-6:/usr/sap/SS3/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.max_parallel_io_requests=128
SS3adm@stlrx300s8-6:/usr/sap/SS3/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.async_write_submit_active=on
SS3adm@stlrx300s8-6:/usr/sap/SS3/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.async_read_submit=on
SS3adm@stlrx300s8-6:/usr/sap/SS3/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.async_write_submit_blocks=all
```

SAP HANA 2.0 et hdbparam est obsolète et les paramètres sont déplacés vers le `global.ini` fichier. Les paramètres peuvent être définis à l'aide des commandes SQL ou SAP HANA Studio. Pour plus de détails, consultez la note SAP ["2399079: Élimination de hdbparam dans HANA 2"](#). Les paramètres peuvent également être définis dans l' `global.ini` fichier.

```
SS3adm@stlrx300s8-6: /usr/sap/SS3/SYS/global/hdb/custom/config> cat
global.ini
...
[fileio]
async_read_submit = on
async_write_submit_active = on
max_parallel_io_requests = 128
async_write_submit_blocks = all
...
```

Pour SAP HANA 2.0 SPS5 et versions ultérieures, utilisez le `setParameter.py` script pour définir les paramètres corrects.

```
fc5adm@sapcc-hana-tst-03:/usr/sap/FC5/HDB00/exe/python_support>
python setParameter.py
-set=SYSTEM/global.ini/fileio/max_parallel_io_requests=128
python setParameter.py -set=SYSTEM/global.ini/fileio/async_read_submit=on
python setParameter.py
-set=SYSTEM/global.ini/fileio/async_write_submit_active=on
python setParameter.py
-set=SYSTEM/global.ini/fileio/async_write_submit_blocks=all
```


Installation du logiciel SAP HANA

Cette section décrit la préparation nécessaire à l'installation de SAP HANA sur des systèmes à un ou plusieurs hôtes.

Installation sur un système à hôte unique

L'installation du logiciel SAP HANA ne nécessite aucune préparation supplémentaire pour un système à un hôte unique.

Installation sur un système à plusieurs hôtes

Avant de commencer l'installation, créez un `global.ini` Fichier permettant d'utiliser le connecteur de stockage SAP pendant le processus d'installation. Le connecteur de stockage SAP monte les systèmes de fichiers requis sur les hôtes worker pendant le processus d'installation. Le `global.ini` le fichier doit être disponible dans un système de fichiers accessible depuis tous les hôtes, tels que `/hana/shared` système de fichiers.

Avant d'installer le logiciel SAP HANA sur un système à plusieurs hôtes, les étapes suivantes doivent être réalisées :

1. Ajoutez les options de montage suivantes pour les LUN de données et les LUN de journaux à la `global.ini` fichier :
 - ° `relatime` et `inode64` pour le système de fichiers de données et de journaux
2. Ajoutez les WWID des partitions de données et de journaux. Les WWID doivent correspondre aux noms d'alias configurés dans le `/etc/multipath.conf` fichier.

La sortie suivante montre un exemple de configuration multi-hôtes 2+1 utilisant LVM avec SID=FC5.

```
sapcc-hana-tst-03:/hana/shared # cat global.ini
[communication]
listeninterface = .global
[persistence]
basepath_datavolumes = /hana/data/FC5
basepath_logvolumes = /hana/log/FC5
[storage]
ha_provider = hdb_ha.fcClientLVM
partition_*_*__prtype = 5
partition_*_data__mountOptions = -o relatime,inode64
partition_*_log__mountOptions = -o relatime,inode64
partition_1_data__lvmname = FC5_data_mnt00001-vol
partition_1_log__lvmname = FC5_log_mnt00001-vol
partition_2_data__lvmname = FC5_data_mnt00002-vol
partition_2_log__lvmname = FC5_log_mnt00002-vol
sapcc-hana-tst-03:/hana/shared #
```

À l'aide de l'outil d'installation SAP `hdbicm`, démarrez l'installation en exécutant la commande suivante sur l'un des hôtes de travail. Utilisez `addhosts` l'option pour ajouter le second worker (`sapcc-hana-tst-06`) et l'hôte de secours (`sapcc-hana-tst-07`).



Le répertoire dans lequel le fichier préparé `global.ini` est stocké est inclus avec l'option CLI (`--storage_cfg=/hana/shared/`).



Selon la version du système d'exploitation utilisé, il peut être nécessaire d'installer Python 2.7 avant d'installer la base de données SAP HANA.

```
./hdblcm --action=install --addhosts=sapcc-hana-tst
-06:role=worker:storage_partition=2,sapcc-hana-tst-07:role=standby
--storage_cfg=/hana/shared/

AP HANA Lifecycle Management - SAP HANA Database 2.00.073.00.1695288802
*****

Scanning software locations...
Detected components:
    SAP HANA AFL (incl.PAL,BFL,OFL) (2.00.073.0000.1695321500) in
/mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HDB_AFL_LINUX_X86_64/packages
    SAP HANA Database (2.00.073.00.1695288802) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HDB_SERVER_LINUX_X86_64/server
    SAP HANA Database Client (2.18.24.1695756995) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HDB_CLIENT_LINUX_X86_64/SAP_HANA_CLIENT/client
    SAP HANA Studio (2.3.75.000000) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HDB_STUDIO_LINUX_X86_64/studio
    SAP HANA Local Secure Store (2.11.0) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HANA_LSS_24_LINUX_X86_64/packages
    SAP HANA XS Advanced Runtime (1.1.3.230717145654) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_RT_10_LINUX_X86_64/packages
    SAP HANA EML AFL (2.00.073.0000.1695321500) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HDB_EML_AFL_10_LINUX_X86_64/packages
    SAP HANA EPM-MDS (2.00.073.0000.1695321500) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/SAP_HANA_EPM-MDS_10/packages
    Automated Predictive Library (4.203.2321.0.0) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/PAAPL4_H20_LINUX_X86_64/apl-
4.203.2321.0-hana2sp03-linux_x64/installer/packages
    GUI for HALM for XSA (including product installer) Version 1
(1.015.0) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACALMPIUI15_0.zip
```

XSAC FILEPROCESSOR 1.0 (1.000.102) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACFILEPROC00_102.zip

SAP HANA tools for accessing catalog content, data preview, SQL console, etc. (2.015.230503) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/XSAC_HRTT_20/XSACHRTT15_230503.zip

Develop and run portal services for customer applications on XSA (2.007.0) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACPORTALSERV07_0.zip

The SAP Web IDE for HANA 2.0 (4.007.0) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/XSAC_SAP_WEB_IDE_20/XSACSAPWEBIDE07_0.zip

XS JOB SCHEDULER 1.0 (1.007.22) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACSERVICES07_22.zip

SAPUI5 FESV6 XSA 1 - SAPUI5 1.71 (1.071.52) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACUI5FESV671_52.zip

SAPUI5 FESV9 XSA 1 - SAPUI5 1.108 (1.108.5) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACUI5FESV9108_5.zip

SAPUI5 SERVICE BROKER XSA 1 - SAPUI5 Service Broker 1.0 (1.000.4) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACUI5SB00_4.zip

XSA Cockpit 1 (1.001.37) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACXSACOCKPIT01_37.zip

SAP HANA Database version '2.00.073.00.1695288802' will be installed.

Select additional components for installation:

Index	Components	Description
1	all	All components
2	server	No additional components
3	client	Install SAP HANA Database Client version 2.18.24.1695756995
4	lss	Install SAP HANA Local Secure Store version 2.11.0
5	studio	Install SAP HANA Studio version 2.3.75.000000
6	xs	Install SAP HANA XS Advanced Runtime version 1.1.3.230717145654

```

7      | afl      | Install SAP HANA AFL (incl.PAL,BFL,OFL)
version 2.00.073.0000.1695321500
8      | eml      | Install SAP HANA EML AFL version
2.00.073.0000.1695321500
9      | epmmnds   | Install SAP HANA EPM-MDS version
2.00.073.0000.1695321500
10     | sap_afl_sdk_apl | Install Automated Predictive Library version
4.203.2321.0.0

```

Enter comma-separated list of the selected indices [3,4]: 2,3

3. Vérifiez que l'outil d'installation a installé tous les composants sélectionnés sur tous les hôtes de travail et de secours.

Ajout de partitions de volumes de données supplémentaires pour les systèmes SAP HANA à un seul hôte

Depuis SAP HANA 2.0 SPS4, des partitions de volume de données supplémentaires peuvent être configurées. Cette fonctionnalité vous permet de configurer deux ou plusieurs LUN pour le volume de données d'une base de données de locataires SAP HANA et d'évoluer au-delà de la taille et des limites de performance d'une seule LUN.



Il n'est pas nécessaire d'utiliser plusieurs partitions pour remplir les KPI SAP HANA. Une LUN unique dotée d'une partition unique remplit les KPI requis.



L'utilisation d'au moins deux LUN individuelles pour le volume de données n'est disponible que pour les systèmes SAP HANA à un seul hôte. Le connecteur de stockage SAP requis pour les systèmes SAP HANA à plusieurs hôtes ne prend en charge qu'un seul périphérique pour le volume de données.

L'ajout de partitions de volume de données supplémentaires peut être effectué à tout moment, mais la base de données SAP HANA pourra être redémarrée.

Activation de partitions de volume de données supplémentaires

Pour activer d'autres partitions de volume de données, procédez comme suit :

1. Ajoutez l'entrée suivante dans le `global.ini` fichier.

```

[customizable_functionalities]
persistence_datavolume_partition_multipath = true

```

2. Redémarrez la base de données pour activer la fonctionnalité. Ajout du paramètre via SAP HANA Studio au `global.ini` File en utilisant la configuration Systemdb empêche le redémarrage de la base de données.

Configuration de volumes et de LUN

L'organisation des volumes et des LUN est similaire à celle d'un hôte unique avec une partition du volume de données, mais avec un volume de données et une LUN supplémentaires stockés sur un autre agrégat en tant que volume du journal et l'autre volume de données. Le tableau suivant présente un exemple de configuration de systèmes SAP HANA à un seul hôte avec deux partitions de volume de données.

Agrégat 1 au niveau du contrôleur A	L'agrégat 2 au niveau du contrôleur A	Agrégat 1 au niveau du contrôleur B	Agrégat 2 au niveau du contrôleur B
Volume de données : SID_data_mnt00001	Volume partagé : SID_shared	Volume de données : SID_data2_mnt00001	Volume du journal : SID_log_mnt00001

Le tableau suivant présente un exemple de configuration de point de montage pour un système à un hôte unique avec deux partitions de volume de données.

LUN	Point de montage sur l'hôte HANA	Remarque
SID_data_mnt00001	/hana/data/SID/mnt00001	Monté à l'aide de l'entrée /etc/fstab
SID_data2_mnt00001	/hana/data2/SID/mnt00001	Monté à l'aide de l'entrée /etc/fstab
SID_log_mnt00001	/hana/log/SID/mnt00001	Monté à l'aide de l'entrée /etc/fstab
SID_shared	/hana/partagé/SID	Monté à l'aide de l'entrée /etc/fstab

Créez les nouvelles LUN de données avec ONTAP System Manager ou l'interface de ligne de commandes de ONTAP.

Configuration de l'hôte

Pour configurer un hôte, procédez comme suit :

1. Configurez le multipathing pour les LUN supplémentaires, comme décrit dans le chapitre ["Configuration de l'hôte"](#) .
2. Créez le système de fichiers XFS sur chaque LUN supplémentaire appartenant au système HANA :

```
stlrx300s8-6:/ # mkfs.xfs /dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00001
```

3. Ajoutez le ou les systèmes de fichiers supplémentaires à la /etc/fstab fichier de configuration.



Les systèmes de fichiers XFS pour le LUN de données et de journaux doivent être montés avec le `relatime` et `inode64` options de montage.

```

stlrx300s8-6:/ # cat /etc/fstab
/dev/mapper/hana-FC5_shared /hana/shared xfs defaults 0 0
/dev/mapper/hana-FC5_log_mnt00001 /hana/log/FC5/mnt00001 xfs
relatime,inode64 0 0
/dev/mapper/hana-FC5_data_mnt00001 /hana/data/FC5/mnt00001 xfs
relatime,inode64 0 0
/dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00001 /hana/data2/FC5/mnt00001 xfs
relatime,inode64 0 0

```

4. Créez des points de montage et définissez les autorisations sur l'hôte de la base de données.

```

stlrx300s8-6:/ # mkdir -p /hana/data2/FC5/mnt00001
stlrx300s8-6:/ # chmod -R 777 /hana/data2/FC5

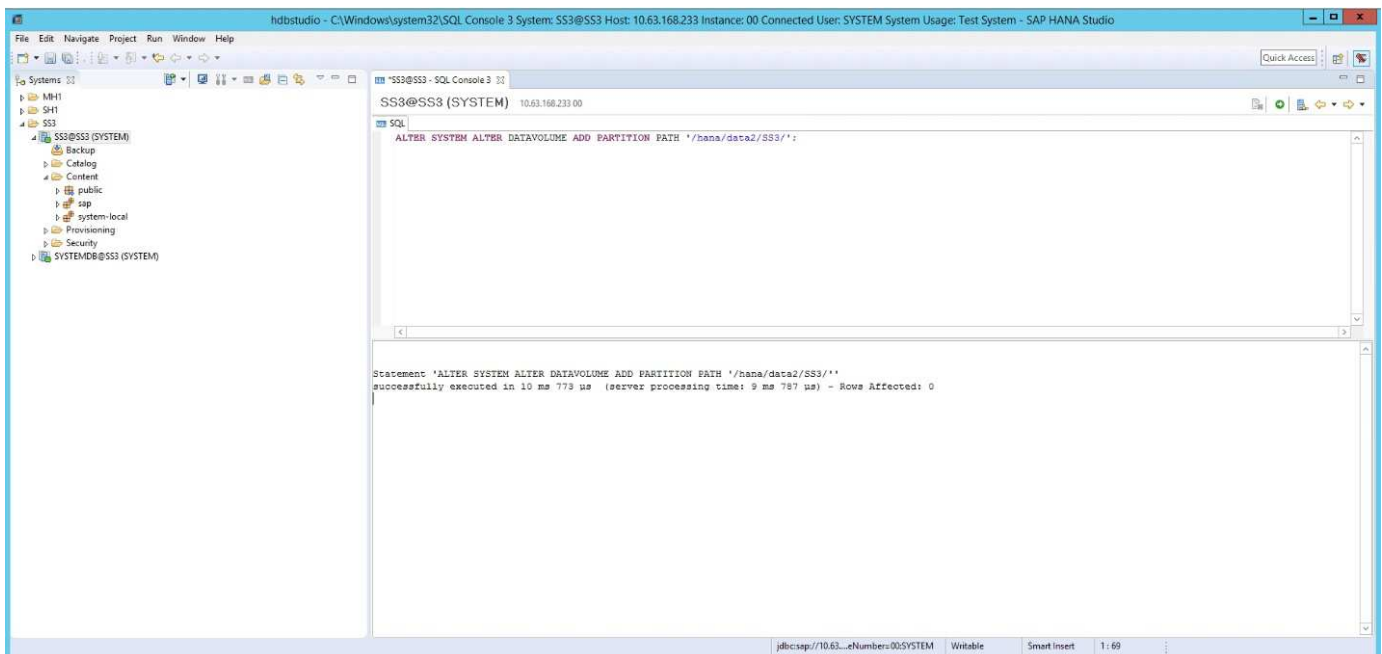
```

5. Montez les systèmes de fichiers, exécutez le `mount -a` commande.

Ajout d'une partition de volume de données supplémentaire

Pour ajouter une partition de volume de données supplémentaire à votre base de données de tenant, exécutez l'instruction SQL suivante sur la base de données de tenant. Chaque LUN supplémentaire peut avoir un chemin différent :

```
ALTER SYSTEM ALTER DATAVOLUME ADD PARTITION PATH '/hana/data2/SID/';
```



Où trouver des informations complémentaires

Pour en savoir plus sur les informations fournies dans ce document, consultez ces

documents et/ou sites web :

- "Solutions logicielles SAP HANA"
- "Reprise après incident de SAP HANA avec la réplication du stockage"
- "SAP HANA : sauvegarde et restauration avec SnapCenter"
- "Automatisation des opérations de copie et de clonage du système SAP HANA avec SnapCenter"
- Centres de documentation NetApp

["https://www.netapp.com/support-and-training/documentation/"](https://www.netapp.com/support-and-training/documentation/)
- Matériel de stockage d'entreprise certifié SAP pour SAP HANA

["https://www.sap.com/dmc/exp/2014-09-02-hana-hardware/enEN/"](https://www.sap.com/dmc/exp/2014-09-02-hana-hardware/enEN/)
- Exigences de stockage SAP HANA

["https://www.sap.com/documents/2024/03/146274d3-ae7e-0010-bca6-c68f7e60039b.html"](https://www.sap.com/documents/2024/03/146274d3-ae7e-0010-bca6-c68f7e60039b.html)
- FAQ sur l'intégration de SAP HANA Tailored Data Center Integration

["https://www.sap.com/documents/2016/05/e8705aae-717c-0010-82c7-eda71af511fa.html"](https://www.sap.com/documents/2016/05/e8705aae-717c-0010-82c7-eda71af511fa.html)
- SAP HANA sur VMware vSphere Wiki

["https://help.sap.com/docs/SUPPORT_CONTENT/virtualization/3362185751.html"](https://help.sap.com/docs/SUPPORT_CONTENT/virtualization/3362185751.html)
- Guide des bonnes pratiques de SAP HANA sur VMware vSphere

["https://www.vmware.com/docs/sap_hana_on_vmware_vsphere_best_practices_guide-white-paper"](https://www.vmware.com/docs/sap_hana_on_vmware_vsphere_best_practices_guide-white-paper)

Historique des mises à jour

Les modifications techniques suivantes ont été apportées à cette solution depuis sa publication initiale.

Date	Mettre à jour le résumé
Octobre 2015	Version initiale
Mars 2016	Dimensionnement de la capacité mis à jour
Février 2017	Nouveaux systèmes de stockage et tiroirs disques NetApp nouvelles fonctionnalités de ONTAP 9 nouvelles versions de systèmes d'exploitation (SLES12 SP1 et RHEL 7.2) Nouvelle version de SAP HANA
Juillet 2017	Mises à jour mineures
Septembre 2018	Nouveaux systèmes de stockage NetApp nouvelles versions de système d'exploitation (SLES12 SP3 et RHEL 7.4) mises à jour mineures supplémentaires SAP HANA 2.0 SPS3

Date	Mettre à jour le résumé
Novembre 2019	Nouveaux systèmes de stockage NetApp et tiroir NVMe nouvelles versions du système d'exploitation (SLES12 SP4, SLES 15 et RHEL 7.6) mises à jour mineures supplémentaires
Avril 2020	Les nouveaux systèmes de stockage de la gamme AFF ASA ont introduit plusieurs fonctionnalités de partition de données disponibles depuis SAP HANA 2.0 SPS4
Juin 2020	Informations supplémentaires sur les fonctionnalités facultatives mises à jour mineures
Février 2021	Prise en charge de Linux LVM des nouveaux systèmes de stockage NetApp nouvelles versions du système d'exploitation (SLES15SP2, RHEL 8)
Avril 2021	Informations spécifiques à VMware vSphere ajoutées
Septembre 2022	Nouvelles versions du système d'exploitation
Août 2023	Nouveaux systèmes de stockage (AFF C-Series)
Mai 2024	Nouveaux systèmes de stockage (AFF A-Series)
Septembre 2024	Nouveaux systèmes de stockage (ASA A-Series)
Novembre 2024	Nouveaux systèmes de stockage
Février 2025	Nouveaux systèmes de stockage
Juillet 2025	Mises à jour mineures

SAP HANA sur les systèmes NetApp AFF avec NFS : Guide de configuration

SAP HANA sur les systèmes NetApp AFF avec NFS - Guide de configuration

La famille de produits NetApp AFF A-Series a été certifiée pour une utilisation avec SAP HANA dans des projets d'intégration de centres de données sur mesure (TDI). Ce guide fournit les meilleures pratiques pour SAP HANA sur cette plateforme pour NFS.

Marco Schoen, NetApp

Cette certification est valable pour les modèles suivants :

- AFF A20, AFF A30, AFF A50, AFF A70, AFF A90, AFF A1K

Vous trouverez la liste complète des solutions de stockage certifiées NetApp pour SAP HANA dans la page ["Répertoire matériel SAP HANA certifié et pris en charge"](#).

Ce document décrit les exigences de configuration de ONTAP pour le protocole NFS version 3 (NFS v3) ou la version 4 du protocole NFS (NFS v4.1).



Seules les versions NFS 3 ou 4.1 sont prises en charge. Les versions NFS 1, 2, 4.0 et 4.2 ne sont pas prises en charge.



La configuration décrite dans ce document est nécessaire pour atteindre les KPI SAP HANA requis et les meilleures performances pour SAP HANA. La modification de certains paramètres ou l'utilisation de fonctionnalités non répertoriées dans ce document peut entraîner une dégradation des performances ou un comportement inattendu, et ces opérations ne doivent être effectuées que si l'équipe de support NetApp en recommande l'utilisation.

Les guides de configuration pour les systèmes NetApp AFF utilisant FCP et pour les systèmes FAS utilisant NFS ou FCP sont disponibles via les liens suivants :

- ["SAP HANA sur les systèmes FAS de NetApp avec le protocole FCP"](#)
- ["SAP HANA sur les systèmes FAS de NetApp avec NFS"](#)
- ["SAP HANA sur les systèmes AFF de NetApp avec le protocole FCP"](#)
- ["SAP HANA sur les systèmes ASA de NetApp avec le protocole FCP"](#)

Le tableau suivant présente les combinaisons prises en charge pour les versions NFS, le verrouillage NFS et les implémentations d'isolation requises, en fonction de la configuration de la base de données SAP HANA.

Pour les systèmes SAP HANA à un ou plusieurs hôtes n'utilisant pas de basculement automatique des hôtes, NFSv3 et NFSv4 sont pris en charge.

Pour plusieurs systèmes hôtes SAP HANA avec basculement automatique hôte, NetApp prend uniquement en charge NFSv4, tout en utilisant le verrouillage NFSv4 comme alternative à l'implémentation STONITH (SAP HANA HA/DR Provider) spécifique au serveur.

SAP HANA	Version NFS	Verrouillage NFS	FOURNISSEUR HAUTE DISPONIBILITÉ/DE REPRISE SAP HANA
SAP HANA un seul hôte, plusieurs hôtes sans basculement automatique de l'hôte	NFSv3	Éteint	s/o
	NFSv4	Marche	s/o
Plusieurs hôtes SAP HANA utilisent le basculement automatique des hôtes	NFSv3	Éteint	Mise en œuvre obligatoire de STONITH spécifique au serveur
	NFSv4	Marche	Non requis



Une implémentation STONITH spécifique au serveur ne fait pas partie de ce guide. Contactez votre fournisseur de serveur pour une telle implémentation.

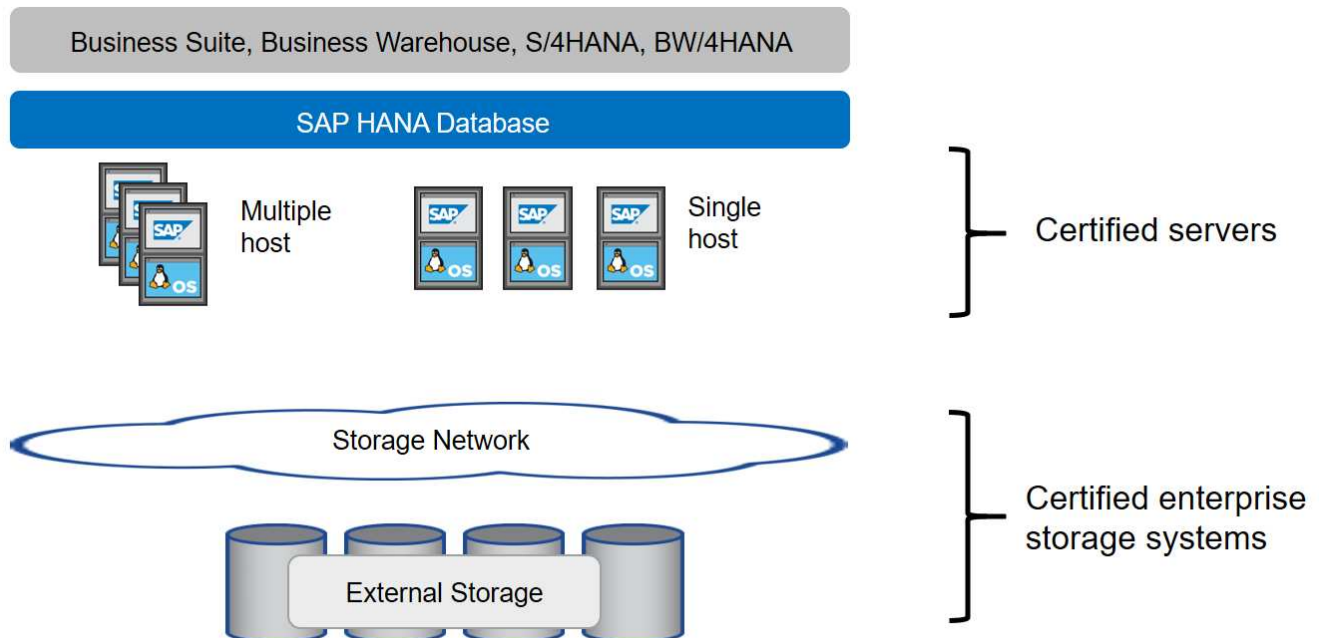
Ce document présente les recommandations de configuration de SAP HANA s'exécutant sur des serveurs physiques et sur des serveurs virtuels qui utilisent VMware vSphere.



Reportez-vous aux notes SAP correspondantes pour les instructions de configuration du système d'exploitation et les dépendances du noyau Linux spécifiques à HANA. Pour en savoir plus, consultez la note SAP 2235581 : systèmes d'exploitation pris en charge par SAP HANA.

SAP HANA Tailored Data Center Integration

Les contrôleurs de stockage AFF NetApp sont certifiés dans le programme SAP HANA TDI en utilisant les protocoles NFS (NAS) et FC (SAN). Ils peuvent être déployés dans tous les scénarios SAP HANA actuels, tels que SAP Business Suite sur HANA, S/4HANA, BW/HANA ou SAP Business Warehouse sur HANA, soit sur un ou plusieurs hôtes. Tous les serveurs certifiés pour une utilisation avec SAP HANA peuvent être associés à des solutions de stockage certifiées NetApp. Pour une présentation de l'architecture de SAP HANA TDI, reportez-vous à la figure suivante.



Pour plus d'informations sur les prérequis et les recommandations pour les systèmes productifs SAP HANA, consultez la ressource suivante :

- ["FAQ sur l'intégration de SAP HANA Tailored Data Center Integration"](#)

SAP HANA avec VMware vSphere

Il existe plusieurs options pour connecter le stockage à des machines virtuelles. L'option privilégiée est de connecter les volumes de stockage avec NFS directement hors du système d'exploitation invité. Grâce à cette option, la configuration des hôtes et du stockage ne diffère pas entre les hôtes physiques et les machines virtuelles.

Les data stores NFS et les data stores VVOL avec NFS sont également pris en charge. Pour les deux options, seule une donnée SAP HANA ou un volume de journal doit être stocké dans le datastore pour la production.

Ce document décrit la configuration recommandée avec des montages NFS directs à partir du système d'exploitation invité.

Pour plus d'informations sur l'utilisation de vSphere avec SAP HANA, consultez les liens suivants :

- ["SAP HANA sur VMware vSphere - virtualisation - Wiki communautaire"](#)
- ["Guide des bonnes pratiques de SAP HANA sur VMware vSphere"](#)
- ["2161991 - instructions de configuration de VMware vSphere - SAP ONE support Launchpad \(connexion requise\)"](#)

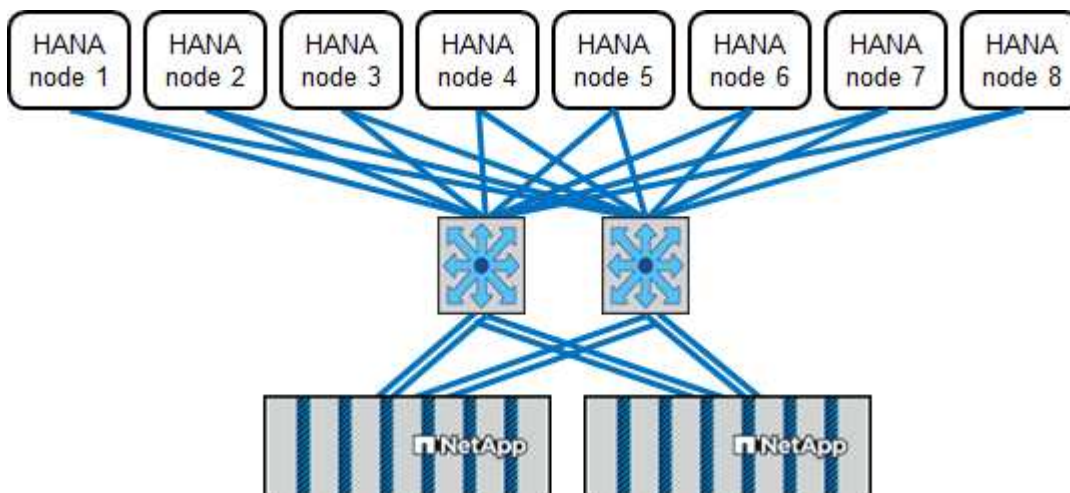
Architecture

Des hôtes SAP HANA sont connectés aux contrôleurs de stockage via une infrastructure réseau redondante 10GbE ou plus rapide. La communication des données entre les hôtes SAP HANA et les contrôleurs de stockage repose sur le protocole NFS. Une infrastructure de commutation redondante est nécessaire pour assurer une connectivité hôte vers stockage SAP HANA tolérante aux pannes en cas de défaillance d'un switch ou d'une carte réseau.

Les commutateurs peuvent agréger des performances de ports individuels avec des canaux de port pour s'afficher en tant qu'entité logique unique au niveau de l'hôte.

Différents modèles de la gamme de produits des systèmes AFF peuvent être combinés au niveau de la couche de stockage afin de permettre la croissance et les besoins de performances et de capacité variables. Le nombre maximal d'hôtes SAP HANA pouvant être connectés au système de stockage est défini par les exigences de performances SAP HANA et le modèle du contrôleur NetApp utilisé. Le nombre de tiroirs disques requis n'est déterminé que par les exigences de capacité et de performance des systèmes SAP HANA.

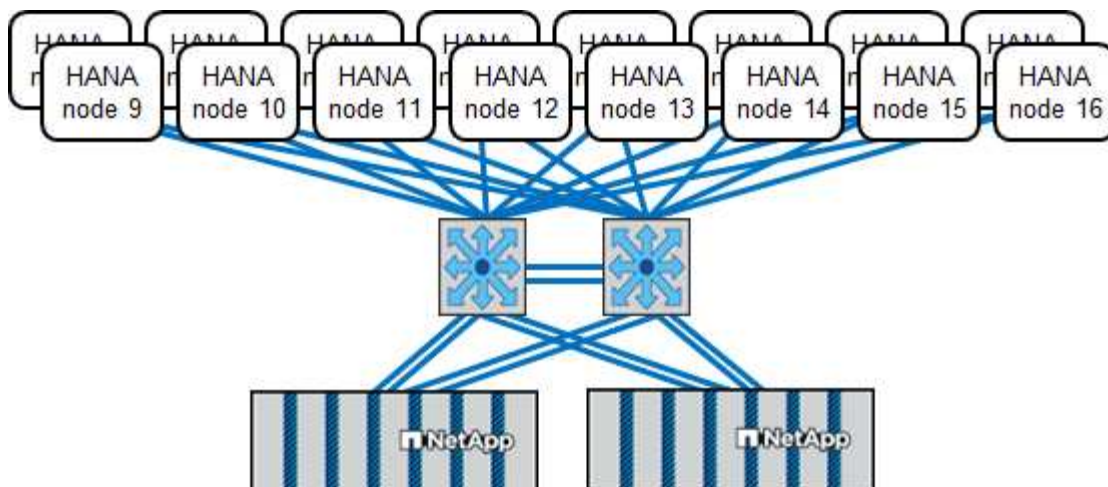
La figure suivante montre un exemple de configuration avec huit hôtes SAP HANA reliés à une paire haute disponibilité du stockage.



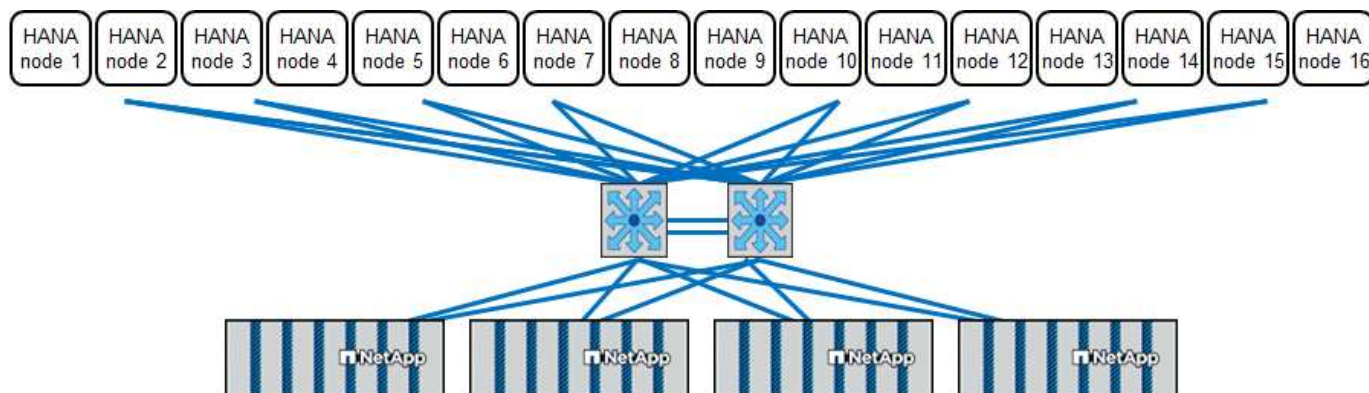
L'architecture peut évoluer en deux dimensions :

- En ajoutant des hôtes SAP HANA et une capacité de stockage supplémentaire au stockage existant, si les contrôleurs de stockage fournissent des performances suffisantes pour satisfaire les indicateurs de performances clés (KPI, Key Performance Indicators) SAP HANA actuels.
- En ajoutant davantage de systèmes de stockage avec une capacité de stockage supplémentaire pour les hôtes SAP HANA supplémentaires

La figure suivante présente un exemple de configuration dans laquelle davantage d'hôtes SAP HANA sont connectés aux contrôleurs de stockage. Dans cet exemple, il faut davantage de tiroirs disques pour satisfaire aux exigences en termes de capacité et de performances des 12 à 16 hôtes SAP HANA. Selon les besoins en débit total, vous devez ajouter des connexions 10GbE ou plus rapides aux contrôleurs de stockage.



Quel que soit le système AFF déployé, le paysage SAP HANA peut également être étendu en ajoutant des contrôleurs de stockage certifiés en fonction de la densité de nœud souhaitée, comme l'illustre la figure suivante.



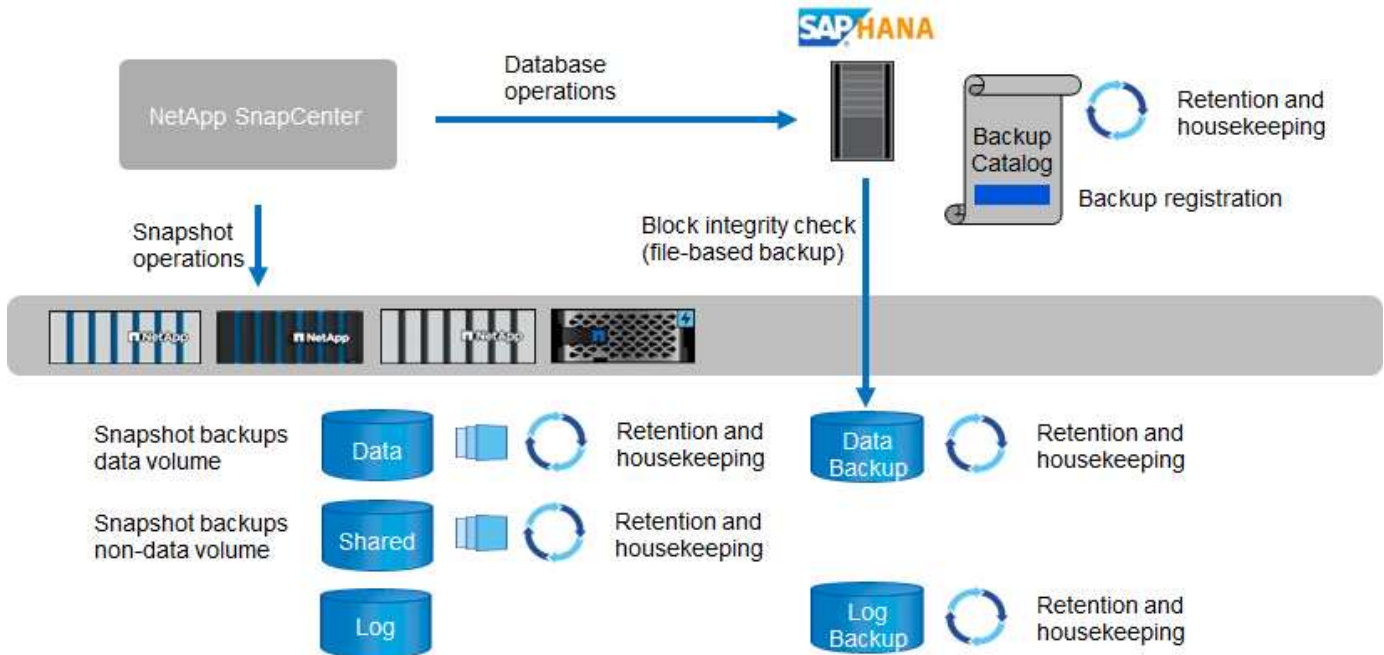
Sauvegarde SAP HANA

Le logiciel ONTAP présent sur tous les contrôleurs de stockage NetApp offre un mécanisme intégré pour sauvegarder les bases de données SAP HANA sans nuire aux performances. Les sauvegardes NetApp Snapshot basées sur le stockage sont une solution de sauvegarde entièrement prise en charge et intégrée disponible pour les conteneurs uniques SAP HANA et pour les systèmes MDC (Multitenant Database Containers) SAP HANA avec un ou plusieurs locataires.

Les sauvegardes Snapshot basées sur le stockage sont implémentées grâce au plug-in NetApp SnapCenter pour SAP HANA. Il est ainsi possible de créer des sauvegardes Snapshot cohérentes basées sur le stockage à l'aide des interfaces fournies de manière native par les bases de données SAP HANA. SnapCenter enregistre chacune des sauvegardes Snapshot dans le catalogue des sauvegardes SAP HANA. Par conséquent, les sauvegardes prises par SnapCenter sont visibles dans SAP HANA Studio et Cockpit où elles peuvent être sélectionnées directement pour les opérations de restauration et de reprise.

Grâce à la technologie NetApp SnapMirror, les copies Snapshot créées sur un système de stockage peuvent être répliquées sur un système de stockage de sauvegarde secondaire contrôlé par SnapCenter. Différentes règles de conservation des sauvegardes peuvent ensuite être définies pour chaque jeu de sauvegarde sur le stockage primaire et pour les jeux de sauvegarde sur les systèmes de stockage secondaires. Le plug-in SnapCenter pour SAP HANA gère automatiquement la conservation des sauvegardes de données basées sur des copies Snapshot et des sauvegardes de journaux, y compris les opérations de gestion du catalogue de sauvegardes. Le plug-in SnapCenter pour SAP HANA permet également d'exécuter un contrôle d'intégrité des blocs de la base de données SAP HANA en exécutant une sauvegarde basée sur fichier.

Les journaux de la base de données peuvent être sauvegardés directement sur le stockage secondaire à l'aide d'un montage NFS, comme illustré dans la figure suivante.



Les sauvegardes Snapshot basées sur le stockage offrent des avantages significatifs par rapport aux sauvegardes conventionnelles basées sur des fichiers. Ces avantages sont, entre autres, les suivants :

- Sauvegarde plus rapide (quelques minutes)
- L'objectif de durée de restauration (RTO) est réduit grâce à une durée de restauration bien plus rapide sur la couche de stockage (quelques minutes), ainsi qu'à des sauvegardes plus fréquentes
- Aucune dégradation des performances de l'hôte, du réseau ou du stockage de la base de données SAP HANA pendant les opérations de sauvegarde et de restauration
- Réplication compacte et économique en bande passante sur le stockage secondaire en fonction des modifications apportées aux blocs



Pour plus d'informations sur la solution de sauvegarde et de restauration SAP HANA, consultez "[SAP HANA : sauvegarde et restauration avec SnapCenter](#)".

Reprise d'activité SAP HANA

La reprise d'activité SAP HANA peut être effectuée sur la couche de base de données à l'aide de la réplication du système SAP HANA ou sur la couche de stockage à l'aide de technologies de réplication du stockage. La section suivante présente les solutions de reprise sur incident basées sur la réplication du stockage.

Pour plus d'informations sur les solutions de reprise d'activité SAP HANA, reportez-vous à "[Tr-4646 : reprise après incident de SAP HANA avec réplication du stockage](#)" la section .

Réplication du stockage basée sur SnapMirror

La figure suivante présente une solution de reprise sur incident sur trois sites qui utilise la réplication SnapMirror synchrone vers le data Center local de reprise sur incident et SnapMirror asynchrone pour répliquer les données vers le data Center distant de reprise sur incident.

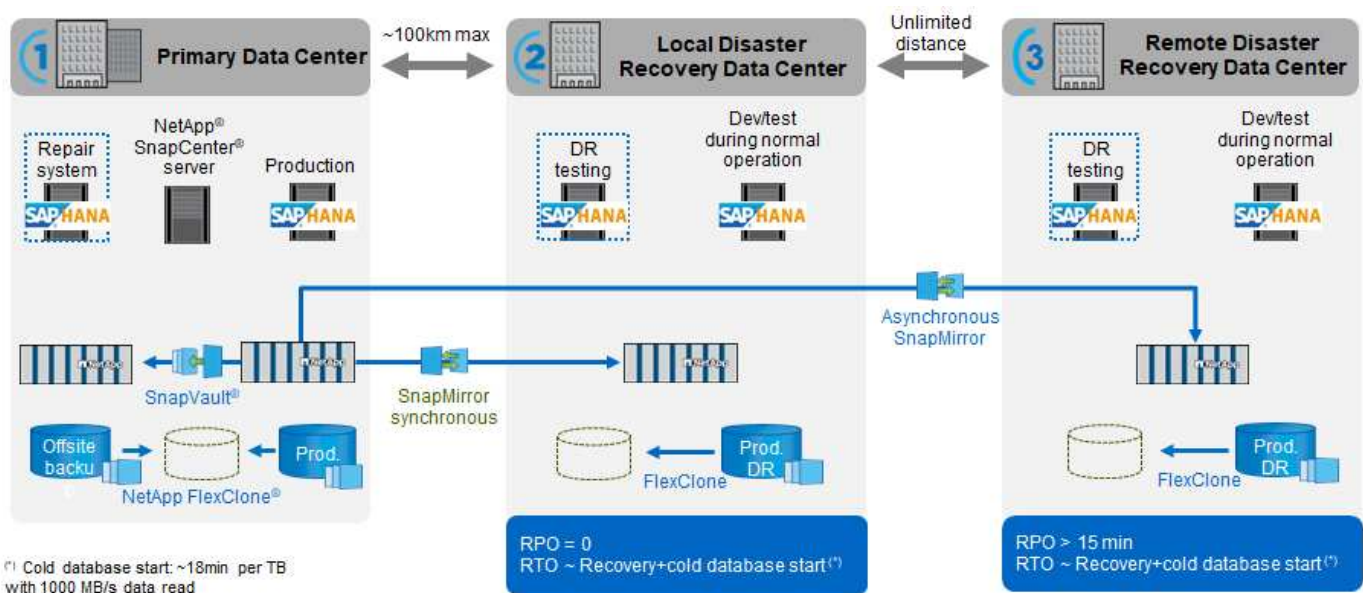
La réplication des données à l'aide de SnapMirror synchrone assure un RPO nul. La distance entre le data Center principal et le centre de reprise après incident local est limitée à environ 100 km.

La protection contre les défaillances du site principal et du site de reprise sur incident local est effectuée par la réplication des données vers un troisième data Center distant à l'aide de SnapMirror asynchrone. Le RPO dépend de la fréquence des mises à jour de réplication et de la rapidité de leur transfert. En théorie, la distance est illimitée, mais la limite dépend de la quantité de données à transférer et de la connexion disponible entre les centres de données. Les valeurs RPO typiques sont comprises dans une plage de 30 minutes à plusieurs heures.

Le RTO des deux méthodes de réplication dépend principalement du temps nécessaire pour démarrer la base de données HANA sur le site de reprise et charger les données dans la mémoire. L'hypothèse que le débit de lecture des données est de 1 000 Mbit/s, le chargement de 1 To de données prendra environ 18 minutes.

Les serveurs des sites de reprise après incident peuvent être utilisés en tant que systèmes de développement et de test en temps normal. En cas d'incident, les systèmes de dev/test doivent être arrêtés et démarrés en tant que serveurs de production de reprise sur incident.

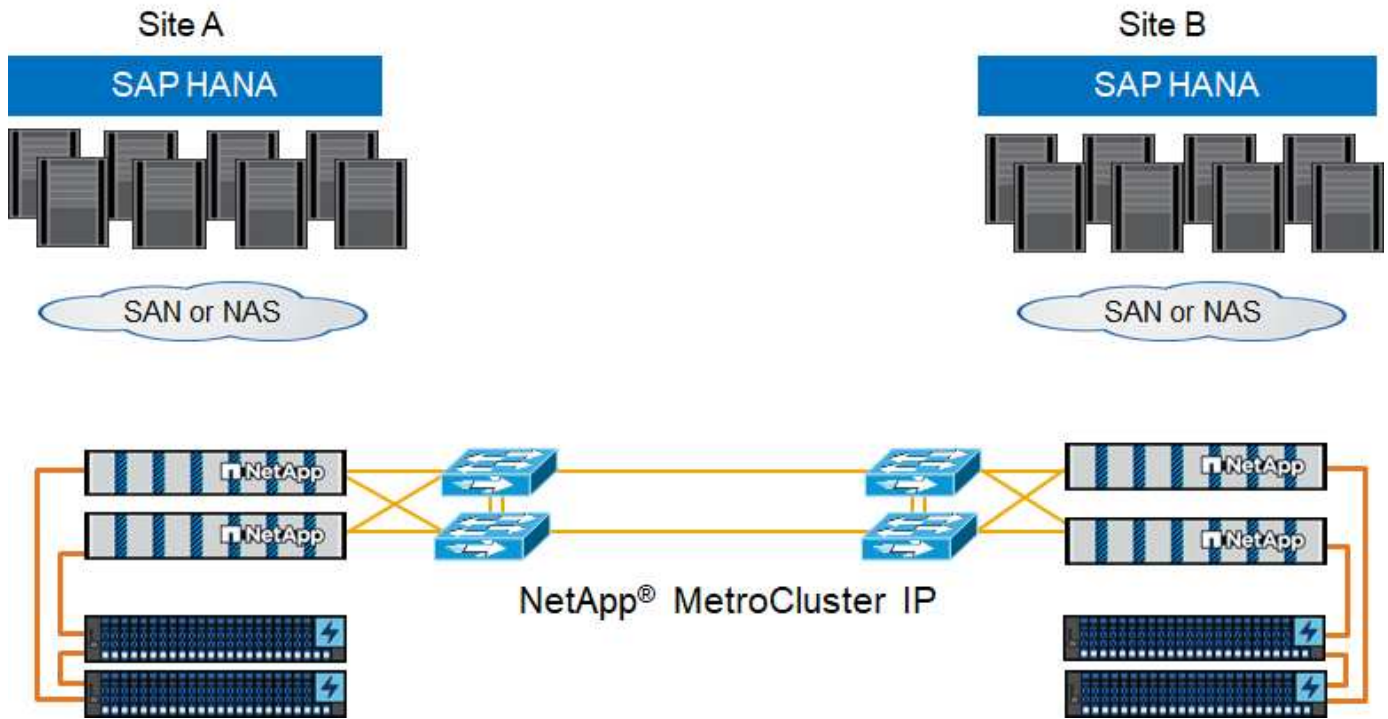
Les deux méthodes de réplication permettent d'exécuter des tests du workflow de reprise d'activité sans affecter le RPO et RTO. Les volumes FlexClone sont créés sur le stockage et rattachés aux serveurs de test de reprise après incident.



La réplication synchrone offre le mode StrictSync. Si l'écriture sur le stockage secondaire n'est pas terminée, pour une raison quelconque, les E/S de l'application échouent, ce qui permet de s'assurer que les systèmes de stockage primaire et secondaire sont identiques. Les E/S de l'application vers le système primaire sont reprises après le retour de la relation SnapMirror à l'état insync. En cas de panne du stockage primaire, les E/S des applications peuvent reprendre sur le stockage secondaire après le basculement, sans perte de données. En mode StrictSync, le RPO est toujours zéro.

Réplication du stockage basée sur MetroCluster

La figure suivante présente une vue d'ensemble générale de la solution. Le cluster de stockage de chaque site assure une haute disponibilité locale et est utilisé pour la charge de travail de production. Les données de chaque site sont répliquées de manière synchrone sur l'autre emplacement et sont disponibles en cas de basculement.



Dimensionnement du stockage

La section suivante fournit un aperçu des considérations de performance et de capacité requises pour le dimensionnement d'un système de stockage pour SAP HANA.



Contactez NetApp ou votre ingénieur commercial partenaire NetApp pour vous aider à créer un environnement de stockage de taille appropriée.

Performances

SAP a défini un ensemble statique d'indicateurs clés de performance du stockage. Ces indicateurs clés de performance sont valides pour tous les environnements SAP HANA de production indépendamment de la taille de mémoire des hôtes de base de données et des applications qui utilisent la base de données SAP HANA. Ces indicateurs clés de performance sont valides pour les environnements à hôte unique, multihôte, Business Suite sur HANA, Business Warehouse sur HANA, S/4HANA et BW/HANA. Par conséquent, l'approche actuelle de dimensionnement des performances dépend uniquement du nombre d'hôtes SAP HANA actifs connectés au système de stockage.



Les indicateurs de performance du stockage ne sont mandatés que pour les systèmes SAP HANA de production, mais vous pouvez les implémenter pour tous les systèmes HANA.

SAP propose un outil de test des performances qui doit être utilisé pour valider les performances du système de stockage pour les hôtes SAP HANA actifs connectés au stockage.

NetApp a testé et prédéfini le nombre maximal d'hôtes SAP HANA qui peuvent être connectés à un modèle de stockage spécifique tout en répondant aux indicateurs clés de performance du stockage requis de SAP pour les systèmes SAP HANA basés sur la production.

Le nombre maximal d'hôtes SAP HANA pouvant être exécutés sur un tiroir disque et le nombre minimal de SSD requis par hôte SAP HANA ont été déterminés via l'outil de test des performances SAP. Ce test ne prend pas en compte les besoins réels en capacité de stockage des hôtes. Vous devez également calculer les

besoins en capacité pour déterminer la configuration de stockage réelle requise.

Tiroir disque SAS

Avec le tiroir disque SAS 12 Gb, le dimensionnement de la performance est réalisé avec les configurations de tiroirs disques fixes suivantes :

- Tiroirs disques demi-chargés avec 12 SSD
- Tiroirs disques entièrement chargés avec 24 disques SSD



Le partitionnement de disque avancé (ADPv2) est utilisé dans les deux configurations. Un tiroir disque à moitié chargé prend en charge jusqu'à neuf hôtes SAP HANA, tandis qu'un tiroir entièrement chargé prend en charge jusqu'à 14 hôtes dans un seul tiroir disque. Les hôtes SAP HANA doivent être répartis de manière égale entre les deux contrôleurs de stockage. De même pour les disques internes d'un système AFF A700s. Le tiroir disque DS224C doit être connecté à l'aide de SAS 12 Gbit pour prendre en charge le nombre d'hôtes SAP HANA.

Le tiroir disque SAS 6 Gbit/s (DS2246) prend en charge un maximum de quatre hôtes SAP HANA. Les disques SSD et les hôtes SAP HANA doivent être répartis de manière égale entre les deux contrôleurs de stockage.

Le tableau suivant récapitule le nombre pris en charge d'hôtes SAP HANA par tiroir disque.

	Tiroirs SAS 6 Gbit/s (DS2246) entièrement chargés avec 24 disques SSD	Tiroirs SAS 12 Gb (DS224C) demi-chargés avec 12 SSD et ADPv2	Tiroirs SAS 12 Gb (DS224C) entièrement équipés de 24 SSD et de l'ADPv2
Nombre maximal d'hôtes SAP HANA par tiroir disque	4	9	14



Ce calcul est indépendant du contrôleur de stockage utilisé. L'ajout de tiroirs de disque supplémentaires n'augmente pas la quantité maximale d'hôtes SAP HANA pouvant être pris en charge par un contrôleur de stockage.

Tiroir NVMe NS224

Un disque SSD NVMe (données) prend en charge jusqu'à 2/5 hôtes SAP HANA, selon les disques NVMe utilisés. Les disques SSD et les hôtes SAP HANA doivent être répartis de manière égale entre les deux contrôleurs de stockage. Il en va de même pour les disques NVMe internes des systèmes AFF.



L'ajout de tiroirs disques n'augmente pas la quantité maximale d'hôtes SAP HANA qu'un contrôleur de stockage peut prendre en charge.

Workloads mixtes

SAP HANA et les autres charges de travail applicatives s'exécutant sur le même contrôleur de stockage ou dans le même agrégat de stockage sont pris en charge. Il s'agit cependant d'une bonne pratique NetApp de séparer les workloads SAP HANA de toutes les autres charges de travail applicatives.

Vous pouvez décider de déployer des workloads SAP HANA et d'autres charges de travail applicatives sur le même contrôleur de stockage ou sur le même agrégat. Le cas échéant, vous devez vérifier que les

performances de SAP HANA sont disponibles dans l'environnement de workloads mixtes. NetApp recommande également d'utiliser les paramètres de qualité de service (QoS) pour réguler l'impact de ces autres applications sur les applications SAP HANA et garantir le débit pour les applications SAP HANA.

L'outil de test des performances SAP doit être utilisé pour vérifier si d'autres hôtes SAP HANA peuvent être exécutés sur un contrôleur de stockage existant déjà utilisé pour d'autres charges de travail. Les serveurs applicatifs SAP peuvent être placés en toute sécurité sur le même contrôleur de stockage et/ou agrégat que les bases de données SAP HANA.

Considérations sur la capacité

Une description détaillée des besoins en capacité pour SAP HANA se trouve dans ["Note SAP 1900823"](#) livre blanc.



Le dimensionnement de la capacité de l'environnement SAP global avec plusieurs systèmes SAP HANA doit être déterminé à l'aide des outils de dimensionnement du stockage SAP HANA de NetApp. Contactez NetApp ou votre ingénieur commercial partenaire NetApp pour valider le processus de dimensionnement du stockage en vue d'un environnement de stockage correctement dimensionné.

Configuration de l'outil de test des performances

À partir de SAP HANA 1.0 SPS10, SAP a introduit des paramètres permettant d'ajuster le comportement des E/S et d'optimiser la base de données pour le système de fichiers et de stockage utilisé. Ces paramètres doivent également être définis pour l'outil de test des performances de SAP lors des tests de performances du stockage avec l'outil de test des performances SAP.

Des tests de performance ont été réalisés par NetApp pour définir les valeurs optimales. Le tableau suivant répertorie les paramètres qui doivent être définis dans le fichier de configuration de l'outil de test des performances SAP.

Paramètre	Valeur
max_parallel_io_requests	128
async_read_submit	marche
async_write_submit_active	marche
async_write_submit_blocks	tous

Pour plus d'informations sur la configuration des différents outils de test SAP, voir ["Note SAP 1943937"](#) Pour HWCCT (SAP HANA 1.0) et ["Note SAP 2493172"](#) POUR HCMT/HCOT (SAP HANA 2.0).

L'exemple suivant montre comment les variables peuvent être définies pour le plan d'exécution HCMT/HCOT.

```
...{
    "Comment": "Log Volume: Controls whether read requests are
submitted asynchronously, default is 'on'",
    "Name": "LogAsyncReadSubmit",
    "Value": "on",
    "Request": "false"
},
```

```

{
  "Comment": "Data Volume: Controls whether read requests are
submitted asynchronously, default is 'on'",
  "Name": "DataAsyncReadSubmit",
  "Value": "on",
  "Request": "false"
},
{
  "Comment": "Log Volume: Controls whether write requests can be
submitted asynchronously",
  "Name": "LogAsyncWriteSubmitActive",
  "Value": "on",
  "Request": "false"
},
{
  "Comment": "Data Volume: Controls whether write requests can be
submitted asynchronously",
  "Name": "DataAsyncWriteSubmitActive",
  "Value": "on",
  "Request": "false"
},
{
  "Comment": "Log Volume: Controls which blocks are written
asynchronously. Only relevant if AsyncWriteSubmitActive is 'on' or 'auto'
and file system is flagged as requiring asynchronous write submits",
  "Name": "LogAsyncWriteSubmitBlocks",
  "Value": "all",
  "Request": "false"
},
{
  "Comment": "Data Volume: Controls which blocks are written
asynchronously. Only relevant if AsyncWriteSubmitActive is 'on' or 'auto'
and file system is flagged as requiring asynchronous write submits",
  "Name": "DataAsyncWriteSubmitBlocks",
  "Value": "all",
  "Request": "false"
},
{
  "Comment": "Log Volume: Maximum number of parallel I/O requests
per completion queue",
  "Name": "LogExtMaxParallelIoRequests",
  "Value": "128",
  "Request": "false"
},
{
  "Comment": "Data Volume: Maximum number of parallel I/O requests

```

```
per completion queue",  
    "Name": "DataExtMaxParallelIoRequests",  
    "Value": "128",  
    "Request": "false"  
}, ...
```

Ces variables doivent être utilisées pour la configuration de test. C'est généralement le cas avec les plans d'exécution prédéfinis de SAP fournis avec l'outil HCMT/HCOT. L'exemple suivant pour un test d'écriture de journal 4k provient d'un plan d'exécution.

```

...
{
  "ID": "D664D001-933D-41DE-A904F304AEB67906",
  "Note": "File System Write Test",
  "ExecutionVariants": [
    {
      "ScaleOut": {
        "Port": "${RemotePort}",
        "Hosts": "${Hosts}",
        "ConcurrentExecution": "${FSConcurrentExecution}"
      },
      "RepeatCount": "${TestRepeatCount}",
      "Description": "4K Block, Log Volume 5GB, Overwrite",
      "Hint": "Log",
      "InputVector": {
        "BlockSize": 4096,
        "DirectoryName": "${LogVolume}",
        "FileOverwrite": true,
        "FileSize": 5368709120,
        "RandomAccess": false,
        "RandomData": true,
        "AsyncReadSubmit": "${LogAsyncReadSubmit}",
        "AsyncWriteSubmitActive":
"${LogAsyncWriteSubmitActive}",
        "AsyncWriteSubmitBlocks":
"${LogAsyncWriteSubmitBlocks}",
        "ExtMaxParallelIoRequests":
"${LogExtMaxParallelIoRequests}",
        "ExtMaxSubmitBatchSize": "${LogExtMaxSubmitBatchSize}",
        "ExtMinSubmitBatchSize": "${LogExtMinSubmitBatchSize}",
        "ExtNumCompletionQueues":
"${LogExtNumCompletionQueues}",
        "ExtNumSubmitQueues": "${LogExtNumSubmitQueues}",
        "ExtSizeKernelIoQueue": "${ExtSizeKernelIoQueue}"
      }
    }, ...
  ]
}

```

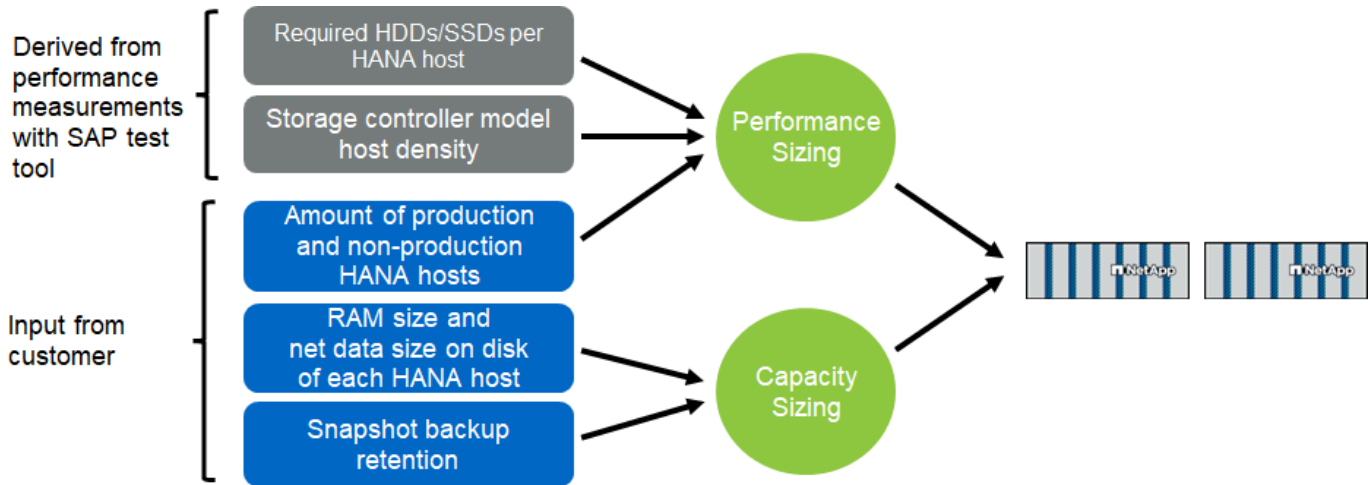
Présentation des processus de dimensionnement du stockage

Le nombre de disques par hôte HANA et la densité d'hôte SAP HANA pour chaque modèle de stockage ont été déterminés à l'aide d'un outil de test des performances.

Le processus de dimensionnement requiert des informations détaillées telles que le nombre d'hôtes SAP HANA hors production et de production, la taille de la RAM de chaque hôte et la conservation des copies Snapshot basées sur le stockage. Le nombre d'hôtes SAP HANA détermine le contrôleur de stockage et le nombre de disques nécessaires.

La taille de la mémoire RAM, la taille des données nette sur le disque de chaque hôte SAP HANA et la période de conservation des sauvegardes de copie Snapshot sont utilisées comme entrées lors du dimensionnement de la capacité.

La figure suivante résume le processus de dimensionnement.



Installation et configuration de l'infrastructure

Configuration du réseau

Cette section décrit la configuration du réseau de stockage dédié pour les hôtes SAP HANA.

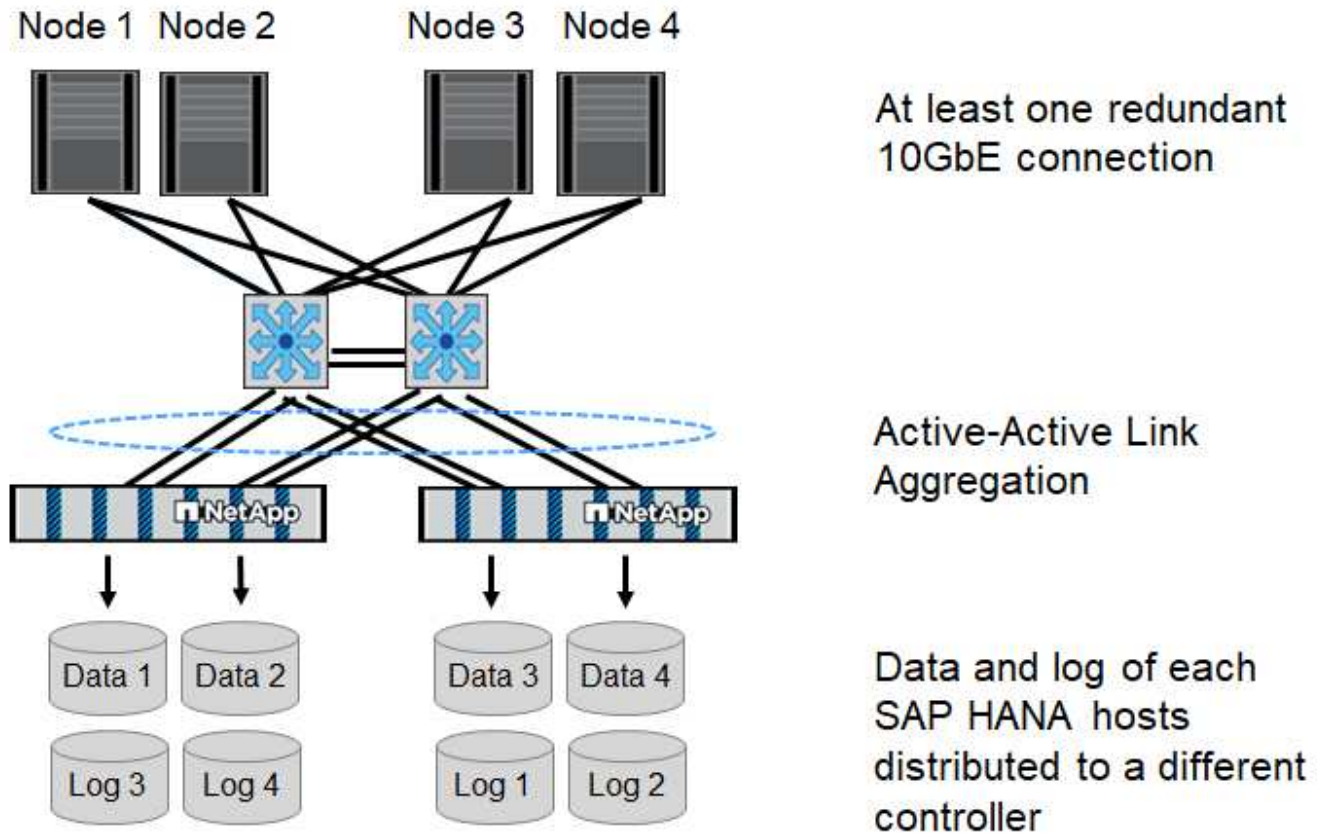
Lors de la configuration du réseau, suivez les instructions suivantes :

- Un réseau de stockage dédié doit être utilisé pour connecter les hôtes SAP HANA aux contrôleurs de stockage avec un réseau 10 GbE ou plus rapide.
- Utilisez la même vitesse de connexion pour les contrôleurs de stockage et les hôtes SAP HANA. Si ce n'est pas possible, assurez-vous que les composants réseau entre les contrôleurs de stockage et les hôtes SAP HANA sont en mesure de gérer différentes vitesses. Par exemple, vous devez fournir un espace tampon suffisant pour permettre la négociation de la vitesse au niveau NFS entre le stockage et les hôtes. Les composants réseau sont généralement des commutateurs, mais d'autres composants du châssis lame, comme le plan arrière, doivent également être pris en compte.
- Désactivez le contrôle de flux sur tous les ports physiques utilisés pour le trafic de stockage sur le switch réseau de stockage et la couche hôte.
- Chaque hôte SAP HANA doit disposer d'une connexion réseau redondante avec un minimum de 10 Go de bande passante.
- Les trames Jumbo dotées d'une unité de transmission maximale (MTU) de 9 900 doivent être activées sur tous les composants réseau entre les hôtes SAP HANA et les contrôleurs de stockage.
- Dans une configuration VMware, des cartes réseau VMXNET3 dédiées doivent être attribuées à chaque machine virtuelle en cours d'exécution. Pour plus d'informations, consultez les documents pertinents mentionnés dans "Introduction".
- Pour éviter les interférences entre elles, utilisez des chemins réseau/E/S distincts pour le journal et la zone de données.

La figure suivante montre un exemple avec quatre hôtes SAP HANA reliés à une paire haute disponibilité de

contrôleur de stockage utilisant un réseau 10GbE. Chaque hôte SAP HANA dispose d'une connexion actif-actif à la structure redondante.

Au niveau de la couche de stockage, quatre connexions actives sont configurées pour fournir un débit de 10 Go pour chaque hôte SAP HANA. Au niveau de la couche de stockage, un domaine de diffusion d'une taille MTU de 9 9000 est configuré et toutes les interfaces physiques requises sont ajoutées à ce domaine de broadcast. Cette approche attribue automatiquement ces interfaces physiques au même groupe de basculement. Toutes les interfaces logiques (LIF) attribuées à ces interfaces physiques sont ajoutées à ce failover group.



En général, il est recommandé d'utiliser les groupes d'interface haute disponibilité sur les serveurs (liaisons) et les systèmes de stockage (par exemple, le protocole LACP (Link Aggregation Control Protocol) et ifgroups). Avec les groupes d'interface haute disponibilité, vérifiez que la charge est répartie de manière égale entre toutes les interfaces du groupe. La distribution de la charge dépend de la fonctionnalité de l'infrastructure du commutateur réseau.

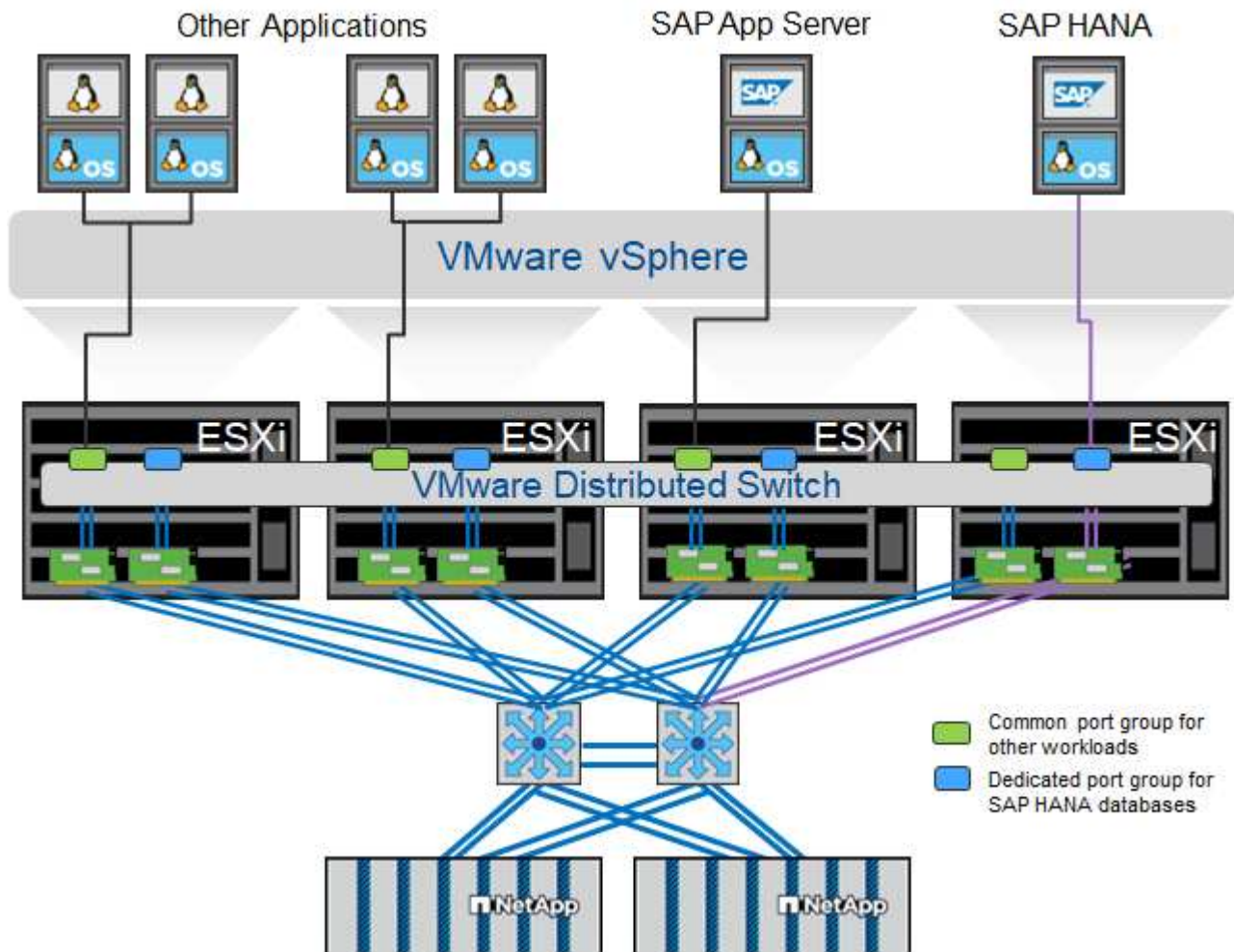


Selon le nombre d'hôtes SAP HANA et la vitesse de connexion utilisées, un nombre différent de ports physiques actifs est nécessaire. Pour plus de détails, voir la section ["Configuration de LIF"](#).

Configuration du réseau spécifique à VMware

Une conception et une configuration réseau appropriées sont essentielles, car toutes les données des instances SAP HANA, y compris les données critiques pour les performances et les volumes de journaux de la base de données, sont fournies via NFS dans cette solution. Un réseau de stockage dédié est utilisé pour séparer le trafic NFS du trafic de communication et d'accès utilisateur entre les nœuds SAP HANA. Chaque nœud SAP HANA nécessite une connexion réseau dédiée redondante avec un minimum de 10 Go de bande passante. Une bande passante plus élevée est également prise en charge. Ce réseau doit s'étendre de bout

en bout à partir de la couche de stockage, via la commutation réseau et l'informatique jusqu'au système d'exploitation invité hébergé sur VMware vSphere. En plus de l'infrastructure de commutation physique, un VDS (commutation distribuée) VMware fournit des performances et une gestion adéquates du trafic réseau au niveau de la couche de l'hyperviseur.



Comme illustré dans la figure précédente, chaque nœud SAP HANA utilise un groupe de ports dédié sur le commutateur distribué VMware. Ce port group améliore la qualité de service (QoS) et l'affectation dédiée des cartes d'interface réseau physiques (NIC) sur les hôtes ESX. Pour utiliser des cartes réseau physiques dédiées tout en préservant les capacités haute disponibilité en cas de défaillance de la carte réseau, la carte réseau physique dédiée est configurée comme une liaison montante active. Les cartes réseau supplémentaires sont configurées en tant que liaisons ascendantes de secours dans les paramètres de regroupement et de basculement du groupe de ports SAP HANA. En outre, les trames Jumbo (MTU 9,000) doivent être activées de bout en bout sur les commutateurs physiques et virtuels. De plus, désactivez le contrôle de flux sur tous les ports ethernet utilisés pour le trafic de stockage sur les serveurs, les commutateurs et les systèmes de stockage. La figure suivante présente un exemple de configuration de ce type.



L'option LRO (large Receive Offload) doit être désactivée pour les interfaces utilisées pour le trafic NFS. Pour toutes les autres instructions relatives à la configuration du réseau, consultez les guides des meilleures pratiques de VMware respectifs pour SAP HANA.

General

Advanced

Security

Traffic shaping

VLAN

Teaming and failover

Monitoring

Traffic filtering and marking

Miscellaneous

Load balancing:

Route based on originating virtual port

Network failure detection:

Link status only

Notify switches:

Yes

Failback:

Yes

Failover order

Active uplinks

dvUplink2

Standby uplinks

dvUplink1

Unused uplinks

Synchronisation de l'heure

Vous devez synchroniser l'heure entre les contrôleurs de stockage et les hôtes de base de données SAP HANA. Pour ce faire, définissez le même serveur de temps pour tous les contrôleurs de stockage et tous les hôtes SAP HANA.

Configuration du contrôleur de stockage

Cette section décrit la configuration du système de stockage NetApp. Vous devez effectuer l'installation et la configuration principales conformément aux guides d'installation et de configuration de ONTAP correspondants.

Efficacité du stockage

La déduplication à la volée, la déduplication entre les volumes, la compression et la compaction à la volée sont prises en charge avec SAP HANA dans une configuration SSD.

NetApp FlexGroup volumes

L'utilisation de NetApp FlexGroup volumes n'est pas prise en charge pour SAP HANA. L'architecture de SAP HANA rend l'utilisation de FlexGroup volumes moins avantageuse et peut entraîner des problèmes de performances.

Chiffrement de volume et d'agrégat NetApp

SAP HANA prend en charge l'utilisation du chiffrement de volume NetApp (NVE) et du chiffrement d'agrégat NetApp (NAE).

Qualité de service

La qualité de service peut être utilisée pour limiter le débit du stockage de systèmes SAP HANA spécifiques ou d'autres applications sur un contrôleur à usage partagé. Dans ce cas, il serait possible de limiter le débit des systèmes de développement et de test de manière à ce qu'ils ne puissent pas influencer les systèmes de

production dans une configuration mixte.

Au cours du processus de dimensionnement, vous devez déterminer les exigences de performance d'un système non opérationnel. Les systèmes de développement et de test peuvent être dimensionnés avec des valeurs de performances inférieures, généralement dans la plage de 20 à 50 % d'un KPI de système de production tel que défini par SAP.

Depuis la version ONTAP 9, la qualité de service est configurée au niveau du volume de stockage et utilise des valeurs maximales pour le débit (Mbit/s) et la quantité d'E/S (IOPS).

Les E/S d'écriture importantes ont le plus grand impact sur les performances du système de stockage. Par conséquent, la limite de débit de la qualité de service doit être définie sur un pourcentage des valeurs KPI des performances du stockage SAP HANA d'écriture correspondantes dans les volumes de données et de journaux.

NetApp FabricPool

La technologie NetApp FabricPool ne doit pas être utilisée pour des systèmes de fichiers primaires actifs dans des systèmes SAP HANA. Cela inclut les systèmes de fichiers pour la zone des données et du journal ainsi que pour le `/hana/shared` système de fichiers. Ce qui entraîne des performances imprévisibles, en particulier lors du démarrage d'un système SAP HANA.

L'utilisation de la règle de hiérarchisation « Snapshot uniquement » est aussi possible que l'utilisation de FabricPool en général sur une cible de sauvegarde telle que la destination NetApp SnapVault ou SnapMirror.



L'utilisation de FabricPool pour le Tiering de copies Snapshot sur le stockage primaire ou l'utilisation de FabricPool sur une cible de sauvegarde modifie le délai requis pour la restauration et la restauration d'une base de données ou d'autres tâches, comme la création de clones système ou la réparation de systèmes. Prenez ceci en considération pour planifier votre stratégie globale de gestion du cycle de vie et vérifiez que vos contrats de niveau de service sont toujours respectés lors de l'utilisation de cette fonction.

FabricPool est une bonne option pour déplacer les sauvegardes des journaux vers un autre niveau de stockage. Le déplacement des sauvegardes affecte le temps nécessaire à la restauration d'une base de données SAP HANA. Par conséquent, l'option « Tiering-minimum-refroidissement-jours » doit être définie sur une valeur qui place les sauvegardes de journaux, habituellement nécessaires pour la restauration, sur le niveau de stockage local rapide.

Configuration de stockage sous-jacente

La présentation suivante résume les étapes de configuration du stockage requises. Chaque étape est traitée en détail dans les sections suivantes. Dans cette section, nous supposons que le matériel de stockage est configuré et que le logiciel ONTAP est déjà installé. De même, les connexions entre les ports de stockage (10GbE ou plus rapides) et le réseau doivent déjà être en place.

1. Vérifiez la configuration correcte des tiroirs disques, comme décrit à la section « [Connexion du tiroir disque](#) ».
2. Créez et configurez les agrégats requis, comme décrit dans la section « [Configuration d'agrégat](#) ».
3. Créez un serveur SVM (Storage Virtual machine) comme décrit dans la section « [Configuration d'un SVM](#) ».
4. Créez des LIF comme décrit dans « [Configuration de LIF](#) ».
5. Créez des volumes au sein des agrégats comme décrit dans les sections « [Configuration de volumes pour les systèmes SAP HANA à un seul hôte](#) » et « [Configuration de volume pour les systèmes SAP HANA à plusieurs hôtes](#) ».

6. Définissez les options de volume requises comme indiqué dans la section «[Options de volume](#).»
7. Définissez les options requises pour NFSv3 comme décrit dans la section «[Configuration NFS pour NFSv3](#)» Ou pour NFSv4, tel que décrit dans »[Configuration NFS pour NFSv4](#).»
8. Monter les volumes dans l'espace de noms et définir les export policy comme décrit dans la section «[Montez les volumes sur l'espace de noms et définissez des règles d'exportation](#).»

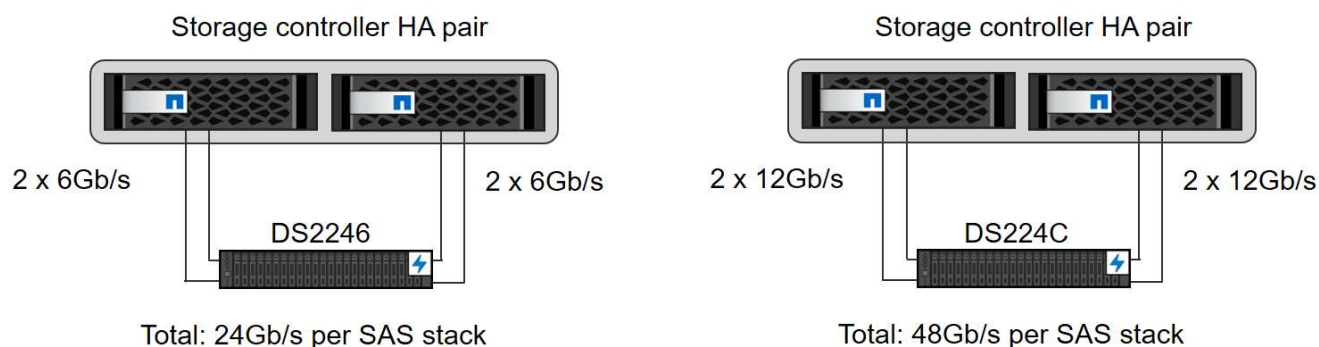
Connexion du tiroir disque

Tiroirs disques SAS

Un maximum d'un tiroir disque peut être connecté à une pile SAS afin d'assurer les performances requises pour les hôtes SAP HANA, comme l'illustre la figure suivante. Les disques dans chaque tiroir doivent être répartis de manière homogène sur les deux contrôleurs de la paire haute disponibilité. ADPv2 est utilisé avec ONTAP 9 et les tiroirs disques DS224C.

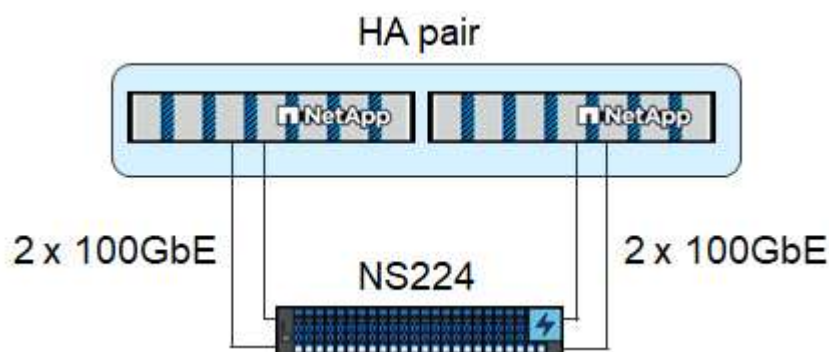


Avec le tiroir disque DS224C, il est possible d'utiliser un câblage SAS à quatre chemins, sans qu'il soit nécessaire.



Tiroirs disques NVMe (100 GbE)

Chaque tiroir disque NVMe NS224 est connecté à deux ports 100 GbE par contrôleur, comme illustré dans la figure ci-dessous. Les disques dans chaque tiroir doivent être répartis de manière homogène sur les deux contrôleurs de la paire haute disponibilité. ADPv2, comme décrit dans le chapitre de configuration d'agrégats, est également utilisé pour le tiroir disque NS224.

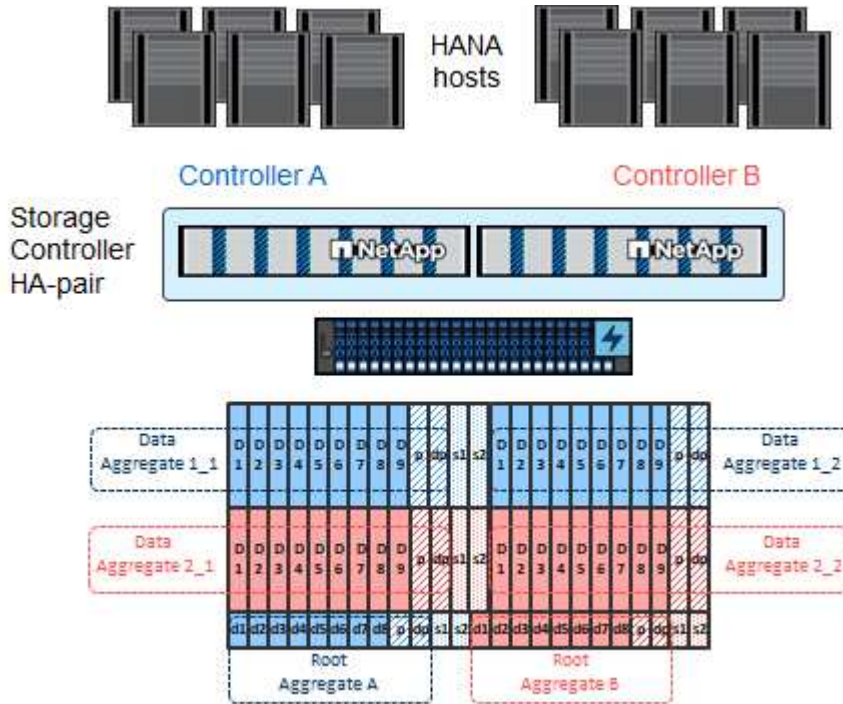


Configuration d'agrégat

En général, vous devez configurer deux agrégats par contrôleur, indépendamment du tiroir disque ou de la

technologie de disque (SSD SAS ou SSD NVMe) utilisé.

L'image suivante montre une configuration de 12 hôtes SAP HANA qui s'exécutent sur un tiroir SAS 12 Gb configuré avec ADPv2. Six hôtes SAP HANA sont connectés à chaque contrôleur de stockage. Quatre agrégats distincts, deux sur chaque contrôleur de stockage, sont configurés. Chaque agrégat est configuré avec 11 disques comprenant neuf données et deux partitions de parité. Deux partitions de rechange sont disponibles pour chaque contrôleur.



Configuration d'un SVM

Plusieurs paysages SAP avec des bases de données SAP HANA peuvent utiliser une seule machine virtuelle de stockage. Un SVM peut également être attribué à chaque paysage SAP, si nécessaire, en cas de gestion par différentes équipes au sein d'une entreprise.

Si un profil QoS est créé et attribué automatiquement lors de la création d'un nouveau SVM, supprimer ce profil automatiquement créé du SVM afin d'activer les performances requises pour SAP HANA :

```
vserver modify -vserver <svm-name> -qos-policy-group none
```

Configuration de LIF

Pour les systèmes de production SAP HANA, vous devez utiliser différentes LIF pour monter le volume de données et le volume du journal à partir de l'hôte SAP HANA. Par conséquent, au moins deux LIF sont requises.

Les montages de volumes de données et de journaux de différents hôtes SAP HANA peuvent partager un port réseau de stockage physique via les mêmes LIF ou à l'aide de LIF individuelles pour chaque montage.

La quantité maximale de montages des volumes de données et de journaux par interface physique est indiquée dans le tableau suivant.

Vitesse du port Ethernet	10GbE	25 GbE	40 GbE	100GbE
Nombre maximal de montages de journaux ou de volumes de données par port physique	3	8	12	30



Le partage d'une LIF entre différents hôtes SAP HANA peut nécessiter un remontage des volumes de données ou de journaux sur une autre LIF. Cette modification évite de pénalités si les volumes sont déplacés vers un autre contrôleur de stockage.

Les systèmes de développement et de test peuvent utiliser davantage de données et de montages de volumes ou de LIF sur une interface réseau physique.

Pour les systèmes de production, de développement et de test, le `/hana/shared` Le système de fichiers peut utiliser la même LIF que le volume de données ou de journaux.

Configuration de volumes pour les systèmes SAP HANA à un seul hôte

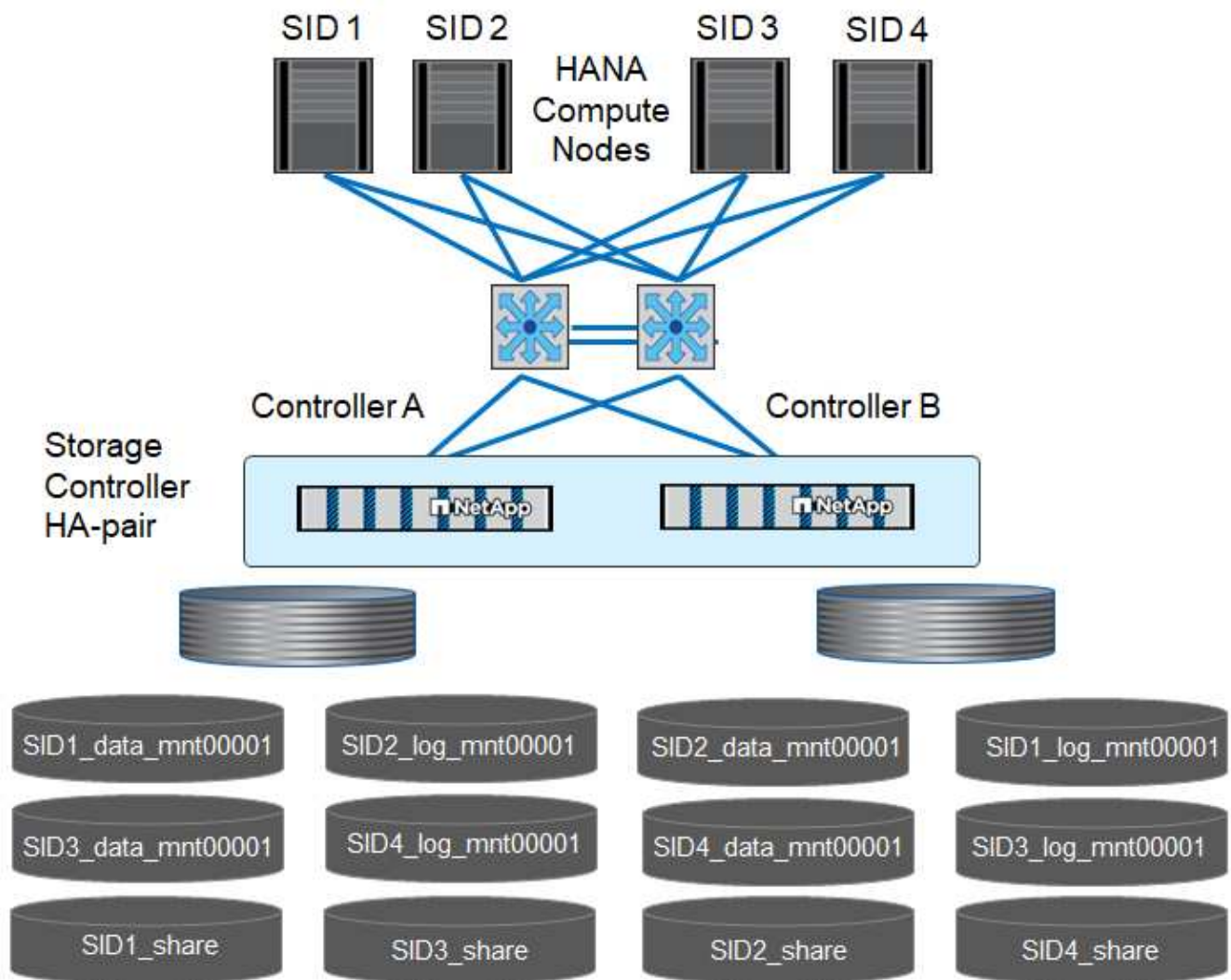
La figure suivante montre la configuration de volume de quatre systèmes SAP HANA à hôte unique. Les volumes de données et de journaux de chaque système SAP HANA sont répartis sur différents contrôleurs de stockage. Par exemple, volume `SID1_data_mnt00001` Est configuré sur le contrôleur A, et sur le volume `SID1_log_mnt00001` Est configuré sur le contrôleur B.



Si un seul contrôleur de stockage d'une paire haute disponibilité est utilisé pour les systèmes SAP HANA, les volumes de données et de journaux peuvent également être stockés sur le même contrôleur de stockage.



Si les volumes de données et de journaux sont stockés sur le même contrôleur, l'accès du serveur au stockage doit être effectué avec deux LIF différentes : une LIF pour accéder au volume de données et l'autre pour accéder au volume du journal.



Pour chaque hôte SAP HANA, un volume de données, un volume de journal et un volume pour /hana/shared sont configurés. Le tableau suivant présente un exemple de configuration pour les systèmes SAP HANA à un hôte unique.

Objectif	Agrégat 1 au niveau du contrôleur A	L'agrégat 2 au niveau du contrôleur A	Agrégat 1 au niveau du contrôleur B	Agrégat 2 au niveau du contrôleur b
Données, journaux et volumes partagés pour le système SID1	Volume de données : SID1_Data_mnt00001	Volume partagé : SID1_shared	–	Volume du journal : SID1_log_mnt00001
Données, journaux et volumes partagés pour le système SID2	–	Volume du journal : SID2_log_mnt00001	Volume de données : SID2_Data_mnt00001	Volume partagé : SID2_shared
Données, journaux et volumes partagés pour le système SID3	Volume partagé : SID3_shared	Volume de données : SID3_Data_mnt00001	Volume du journal : SID3_log_mnt00001	–

Objectif	Agrégat 1 au niveau du contrôleur A	L'agrégat 2 au niveau du contrôleur A	Agrégat 1 au niveau du contrôleur B	Agrégat 2 au niveau du contrôleur b
Données, journaux et volumes partagés pour le système SID4	Volume du journal : SID4_log_mnt00001	–	Volume partagé : SID4_shared	Volume de données : SID4_Data_mnt00001

Le tableau suivant présente un exemple de configuration de point de montage pour un système à un hôte unique. Pour placer le répertoire d'accueil du `sidadm` sur le système de stockage central, le `/usr/sap/SID` le système de fichiers doit être monté à partir du `SID_shared` volumétrie.

Un chemin de jonction	Répertoire	Point de montage sur l'hôte HANA
SID_data_mnt00001		/hana/data/SID/mnt00001
SID_log_mnt00001		/hana/log/SID/mnt00001
SID_shared	partagé usr-sap	/Utr/sap/SID /hana/shared/

Configuration de volume pour les systèmes SAP HANA à plusieurs hôtes

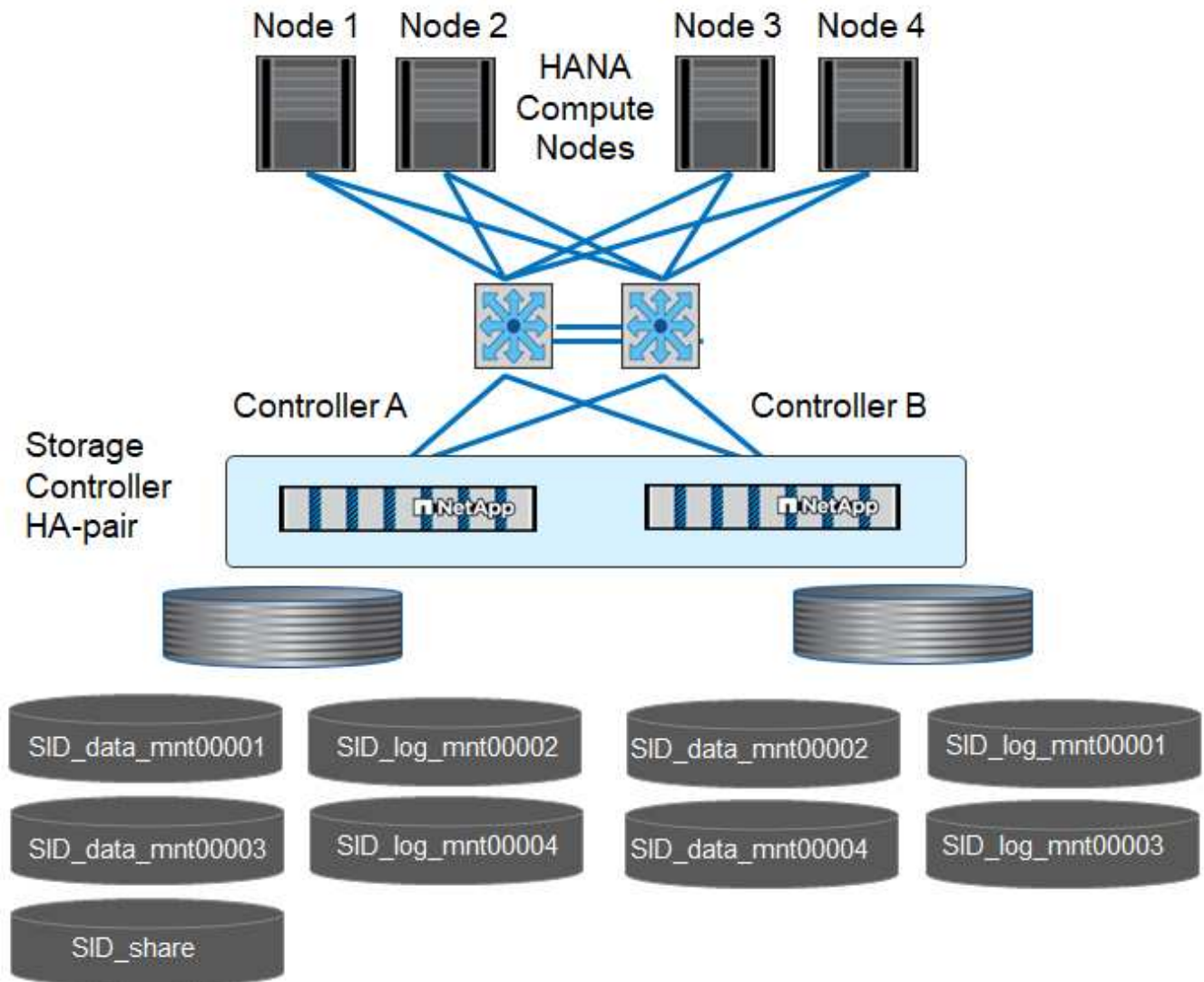
La figure suivante montre la configuration de volume d'un système SAP HANA 4+1. Les volumes de données et de journaux de chaque hôte SAP HANA sont distribués sur différents contrôleurs de stockage. Par exemple, volume `SID1_data1_mnt00001` Est configuré sur le contrôleur A, et sur le volume `SID1_log1_mnt00001` Est configuré sur le contrôleur B.



Si un seul contrôleur de stockage d'une paire haute disponibilité est utilisé pour le système SAP HANA, les volumes de données et de journaux peuvent également être stockés sur le même contrôleur de stockage.



Si les volumes de données et de journaux sont stockés sur le même contrôleur, l'accès du serveur au stockage doit être effectué avec deux LIF différentes : une LIF pour accéder au volume de données et l'autre pour accéder au volume du journal.



Pour chaque hôte SAP HANA, un volume de données et un volume journal sont créés. Le /hana/shared Le volume est utilisé par tous les hôtes du système SAP HANA. Le tableau suivant présente un exemple de configuration pour un système SAP HANA à plusieurs hôtes avec quatre hôtes actifs.

Objectif	Agrégat 1 au niveau du contrôleur A	Agrégat 2 au niveau du contrôleur A	Agrégat 1 au niveau du contrôleur B	Agrégat 2 au niveau du contrôleur B
Volumes de données et de journaux pour le nœud 1	Volume de données : SID_data_mnt00001	–	Volume du journal : SID_log_mnt00001	–
Volumes de données et de journaux pour le nœud 2	Volume du journal : SID_log_mnt00002	–	Volume de données : SID_data_mnt00002	–
Volumes de données et de journaux pour le nœud 3	–	Volume de données : SID_data_mnt00003	–	Volume du journal : SID_log_mnt00003
Volumes de données et de journaux pour le nœud 4	–	Volume du journal : SID_log_mnt00004	–	Volume de données : SID_data_mnt00004

Objectif	Agrégat 1 au niveau du contrôleur A	Agrégat 2 au niveau du contrôleur A	Agrégat 1 au niveau du contrôleur B	Agrégat 2 au niveau du contrôleur B
Volume partagé pour tous les hôtes	Volume partagé : SID_shared			

Le tableau suivant présente la configuration et les points de montage d'un système à plusieurs hôtes avec quatre hôtes SAP HANA actifs. Pour placer les répertoires d'accueil du `sidadm` utilisateur de chaque hôte sur le système de stockage central, le `/usr/sap/SID` les systèmes de fichiers sont montés à partir du `SID_shared` volumétrie.

Un chemin de jonction	Répertoire	Point de montage sur l'hôte SAP HANA	Remarque
SID_data_mnt00001	–	/hana/data/SID/mnt00001	Monté sur tous les hôtes
SID_log_mnt00001	–	/hana/log/SID/mnt00001	Monté sur tous les hôtes
SID_data_mnt00002	–	/hana/data/SID/mnt00002	Monté sur tous les hôtes
SID_log_mnt00002	–	/hana/log/SID/mnt00002	Monté sur tous les hôtes
SID_data_mnt00003	–	/hana/data/SID/mnt00003	Monté sur tous les hôtes
SID_log_mnt00003	–	/hana/log/SID/mnt00003	Monté sur tous les hôtes
SID_data_mnt00004	–	/hana/data/SID/mnt00004	Monté sur tous les hôtes
SID_log_mnt00004	–	/hana/log/SID/mnt00004	Monté sur tous les hôtes
SID_shared	partagée	/hana/partagé/SID	Monté sur tous les hôtes
SID_shared	usr-sap-host1	/Usr/sap/SID	Monté sur l'hôte 1
SID_shared	usr-sap-host2	/Usr/sap/SID	Monté sur l'hôte 2
SID_shared	usr-sap-host3	/Usr/sap/SID	Monté sur l'hôte 3
SID_shared	usr-sap-host4	/Usr/sap/SID	Monté sur l'hôte 4
SID_shared	usr-sap-host5	/Usr/sap/SID	Monté sur l'hôte 5

Options de volume

Vous devez vérifier et définir les options du volume répertoriées dans le tableau suivant sur tous les SVM. Pour certaines commandes, vous devez passer au mode de privilège avancé au sein de ONTAP.

Action	Commande
Désactiver la visibilité du répertoire Snapshot	<code>vol modify -vserver <vserver-name> -volume <volname> -snapdir-access false</code>
Désactiver les copies Snapshot automatiques	<code>vol modify -vserver <vserver-name> -volume <volname> -snapshot-policy none</code>
Désactivez la mise à jour du temps d'accès, à l'exception du volume SID_shared	<code>set advanced vol modify -vserver <vserver-name> -volume <volname> -atime-update false set admin</code>

Configuration NFS pour NFSv3

Les options NFS répertoriées dans le tableau suivant doivent être vérifiées et définies sur l'ensemble des contrôleurs de stockage. Pour certaines commandes affichées dans ce tableau, vous devez basculer en mode de privilège avancé.

Action	Commande
Activez NFSv3	nfs modify -vserver <vserver-name> v3.0 activé
Définissez la taille maximale du transfert TCP NFS sur 1 Mo	set advanced nfs modify -vserver <vserver_name> -tcp-max-xfer-size 1048576 set admin



Dans les environnements partagés avec différentes charges de travail, la taille maximale du transfert TCP NFS est de 262144

Configuration NFS pour NFSv4

Les options NFS répertoriées dans le tableau suivant doivent être vérifiées et définies sur l'ensemble des SVM.

Pour certaines commandes de ce tableau, vous devez basculer en mode de privilège avancé.

Action	Commande
Activez NFSv4	nfs modify -vserver <vserver-name> -v4.1 activé
Définissez la taille maximale du transfert TCP NFS sur 1 Mo	set advanced nfs modify -vserver <vserver_name> -tcp-max-xfer-size 1048576 set admin
Désactiver les listes de contrôle d'accès (ACL) NFSv4	nfs modify -vserver <vserver_name> -v4.1-acl désactivé
Définissez l'ID de domaine NFSv4	nfs modify -vserver <vserver_name> -v4-id-domain <domain-name>
Désactiver la délégation de lecture NFSv4	nfs modify -vserver <vserver_name> -v4.1-read -délégation désactivé
Désactiver la délégation d'écriture NFSv4	nfs modify -vserver <vserver_name> -v4.1-write -délégation disabled
Désactiver les id numériques de NFSv4	nfs modify -vserver <vserver_name> -v4-numeric-ids désactivé
Modifier le nombre de slots de session NFSv4.x facultatif	définir comme avancé nfs modify -vserver hana -v4.x-session-num-slots <value> définissez admin



Dans les environnements partagés avec différentes charges de travail, la taille maximale du transfert TCP NFS est de 262144



Notez que la désactivation des id numériques nécessite une gestion des utilisateurs, comme décrit dans la section "[« Préparation de l'installation de SAP HANA pour NFSv4 ».](#)"



L'ID de domaine NFSv4 doit être défini sur la même valeur sur tous les serveurs Linux (/etc/idmapd.conf) et les SVM, comme décrit dans la section "[« Préparation de l'installation de SAP HANA pour NFSv4 ».](#)"



PNFS peut être activé et utilisé.

En cas d'utilisation de systèmes SAP HANA à plusieurs hôtes avec basculement automatique de l'hôte, les paramètres de basculement doivent être ajustés dans `nameserver.ini` comme indiqué dans le tableau suivant.

Conservez l'intervalle de tentatives par défaut de 10 secondes dans ces sections.

Section <code>nameserver.ini</code>	Paramètre	Valeur
basculement	<code>nombre_de_tentatives_normales</code>	9
<code>distributed_watchdog</code>	<code>relances_de_désactivation</code>	11
<code>distributed_watchdog</code>	<code>reprise_tentatives</code>	9

Montez les volumes sur l'espace de noms et définissez des règles d'exportation

Lors de la création d'un volume, celui-ci doit être monté sur le namespace. Dans ce document, nous supposons que le nom du chemin de jonction est identique au nom du volume. Par défaut, le volume est exporté avec la règle par défaut. La export-policy peut être adaptée si nécessaire.

Configuration de l'hôte

Toutes les étapes de configuration de l'hôte décrites dans cette section s'appliquent à la fois aux environnements SAP HANA sur des serveurs physiques et à SAP HANA fonctionnant sur VMware vSphere.

Paramètre de configuration pour SUSE Linux Enterprise Server

D'autres paramètres de noyau et de configuration de chaque hôte SAP HANA doivent être ajustés pour la charge de travail générée par SAP HANA.

SUSE Linux Enterprise Server 12 et 15

À partir de SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1, le paramètre du noyau doit être défini dans un fichier de configuration dans le `/etc/sysctl.d` répertoire. Par exemple, vous devez créer un fichier de configuration portant le nom `91-NetApp-HANA.conf`.

```

net.core.rmem_max = 16777216
net.core.wmem_max = 16777216
net.ipv4.tcp_rmem = 4096 131072 16777216
net.ipv4.tcp_wmem = 4096 16384 16777216
net.core.netdev_max_backlog = 300000
net.ipv4.tcp_slow_start_after_idle=0
net.ipv4.tcp_no_metrics_save = 1
net.ipv4.tcp_moderate_rcvbuf = 1
net.ipv4.tcp_window_scaling = 1
net.ipv4.tcp_timestamps = 1
net.ipv4.tcp_sack = 1
sunrpc.tcp_max_slot_table_entries = 128

```



Saptune, inclus dans SLES pour les versions de SAP OS, peut être utilisé pour définir ces valeurs. Pour plus d'informations, voir "[Note SAP 3024346](#)" (Nécessite une connexion SAP).

Paramètres de configuration pour Red Hat Enterprise Linux 7.2 ou version ultérieure

Vous devez ajuster des paramètres de noyau et de configuration supplémentaires sur chaque hôte SAP HANA pour la charge de travail générée par SAP HANA.

À partir de Red Hat Enterprise Linux 7.2, vous devez définir les paramètres du noyau dans un fichier de configuration dans `/etc/sysctl.d` répertoire. Par exemple, vous devez créer un fichier de configuration portant le nom `91-NetApp-HANA.conf`.

```

net.core.rmem_max = 16777216
net.core.wmem_max = 16777216
net.ipv4.tcp_rmem = 4096 131072 16777216
net.ipv4.tcp_wmem = 4096 16384 16777216
net.core.netdev_max_backlog = 300000
net.ipv4.tcp_slow_start_after_idle = 0
net.ipv4.tcp_no_metrics_save = 1
net.ipv4.tcp_moderate_rcvbuf = 1
net.ipv4.tcp_window_scaling = 1
net.ipv4.tcp_timestamps = 1
net.ipv4.tcp_sack = 1
sunrpc.tcp_max_slot_table_entries = 128

```



Depuis RedHat Enterprise Linux version 8.6, les paramètres peuvent également être appliqués à l'aide des rôles système RHEL pour SAP (Ansible). Voir "[Note SAP 3024346](#)" (Nécessite une connexion SAP).

Créer les sous-répertoires dans /hana/shared volume



Les exemples suivants montrent une base de données SAP HANA avec SID=NF2.

Pour créer les sous-répertoires requis, effectuer l'une des actions suivantes :

- Pour un système à hôte unique, montez le /hana/shared volume et créez le shared et usr-sap sous-répertoires.

```
sapcc-hana-tst-06:/mnt # mount <storage-hostname>:/NF2_shared /mnt/tmp
sapcc-hana-tst-06:/mnt # cd /mnt/tmp
sapcc-hana-tst-06:/mnt/tmp # mkdir shared
sapcc-hana-tst-06:/mnt/tmp # mkdir usr-sap
sapcc-hana-tst-06:/mnt/tmp # cd ..
sapcc-hana-tst-06:/mnt # umount /mnt/tmp
```

- Pour un système à plusieurs hôtes, montez le /hana/shared volume et créez le shared et le usr-sap sous-répertoires pour chaque hôte.

L'exemple de commandes montre un système HANA à hôtes multiples 2+1.

```
sapcc-hana-tst-06:/mnt # mount <storage-hostname>:/NF2_shared /mnt/tmp
sapcc-hana-tst-06:/mnt # cd /mnt/tmp
sapcc-hana-tst-06:/mnt/tmp # mkdir shared
sapcc-hana-tst-06:/mnt/tmp # mkdir usr-sap-host1
sapcc-hana-tst-06:/mnt/tmp # mkdir usr-sap-host2
sapcc-hana-tst-06:/mnt/tmp # mkdir usr-sap-host3
sapcc-hana-tst-06:/mnt/tmp # cd ..
sapcc-hana-tst-06:/mnt # umount /mnt/tmp
```

Créer des points de montage



Les exemples suivants montrent une base de données SAP HANA avec SID=NF2.

Pour créer les répertoires de points de montage requis, procédez comme suit :

- Pour un système à un seul hôte, créez des points de montage et définissez les autorisations sur l'hôte de la base de données.

```

sapcc-hana-tst-06:/ # mkdir -p /hana/data/NF2/mnt00001
sapcc-hana-tst-06:/ # mkdir -p /hana/log/NF2/mnt00001
sapcc-hana-tst-06:/ # mkdir -p /hana/shared
sapcc-hana-tst-06:/ # mkdir -p /usr/sap/NF2

sapcc-hana-tst-06:/ # chmod -R 777 /hana/log/NF2
sapcc-hana-tst-06:/ # chmod -R 777 /hana/data/NF2
sapcc-hana-tst-06:/ # chmod -R 777 /hana/shared
sapcc-hana-tst-06:/ # chmod -R 777 /usr/sap/NF2

```

- Pour un système à plusieurs hôtes, créez des points de montage et définissez les autorisations sur tous les hôtes de travail et de secours. L'exemple de commandes suivant est destiné à un système HANA à plusieurs hôtes 2+1.

- Hôte du premier employé :

```

sapcc-hana-tst-06:~ # mkdir -p /hana/data/NF2/mnt00001
sapcc-hana-tst-06:~ # mkdir -p /hana/data/NF2/mnt00002
sapcc-hana-tst-06:~ # mkdir -p /hana/log/NF2/mnt00001
sapcc-hana-tst-06:~ # mkdir -p /hana/log/NF2/mnt00002
sapcc-hana-tst-06:~ # mkdir -p /hana/shared
sapcc-hana-tst-06:~ # mkdir -p /usr/sap/NF2

sapcc-hana-tst-06:~ # chmod -R 777 /hana/log/NF2
sapcc-hana-tst-06:~ # chmod -R 777 /hana/data/NF2
sapcc-hana-tst-06:~ # chmod -R 777 /hana/shared
sapcc-hana-tst-06:~ # chmod -R 777 /usr/sap/NF2

```

- Second hôte de travail :

```

sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/data/NF2/mnt00001
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/data/NF2/mnt00002
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/log/NF2/mnt00001
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/log/NF2/mnt00002
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/shared
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /usr/sap/NF2

sapcc-hana-tst-07:~ # chmod -R 777 /hana/log/NF2
sapcc-hana-tst-07:~ # chmod -R 777 /hana/data/NF2
sapcc-hana-tst-07:~ # chmod -R 777 /hana/shared
sapcc-hana-tst-07:~ # chmod -R 777 /usr/sap/NF2

```

- Hôte de secours :

```

sapcc-hana-tst-08:~ # mkdir -p /hana/data/NF2/mnt00001
sapcc-hana-tst-08:~ # mkdir -p /hana/data/NF2/mnt00002
sapcc-hana-tst-08:~ # mkdir -p /hana/log/NF2/mnt00001
sapcc-hana-tst-08:~ # mkdir -p /hana/log/NF2/mnt00002
sapcc-hana-tst-08:~ # mkdir -p /hana/shared
sapcc-hana-tst-08:~ # mkdir -p /usr/sap/NF2

sapcc-hana-tst-08:~ # chmod -R 777 /hana/log/NF2
sapcc-hana-tst-08:~ # chmod -R 777 /hana/data/NF2
sapcc-hana-tst-08:~ # chmod -R 777 /hana/shared
sapcc-hana-tst-08:~ # chmod -R 777 /usr/sap/NF2

```

Montez les systèmes de fichiers

Plusieurs options de montage doivent être utilisées en fonction de la version NFS et de la version ONTAP. Les systèmes de fichiers suivants doivent être montés sur les hôtes :

- /hana/data/SID/mnt0000*
- /hana/log/SID/mnt0000*
- /hana/shared
- /usr/sap/SID

Le tableau suivant présente les versions NFS que vous devez utiliser pour les différents systèmes de fichiers des bases de données SAP HANA à un ou plusieurs hôtes.

Systèmes de fichiers	Hôte unique SAP HANA	Plusieurs hôtes SAP HANA
/hana/data/SID/mnt0000*	NFSv3 ou NFSv4	NFSv4
/hana/log/SID/mnt0000*	NFSv3 ou NFSv4	NFSv4
/hana/partagé	NFSv3 ou NFSv4	NFSv3 ou NFSv4
/Usr/sap/SID	NFSv3 ou NFSv4	NFSv3 ou NFSv4

Le tableau suivant présente les options de montage pour les différentes versions de NFS et de ONTAP. Les paramètres communs sont indépendants des versions NFS et ONTAP.



SAP Lama requiert que le répertoire /usr/sap/SID soit local. Par conséquent, ne montez pas de volume NFS pour /usr/sap/SID si vous utilisez SAP Lama.

Pour NFSv3, vous devez désactiver le verrouillage NFS pour éviter les opérations de nettoyage des verrous NFS en cas de défaillance logicielle ou de serveur.

Avec ONTAP 9, la taille du transfert NFS peut être configurée jusqu'à 1 Mo. En particulier, avec des connexions 40 GbE ou plus rapides vers le système de stockage, vous devez définir la taille de transfert sur 1 Mo pour atteindre les valeurs de débit attendues.

Paramètre commun	NFSv3	NFSv4	Taille du transfert NFS avec ONTAP 9	Taille du transfert NFS avec ONTAP 8
rw, bg, dur, timeo=600, noatime	nfsvers=3,nolock	nfsvers=4.1,verrouiller	rsize=1048576,wsiz e=262144	rsize=65536,wsiz= 65536



Pour améliorer les performances de lecture avec NFSv3, NetApp vous recommande d'utiliser le `nconnect=n` Option de montage, disponible avec SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4 ou version ultérieure et RedHat Enterprise Linux (RHEL) 8.3 ou version ultérieure.



Des tests de performances ont démontré que `nconnect=4` fournit des résultats de lecture satisfaisants pour les volumes de données. Les écritures de journaux peuvent bénéficier d'un nombre inférieur de sessions, par exemple `nconnect=2`. Les volumes partagés peuvent également bénéficier de l'option « `nconnect` ». Notez que le premier montage à partir d'un serveur NFS (adresse IP) définit le nombre de sessions utilisées. D'autres montages sur la même adresse IP ne changent pas, même si une valeur différente est utilisée pour `nconnect`.



À partir de ONTAP 9.8 et SUSE SLES15SP2 ou Red Hat RHEL 8.4 ou version ultérieure, NetApp prend également en charge l'option `nconnect` pour NFSv4.1. Pour plus d'informations, consultez la documentation du fournisseur Linux.



Si `nconnect` est utilisé avec NFSv4.x, le nombre d'emplacements de session NFSv4.x doit être ajusté selon la règle suivante : le nombre d'emplacements de session est égal à `<nconnect value> x 64`. Sur l'hôte, ceci sera avec l'option d'ajustement de `echo options nfs max_session_slots=<calculated value> > /etc/modprobe.d/nfsclient.conf` suivi d'un redémarrage. La valeur côté serveur doit également être ajustée, définissez le nombre d'emplacements de session comme décrit dans ["Configuration NFS pour NFSv4."](#)

L'exemple suivant montre une base de données SAP HANA à un seul hôte avec SID=NF2 utilisant NFSv3 et une taille de transfert NFS de 1 Mo pour les lectures et 256 Ko pour les écritures. Pour monter les systèmes de fichiers lors du démarrage du système avec `/etc/fstab` fichier de configuration, procédez comme suit :

1. Ajoutez les systèmes de fichiers requis à la `/etc/fstab` fichier de configuration.

```
sapcc-hana-tst-06:/ # cat /etc/fstab
<storage-vif-data01>:/NF2_data_mnt00001 /hana/data/NF2/mnt00001 nfs
rw,nfsvers=3,hard,timeo=600,nconnect=4,rsize=1048576,wsiz=262144,bg,noa
time,nolock 0 0
<storage-vif-log01>:/NF2_log_mnt00001 /hana/log/NF2/mnt00001 nfs
rw,nfsvers=3,hard,timeo=600,nconnect=2,rsize=1048576,wsiz=262144,bg,noa
time,nolock 0 0
<storage-vif-data01>:/NF2_shared/usr-sap /usr/sap/NF2 nfs
rw,nfsvers=3,hard,timeo=600,nconnect=4,rsize=1048576,wsiz=262144,bg,noa
time,nolock 0 0
<storage-vif-data01>:/NF2_shared/shared /hana/shared nfs
rw,nfsvers=3,hard,timeo=600,nconnect=4,rsize=1048576,wsiz=262144,bg,noa
time,nolock 0 0
```

2. Courez `mount -a` pour monter les systèmes de fichiers sur tous les hôtes.

L'exemple suivant montre une base de données SAP HANA à plusieurs hôtes avec SID=NF2 utilisant NFSv4.1 pour les systèmes de fichiers de données et journal et NFS v3 pour le `/hana/shared` et `/usr/sap/NF2` systèmes de fichiers. Une taille de transfert NFS de 1 Mo pour les lectures et 256 Ko pour les écritures est utilisée.

1. Ajoutez les systèmes de fichiers requis à la `/etc/fstab` fichier de configuration sur tous les hôtes.



Le `/usr/sap/NF2` le système de fichiers est différent pour chaque hôte de base de données. L'exemple suivant montre `/NF2_shared/usr-sap-host1`.

```
stlrx300s8-5:/ # cat /etc/fstab
<storage-vif-data01>:/NF2_data_mnt00001 /hana/data/NF2/mnt00001 nfs
rw,nfsvers=4.1,hard,timeo=600,nconnect=4,rsz=1048576,wsz=262144,bg,no
oatime,lock 0 0
<storage-vif-data02>:/NF2_data_mnt00002 /hana/data/NF2/mnt00002 nfs
rw,nfsvers=4.1,hard,timeo=600,nconnect=4,rsz=1048576,wsz=262144,bg,n
oatime,lock 0 0
<storage-vif-log01>:/NF2_log_mnt00001 /hana/log/NF2/mnt00001 nfs
rw,nfsvers=4.1,hard,timeo=600,nconnect=2,rsz=1048576,wsz=262144,bg,n
oatime,lock 0 0
<storage-vif-log02>:/NF2_log_mnt00002 /hana/log/NF2/mnt00002 nfs
rw,nfsvers=4.1,hard,timeo=600,nconnect=2,rsz=1048576,wsz=262144,bg,n
oatime,lock 0 0
<storage-vif-data02>:/NF2_shared/usr-sap-host1 /usr/sap/NF2 nfs
rw,nfsvers=3,hard,timeo=600,nconnect=4,rsz=1048576,wsz=262144,bg,noa
time,nolock 0 0
<storage-vif-data02>:/NF2_shared/shared /hana/shared nfs
rw,nfsvers=3,hard,timeo=600,nconnect=4,rsz=1048576,wsz=262144,bg,noa
time,nolock 0 0
```

2. Courez `mount -a` pour monter les systèmes de fichiers sur tous les hôtes.

Préparation de l'installation de SAP HANA pour NFSv4

NFS version 4 et ultérieure requiert l'authentification utilisateur. Cette authentification peut être réalisée à l'aide d'un outil central de gestion des utilisateurs, tel qu'un serveur LDAP (Lightweight Directory Access Protocol) ou avec des comptes d'utilisateur locaux. Les sections suivantes décrivent comment configurer des comptes utilisateur locaux.

```
l'Avant de commencer les utilisateurs d'administration
`<sid>adm`,`<sid>crypt`installation du logiciel SAP HANA, et le `sapsys`
groupe doivent être créés manuellement sur les hôtes SAP HANA et les
contrôleurs de stockage.
```


Hôtes SAP HANA

S'il n'existe pas, le `sapsys` Le groupe doit être créé sur l'hôte SAP HANA. Il est nécessaire de choisir un ID de groupe unique qui n'entre pas en conflit avec les ID de groupe existants sur les contrôleurs de stockage.

Les utilisateurs `<sid>adm` et `<sid>crypt` sont créés sur l'hôte SAP HANA. Vous devez choisir des ID uniques qui ne sont pas en conflit avec les ID utilisateur existants sur les contrôleurs de stockage.

Pour un système SAP HANA à plusieurs hôtes, les ID d'utilisateur et de groupe doivent être identiques sur tous les hôtes SAP HANA. Le groupe et l'utilisateur sont créés sur les autres hôtes SAP HANA en copiant les lignes concernées dans `/etc/group` et `/etc/passwd` depuis le système source vers tous les autres hôtes SAP HANA.

Pour un système SAP HANA à plusieurs hôtes, l'ID utilisateur et groupe doit être identique sur tous les hôtes SAP HANA. Le groupe et l'utilisateur sont créés sur les autres hôtes SAP HANA en copiant les lignes affectées dans `/etc/group` et `/etc/passwd` Depuis le système source vers tous les autres hôtes SAP HANA



Le domaine NFSv4 doit être défini sur la même valeur sur tous les serveurs et SVM Linux. Définissez le paramètre de domaine "Domain = <domain_name>" dans le fichier `/etc/ldapd.conf` Pour les hôtes Linux.

Activez et démarrez le service NFS `idmapd` :

```
systemctl enable nfs-idmapd.service
systemctl start nfs-idmapd.service
```



Les noyaux Linux les plus récents ne nécessitent pas cette étape. Vous pouvez ignorer les messages d'avertissement en toute sécurité.

Contrôleurs de stockage

L'ID utilisateur et l'ID de groupe doivent être identiques sur les hôtes SAP HANA et les contrôleurs de stockage. Le groupe et l'utilisateur sont créés en entrant les commandes suivantes sur le cluster de stockage :

```
vserver services unix-group create -vserver <vserver> -name <group name>
-id <group id>
vserver services unix-user create -vserver <vserver> -user <user name> -id
<user-id> -primary-gid <group id>
```

De plus, définir l'ID du groupe de la racine utilisateur UNIX de la SVM sur 0.

```
vserver services unix-user modify -vserver <vserver> -user root -primary
-gid 0
```

Configuration de la pile d'E/S pour SAP HANA

À partir de SAP HANA 1.0 SPS10, SAP a introduit des paramètres permettant d'ajuster le

comportement des E/S et d'optimiser la base de données pour les systèmes de fichiers et de stockage utilisés.

Des tests de performances ont été menés par NetApp pour définir les valeurs qui conviennent le mieux. Le tableau suivant répertorie les valeurs optimales issues des tests de performances.

Paramètre	Valeur
max_parallel_io_requests	128
async_read_submit	marche
async_write_submit_active	marche
async_write_submit_blocks	tous

Pour les versions SAP HANA 1.0 jusqu'à SPS12, ces paramètres peuvent être définis lors de l'installation de la base de données SAP HANA, comme décrit dans la note SAP ["2267798 : configuration de la base de données SAP HANA lors de l'installation à l'aide de hdbparam"](#).

Sinon, les paramètres peuvent être définis après l'installation de la base de données SAP HANA à l'aide de hdbparam structure.

```
nf2adm@sapcc-hana-tst-06:/usr/sap/NF2/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.max_parallel_io_requests=128
nf2adm@sapcc-hana-tst-06:/usr/sap/NF2/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.async_write_submit_active=on
nf2adm@sapcc-hana-tst-06:/usr/sap/NF2/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.async_read_submit=on
nf2adm@sapcc-hana-tst-06:/usr/sap/NF2/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.async_write_submit_blocks=all
```

SAP HANA 2.0 et hdbparam est obsolète et les paramètres ont été déplacés vers global.ini. Les paramètres peuvent être définis à l'aide des commandes SQL ou SAP HANA Studio. Pour plus de détails, consultez la note SAP ["2399079: Élimination de hdbparam dans HANA 2"](#). Les paramètres peuvent également être réglés dans la page global.ini comme indiqué ci-dessous :

```
nf2adm@stlrx300s8-6: /usr/sap/NF2/SYS/global/hdb/custom/config> cat
global.ini
...
[fileio]
async_read_submit = on
async_write_submit_active = on
max_parallel_io_requests = 128
async_write_submit_blocks = all
...
```

À partir de SAP HANA 2.0 SPS5, vous pouvez utiliser setParameter.py script pour définir les paramètres corrects :

```
nf2adm@sapcc-hana-tst-03:/usr/sap/NF2/HDB00/exe/python_support>
python setParameter.py
-set=SYSTEM/global.ini/fileio/max_parallel_io_requests=128
python setParameter.py -set=SYSTEM/global.ini/fileio/async_read_submit=on
python setParameter.py
-set=SYSTEM/global.ini/fileio/async_write_submit_active=on
python setParameter.py
-set=SYSTEM/global.ini/fileio/async_write_submit_blocks=all
```

Taille du volume de données SAP HANA

Par défaut, SAP HANA n'utilise qu'un seul volume de données par service SAP HANA. En raison de la limitation de la taille maximale du fichier au niveau du système de fichiers, NetApp recommande de limiter la taille maximale du volume de données.

Pour ce faire automatiquement, définissez le paramètre suivant dans `global.ini` dans la section `[persistence]`:

```
datavolume_stripping = true
datavolume_stripping_size_gb = 8000
```

Un nouveau volume de données est alors créé une fois la limite de 8 000 Go atteinte. "[SAP note 240005 question 15](#)" fournit plus d'informations.

Installation du logiciel SAP HANA

Cette section décrit comment configurer un système pour l'installation du logiciel SAP HANA sur des systèmes à un ou plusieurs hôtes.

Installez sur un système à hôte unique

L'installation du logiciel SAP HANA ne nécessite aucune préparation supplémentaire pour un système à un hôte unique.

Installez sur un système à plusieurs hôtes

Pour installer SAP HANA sur un système à plusieurs hôtes, procédez comme suit :

1. À l'aide de l'outil d'installation SAP `hdbclm`, démarrez l'installation en exécutant la commande suivante sur l'un des hôtes workers. Utilisez `addhosts` l'option pour ajouter le second travailleur (`sapcc-hana-tst-03`) et l'hôte de secours (`sapcc-hana-tst-04`).

```
apcc-hana-tst-02:/mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HDB_LCM_LINUX_X86_64 #
./hdbclm --action=install --addhosts=sapcc-hana-tst-03:role=worker,sapcc
-hana-tst-04:role=standby
```

Scanning software locations...

Detected components:

SAP HANA AFL (incl.PAL,BFL,OFL) (2.00.073.0000.1695321500) in
/mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-

73/DATA_UNITS/HDB_AFL_LINUX_X86_64/packages

SAP HANA Database (2.00.073.00.1695288802) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-

73/DATA_UNITS/HDB_SERVER_LINUX_X86_64/server

SAP HANA Database Client (2.18.24.1695756995) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-

73/DATA_UNITS/HDB_CLIENT_LINUX_X86_64/SAP_HANA_CLIENT/client

SAP HANA Studio (2.3.75.000000) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-

73/DATA_UNITS/HDB_STUDIO_LINUX_X86_64/studio

SAP HANA Local Secure Store (2.11.0) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-

73/DATA_UNITS/HANA_LSS_24_LINUX_X86_64/packages

SAP HANA XS Advanced Runtime (1.1.3.230717145654) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-

73/DATA_UNITS/XSA_RT_10_LINUX_X86_64/packages

SAP HANA EML AFL (2.00.073.0000.1695321500) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-

73/DATA_UNITS/HDB_EML_AFL_10_LINUX_X86_64/packages

SAP HANA EPM-MDS (2.00.073.0000.1695321500) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/SAP_HANA_EPM-MDS_10/packages

Automated Predictive Library (4.203.2321.0.0) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/PAAPL4_H20_LINUX_X86_64/apl-
4.203.2321.0-hana2sp03-linux_x64/installer/packages

GUI for HALM for XSA (including product installer) Version 1
(1.015.0) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-

73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACALMPIUI15_0.zip

XSAC FILEPROCESSOR 1.0 (1.000.102) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-

73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACFILEPROC00_102.zip

SAP HANA tools for accessing catalog content, data preview, SQL
console, etc. (2.015.230503) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-

73/DATA_UNITS/XSAC_HRTT_20/XSACHRTT15_230503.zip

Develop and run portal services for customer applications on XSA
(2.007.0) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-

73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACPORTALSERV07_0.zip

The SAP Web IDE for HANA 2.0 (4.007.0) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-

```

73/DATA_UNITS/XSAC_SAP_WEB_IDE_20/XSACSAPWEBIDE07_0.zip
  XS JOB SCHEDULER 1.0 (1.007.22) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACSERVICES07_22.zip
  SAPUI5 FESV6 XSA 1 - SAPUI5 1.71 (1.071.52) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACUI5FESV671_52.zip
  SAPUI5 FESV9 XSA 1 - SAPUI5 1.108 (1.108.5) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACUI5FESV9108_5.zip
  SAPUI5 SERVICE BROKER XSA 1 - SAPUI5 Service Broker 1.0 (1.000.4) in
/mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACUI5SB00_4.zip
  XSA Cockpit 1 (1.001.37) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACXSACOCKPIT01_37.zip

```

SAP HANA Database version '2.00.073.00.1695288802' will be installed.

Select additional components for installation:

Index	Components	Description

1	all	All components
2	server	No additional components
3	client	Install SAP HANA Database Client version 2.18.24.1695756995
4	lss	Install SAP HANA Local Secure Store version 2.11.0
5	studio	Install SAP HANA Studio version 2.3.75.000000
6	xs	Install SAP HANA XS Advanced Runtime version 1.1.3.230717145654
7	afl	Install SAP HANA AFL (incl.PAL,BFL,OFL) version 2.00.073.0000.1695321500
8	eml	Install SAP HANA EML AFL version 2.00.073.0000.1695321500
9	epmmds	Install SAP HANA EPM-MDS version 2.00.073.0000.1695321500
10	sap_afl_sdk_apl	Install Automated Predictive Library version 4.203.2321.0.0

Enter comma-separated list of the selected indices [3,4]: 2,3

2. Vérifiez que l'outil d'installation a installé tous les composants sélectionnés sur tous les hôtes de travail et de secours.

Ajout de partitions de volume de données supplémentaires

Depuis SAP HANA 2.0 SPS4, des partitions de volume de données supplémentaires peuvent être configurées. Vous pouvez ainsi configurer deux volumes ou plus pour le volume de données d'une base de données de locataires SAP HANA et évoluer au-delà des limites de taille et de performance d'un seul volume.



L'utilisation d'au moins deux volumes individuels pour le volume de données est disponible pour les systèmes à un seul hôte SAP HANA et SAP HANA à plusieurs hôtes. Vous pouvez ajouter des partitions de volume de données supplémentaires à tout moment.

Activation de partitions de volume de données supplémentaires

Pour activer des partitions de volume de données supplémentaires, ajoutez l'entrée suivante dans `global.ini` En utilisant SAP HANA Studio ou Cockpit dans la configuration SYSTEMDB.

```
[customizable_functionalities]
persistence_datavolume_partition_multipath = true
```



Ajout manuel du paramètre à `global.ini` le fichier requiert le redémarrage de la base de données.

Configuration de volumes pour les systèmes SAP HANA à un seul hôte

La disposition des volumes d'un système SAP HANA à un seul hôte avec plusieurs partitions est similaire à celle d'un système avec une partition de volume de données, mais avec un volume de données supplémentaire stocké sur un autre agrégat en tant que volume du journal et de l'autre volume de données. Le tableau suivant présente un exemple de configuration d'un système SAP HANA à un seul hôte avec deux partitions de volume de données.

Agrégat 1 au niveau du contrôleur A	Agrégat 2 au niveau du contrôleur A	Agrégat 1 au niveau du contrôleur B	Agrégat 2 au niveau du contrôleur b
Volume de données : SID_data_mnt00001	Volume partagé : SID_shared	Volume de données : SID_data2_mnt00001	Volume du journal : SID_log_mnt00001

Le tableau suivant présente un exemple de configuration de point de montage pour un système à un hôte unique avec deux partitions de volume de données.

Un chemin de jonction	Répertoire	Point de montage sur l'hôte HANA
SID_data_mnt00001	—	/hana/data/SID/mnt00001
SID_data2_mnt00001	—	/hana/data2/SID/mnt00001
SID_log_mnt00001	—	/hana/log/SID/mnt00001

Un chemin de jonction	Répertoire	Point de montage sur l'hôte HANA
SID_shared	partagé usr-sap	/Usr/sap/SID /hana/shared

Vous pouvez créer le nouveau volume de données et le monter dans le namespace à l'aide de NetApp ONTAP System Manager ou de l'interface de ligne de commande de ONTAP.

Configuration de volumes pour les systèmes SAP HANA à plusieurs hôtes

Les volumes sont de type disposition pour un système SAP HANA à plusieurs hôtes avec une partition de volume de données, mais avec un volume de données supplémentaire stocké sur un agrégat différent en tant que volume de journaux et l'autre volume de données. Le tableau suivant présente un exemple de configuration d'un système SAP HANA à plusieurs hôtes avec deux partitions de volume de données.

Objectif	Agrégat 1 au niveau du contrôleur A	Agrégat 2 au niveau du contrôleur A	Agrégat 1 au niveau du contrôleur B	Agrégat 2 au niveau du contrôleur B
Volumes de données et de journaux pour le nœud 1	Volume de données : SID_data_mnt00001	–	Volume du journal : SID_log_mnt00001	Volume de données 2 : SID_data2_mnt00001
Volumes de données et de journaux pour le nœud 2	Volume du journal : SID_log_mnt00002	Volume Data2 : SID_data2_mnt00002	Volume de données : SID_data_mnt00002	–
Volumes de données et de journaux pour le nœud 3	–	Volume de données : SID_data_mnt00003	Volume Data2 : SID_data2_mnt00003	Volume du journal : SID_log_mnt00003
Volumes de données et de journaux pour le nœud 4	Volume de données 2 : SID_data2_mnt00004	Volume du journal : SID_log_mnt00004	–	Volume de données : SID_data_mnt00004
Volume partagé pour tous les hôtes	Volume partagé : SID_shared	–	–	–

Le tableau suivant présente un exemple de configuration de point de montage pour un système à un hôte unique avec deux partitions de volume de données.

Un chemin de jonction	Répertoire	Point de montage sur l'hôte SAP HANA	Remarque
SID_data_mnt00001	–	/hana/data/SID/mnt00001	Monté sur tous les hôtes
SID_data2_mnt00001	–	/hana/data2/SID/mnt00001	Monté sur tous les hôtes
SID_log_mnt00001	–	/hana/log/SID/mnt00001	Monté sur tous les hôtes
SID_data_mnt00002	–	/hana/data/SID/mnt00002	Monté sur tous les hôtes
SID_data2_mnt00002	–	/hana/data2/SID/mnt00002	Monté sur tous les hôtes

Un chemin de jonction	Répertoire	Point de montage sur l'hôte SAP HANA	Remarque
SID_log_mnt00002	–	/hana/log/SID/mnt00002	Monté sur tous les hôtes
SID_data_mnt00003	–	/hana/data/SID/mnt00003	Monté sur tous les hôtes
SID_data2_mnt00003		/hana/data2/SID/mnt00003	Monté sur tous les hôtes
SID_log_mnt00003		/hana/log/SID/mnt00003	Monté sur tous les hôtes
SID_data_mnt00004		/hana/data/SID/mnt00004	Monté sur tous les hôtes
SID_data2_mnt00004	–	/hana/data2/SID/mnt00004	Monté sur tous les hôtes
SID_log_mnt00004	–	/hana/log/SID/mnt00004	Monté sur tous les hôtes
SID_shared	partagée	/hana/partagé/SID	Monté sur tous les hôtes
SID_shared	usr-sap-host1	/Usr/sap/SID	Monté sur l'hôte 1
SID_shared	usr-sap-host2	/Usr/sap/SID	Monté sur l'hôte 2
SID_shared	usr-sap-host3	/Usr/sap/SID	Monté sur l'hôte 3
SID_shared	usr-sap-host4	/Usr/sap/SID	Monté sur l'hôte 4
SID_shared	usr-sap-host5	/Usr/sap/SID	Monté sur l'hôte 5

Vous pouvez créer le nouveau volume de données et le monter dans le namespace à l'aide de ONTAP System Manager ou de l'interface de ligne de commande de ONTAP.

Configuration de l'hôte

Outre les tâches décrites dans la section, "[Configuration de l'hôte](#)," des points de montage et des entrées supplémentaires `fstab` pour les nouveaux volumes de données supplémentaires doivent être créés et les nouveaux volumes doivent être montés.

1. Créer des points de montage supplémentaires.

- Pour un système à un seul hôte, créez des points de montage et définissez les autorisations sur l'hôte de la base de données :

```
sapcc-hana-tst-06:/ # mkdir -p /hana/data2/SID/mnt00001
sapcc-hana-tst-06:/ # chmod -R 777 /hana/data2/SID
```

- Pour un système à plusieurs hôtes, créez des points de montage et définissez les autorisations sur tous les hôtes de travail et de secours.

Les commandes suivantes s'utilisent avec un système HANA à plusieurs hôtes double plus 1.

- Hôte du premier employé :


```
sapcc-hana-tst-06:~ # mkdir -p /hana/data2/SID/mnt00001
sapcc-hana-tst-06:~ # mkdir -p /hana/data2/SID/mnt00002
sapcc-hana-tst-06:~ # chmod -R 777 /hana/data2/SID
```

- Second hôte de travail :

```
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/data2/SID/mnt00001
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/data2/SID/mnt00002
sapcc-hana-tst-07:~ # chmod -R 777 /hana/data2/SID
```

- Hôte de secours :

```
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/data2/SID/mnt00001
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/data2/SID/mnt00002
sapcc-hana-tst-07:~ # chmod -R 777 /hana/data2/SID
```

2. Ajoutez les systèmes de fichiers supplémentaires à la `/etc/fstab` fichier de configuration sur tous les hôtes.

Voir l'exemple suivant pour un système à un seul hôte utilisant NFSv4.1 :

```
<storage-vif-data02>:/SID_data2_mnt00001 /hana/data2/SID/mnt00001 nfs
rw, vers=4
minorversion=1,hard,timeo=600,rsz=1048576,wsz=262144,bg,noatime,lock
0 0
```



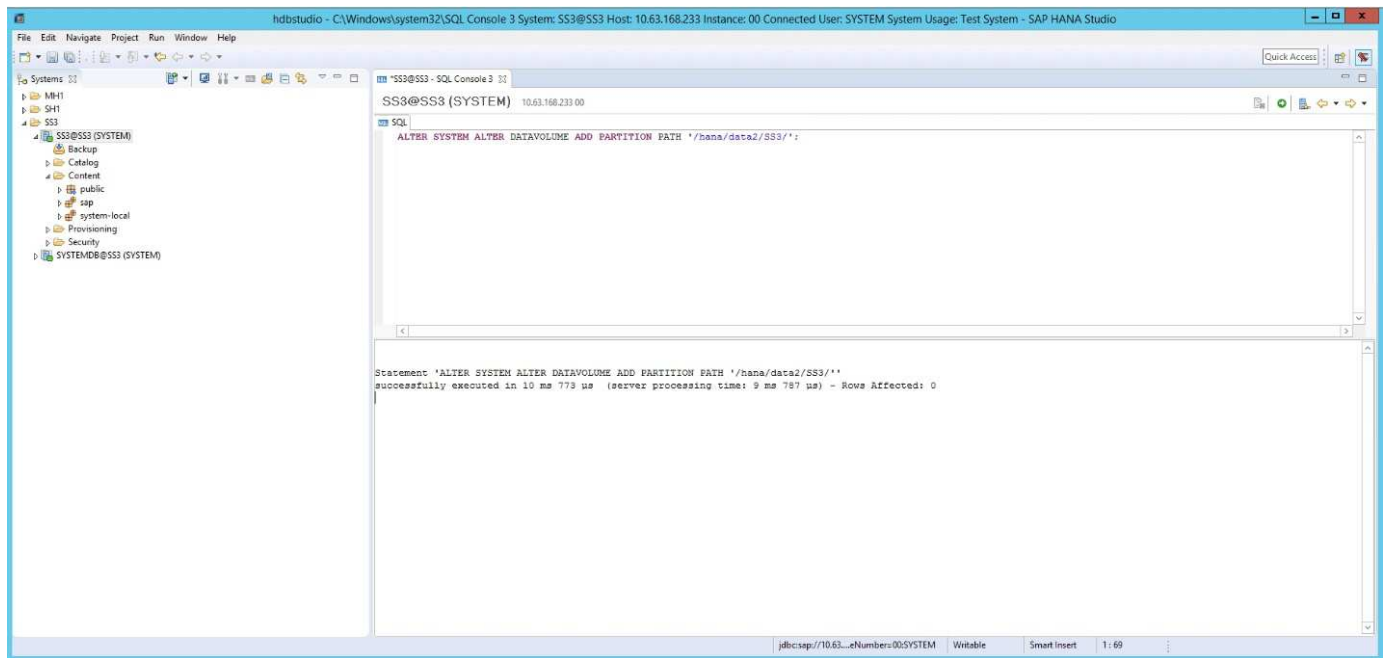
Utilisez une interface virtuelle de stockage différente pour connecter chaque volume de données afin de vous assurer que vous utilisez différentes sessions TCP pour chaque volume ou utilisez l'option de montage `nconnect`, si disponible pour votre système d'exploitation.

3. Montez les systèmes de fichiers en exécutant `mount -a` commande.

Ajout d'une partition de volume de données supplémentaire

Exécutez l'instruction SQL suivante sur la base de données du locataire pour ajouter une partition de volume de données supplémentaire à la base de données de votre locataire. Utilisez le chemin d'accès à des volumes supplémentaires :

```
ALTER SYSTEM ALTER DATAVOLUME ADD PARTITION PATH '/hana/data2/SID/';
```



Où trouver des informations complémentaires

Pour en savoir plus sur les informations fournies dans ce document, consultez ces documents et/ou sites web :

- "Solutions logicielles SAP HANA"
- "Reprise après incident de SAP HANA avec la réplication du stockage"
- "SAP HANA : sauvegarde et restauration avec SnapCenter"
- "Automatisation des copies de systèmes SAP à l'aide du plug-in SnapCenter SAP HANA"
- Centres de documentation NetApp

["https://www.netapp.com/support-and-training/documentation/"](https://www.netapp.com/support-and-training/documentation/)

- Matériel de stockage d'entreprise certifié SAP pour SAP HANA

["https://www.sap.com/dmc/exp/2014-09-02-hana-hardware/enEN/"](https://www.sap.com/dmc/exp/2014-09-02-hana-hardware/enEN/)

- Exigences de stockage SAP HANA

["https://www.sap.com/documents/2024/03/146274d3-ae7e-0010-bca6-c68f7e60039b.html"](https://www.sap.com/documents/2024/03/146274d3-ae7e-0010-bca6-c68f7e60039b.html)

- FAQ sur l'intégration de SAP HANA Tailored Data Center Integration

["https://www.sap.com/documents/2016/05/e8705aae-717c-0010-82c7-eda71af511fa.html"](https://www.sap.com/documents/2016/05/e8705aae-717c-0010-82c7-eda71af511fa.html)

- SAP HANA sur VMware vSphere Wiki

["https://help.sap.com/docs/SUPPORT_CONTENT/virtualization/3362185751.html"](https://help.sap.com/docs/SUPPORT_CONTENT/virtualization/3362185751.html)

- Guide des bonnes pratiques de SAP HANA sur VMware vSphere

["https://www.vmware.com/docs/sap_hana_on_vmware_vsphere_best_practices_guide-white-paper"](https://www.vmware.com/docs/sap_hana_on_vmware_vsphere_best_practices_guide-white-paper)

Historique des mises à jour

Les modifications techniques suivantes ont été apportées à cette solution depuis sa publication initiale.

Date	Mettre à jour le résumé
Octobre 2015	Version initiale
Mars 2016	Mise à jour des options de montage du dimensionnement de la capacité pour `/hana/shared` Paramètre sysctl mis à jour
Février 2017	Nouveaux systèmes de stockage et tiroirs disques NetApp nouvelles fonctionnalités de ONTAP 9 prise en charge de 40 GbE de nouvelles versions de systèmes d'exploitation (SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1 et Red Hat Enterprise Linux 7.2) Nouvelle version de SAP HANA
Juillet 2017	Mises à jour mineures
Septembre 2018	Nouveaux systèmes de stockage NetApp prennent en charge 100 GbE de nouvelles versions de systèmes d'exploitation (SUSE Linux Enterprise Server 12 SP3 et Red Hat Enterprise Linux 7.4) modifications mineures supplémentaires SAP HANA 2.0 SPS3
Octobre 2019	Nouveaux systèmes de stockage NetApp et tiroir NVMe nouvelles versions du système d'exploitation (SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4, SUSE Linux Enterprise Server 15 et Red Hat Enterprise Linux 7.6) modifications mineures de la taille du volume MAX Data
Décembre 2019	Nouveaux systèmes de stockage NetApp Nouvelle version de système d'exploitation SUSE Linux Enterprise Server 15 SP1
Mars 2020	Prise en charge de nconnect pour NFSv3 Nouvelle version de Red Hat Enterprise Linux 8
À mai 2020	Prise en charge de plusieurs partitions de volumes de données disponibles avec SAP HANA 2.0 SPS4
Juin 2020	Informations supplémentaires sur les fonctionnalités facultatives mises à jour mineures
Décembre 2020	Prise en charge de nconnect pour NFSv4.1 à partir de ONTAP 9.8 nouvelles versions de système d'exploitation nouvelles versions SAP HANA
Février 2021	Changements des nouveaux systèmes de stockage NetApp dans les paramètres du réseau hôte modifications mineures
Avril 2021	Informations spécifiques à VMware vSphere ajoutées
Septembre 2022	Nouvelles versions du système d'exploitation
Août 2023	Nouveaux systèmes de stockage (AFF C-Series)
Décembre 2023	Mise à jour de la configuration de l'hôte Paramètres nconnect révisés informations supplémentaires sur les sessions NFSv4.1
Mai 2024	Nouveaux systèmes de stockage (AFF A-Series)
Septembre 2024	Mises à jour mineures

Date	Mettre à jour le résumé
Novembre 2024	Nouveaux systèmes de stockage
Juillet 2025	Mises à jour mineures

SAP HANA sur les systèmes ASA de NetApp avec FCP : Guide de configuration

SAP HANA sur les systèmes ASA de NetApp avec le protocole Fibre Channel

La gamme de produits NetApp ASA est certifiée pour une utilisation avec SAP HANA dans les projets TDI (Tailored Data Center Integration). Ce guide fournit les meilleures pratiques pour SAP HANA sur cette plateforme.

Marco Schoen, NetApp

Introduction

Les gammes NetApp ASA A-Series et ASA C-Series ont été certifiées pour une utilisation avec SAP HANA dans le cadre de projets TDI (Tailored Data Center Integration). Ce guide décrit les meilleures pratiques pour les modèles certifiés suivants :

- ASA A20, ASA A30, ASA A50, ASA A70, ASA A90, ASA A1K
- ASA C30

Pour obtenir la liste complète des solutions de stockage certifiées NetApp pour SAP HANA, consultez la ["Répertoire matériel SAP HANA certifié et pris en charge"](#).

Ce document décrit les configurations ASA qui utilisent le protocole FCP (Fibre Channel Protocol).

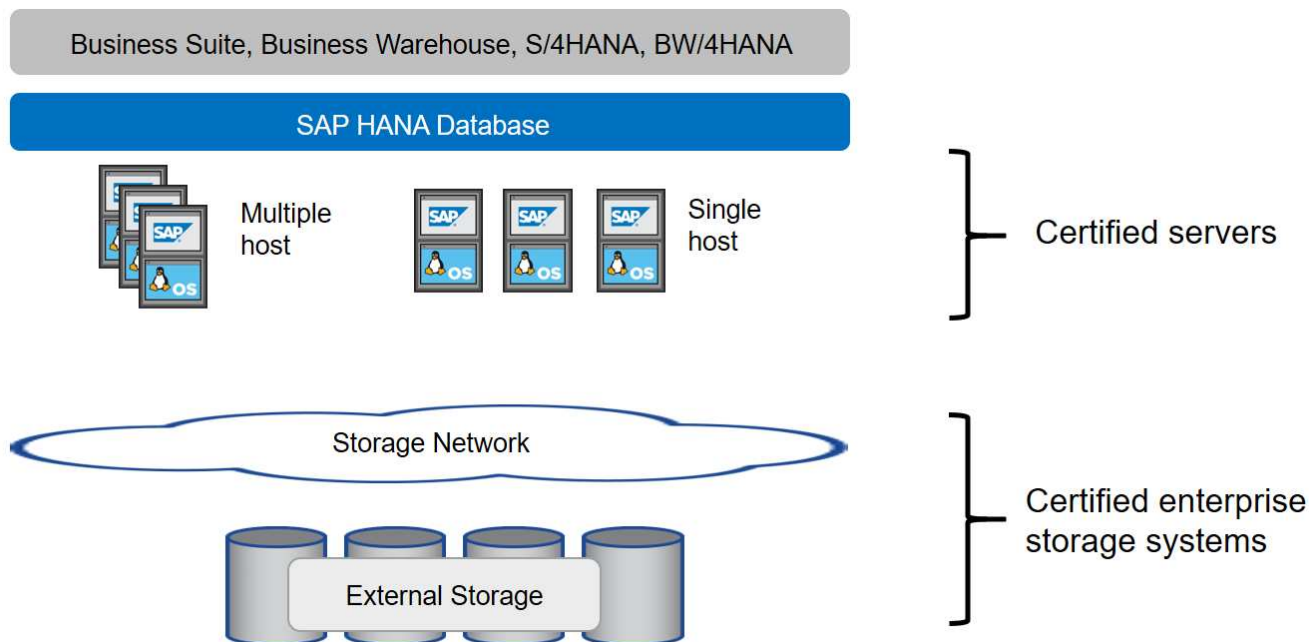


La configuration décrite dans ce document est nécessaire pour atteindre les KPI SAP HANA requis et les meilleures performances pour SAP HANA. La modification de certains paramètres ou l'utilisation de fonctionnalités non répertoriées dans ce document peut entraîner une dégradation des performances ou un comportement inattendu, et ces opérations ne doivent être effectuées que si l'équipe de support NetApp en recommande l'utilisation.

Dans un environnement SAP HANA à plusieurs hôtes, le connecteur de stockage standard SAP HANA permet d'isoler les données en cas de basculement d'hôte SAP HANA. Reportez-vous toujours aux notes SAP appropriées pour les instructions de configuration du système d'exploitation et les dépendances spécifiques au noyau Linux HANA. Pour plus d'informations, voir ["Note SAP 2235581 – systèmes d'exploitation pris en charge par SAP HANA"](#).

SAP HANA Tailored Data Center Integration

Les systèmes de stockage NetApp ASA sont certifiés dans le programme SAP HANA TDI à l'aide des protocoles FC (SAN). Ils peuvent être déployés dans n'importe quel scénario SAP HANA actuel, tel que SAP Business Suite sur HANA, S/4HANA, BW/4HANA ou SAP Business Warehouse sur HANA dans des configurations à hôte unique ou à hôtes multiples. Tous les serveurs certifiés pour une utilisation avec SAP HANA peuvent être associés à des solutions de stockage certifiées NetApp. La figure suivante montre une vue d'ensemble de l'architecture.



Pour plus d'informations sur les prérequis et les recommandations de systèmes SAP HANA productifs, consultez la ressource suivante :

- ["FAQ sur l'intégration de SAP HANA Tailored Data Center Integration"](#)

SAP HANA avec VMware vSphere

Il existe plusieurs options pour connecter le stockage à des machines virtuelles (VM). Les mappages de périphériques bruts (RDM), les magasins de données FCP ou les magasins de données VVOL avec FCP sont pris en charge. Pour les deux options de datastore, un seul volume de données ou de journaux SAP HANA doit être stocké dans le datastore pour des utilisations productives.

Pour plus d'informations sur l'utilisation de vSphere avec SAP HANA, consultez les liens suivants :

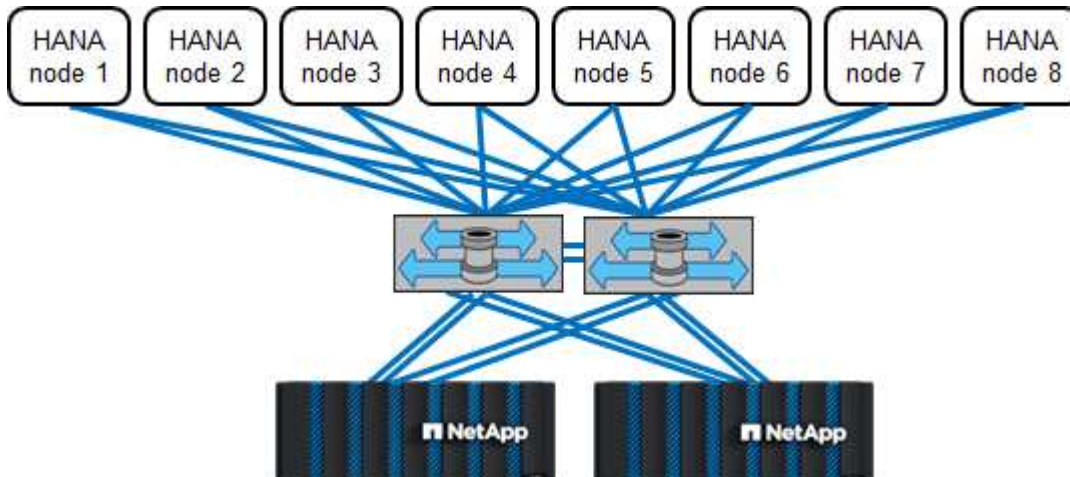
- ["SAP HANA sur VMware vSphere - virtualisation - Wiki communautaire"](#)
- ["Guide des bonnes pratiques de SAP HANA sur VMware vSphere"](#)
- ["2161991 - instructions de configuration de VMware vSphere - SAP ONE support Launchpad \(connexion requise\)"](#)

Architecture

Les hôtes SAP HANA sont connectés aux contrôleurs de stockage via une infrastructure FCP redondante et un logiciel multivoie. Une infrastructure de commutateur FCP redondante est nécessaire pour assurer une connectivité hôte vers stockage SAP HANA tolérante aux pannes en cas de défaillance d'un commutateur ou d'un adaptateur de bus hôte (HBA). La segmentation appropriée doit être configurée au niveau du switch pour permettre à tous les hôtes HANA d'atteindre les LUN requises sur les contrôleurs de stockage.

Différents modèles de la gamme de produits des systèmes ASA peuvent être combinés au niveau de la couche de stockage afin de permettre la croissance et les besoins de performances et de capacité variables. Le nombre maximal d'hôtes SAP HANA pouvant être connectés au système de stockage est défini par les exigences de performances SAP HANA et le modèle du contrôleur NetApp utilisé. Le nombre de tiroirs disques requis n'est déterminé que par les exigences de capacité et de performance des systèmes SAP HANA.

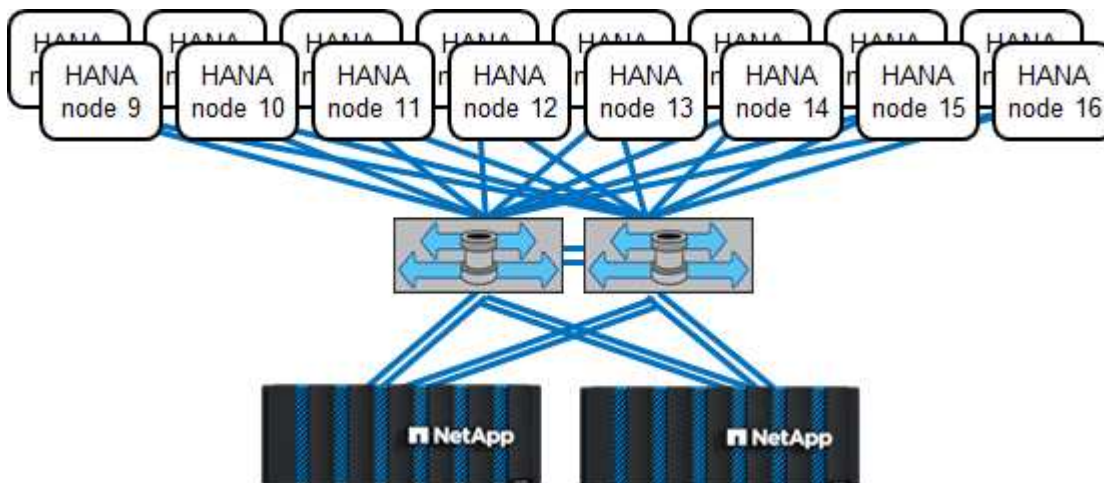
La figure suivante présente un exemple de configuration avec huit hôtes SAP HANA reliés à une paire haute disponibilité de stockage.



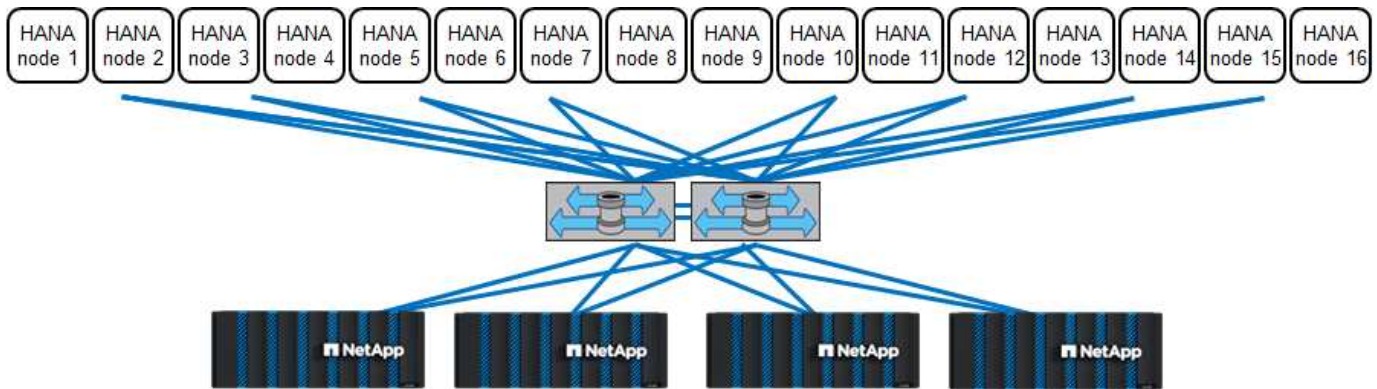
Cette architecture peut évoluer en deux dimensions :

- En ajoutant des hôtes SAP HANA et une capacité de stockage supplémentaire au stockage existant, si les contrôleurs de stockage offrent des performances suffisantes pour satisfaire les KPI SAP HANA actuels
- En ajoutant davantage de systèmes de stockage avec une capacité de stockage supplémentaire pour les hôtes SAP HANA supplémentaires

La figure suivante montre un exemple de configuration dans lequel davantage d'hôtes SAP HANA sont connectés aux contrôleurs de stockage. Dans cet exemple, il faut davantage de tiroirs disques pour répondre aux exigences de capacité et de performances des 3 16 hôtes SAP HANA. Selon les besoins en débit total, vous devez ajouter des connexions FC supplémentaires aux contrôleurs de stockage.



Quel que soit le système ASA déployé, l'environnement SAP HANA peut également être étendu en ajoutant des contrôleurs de stockage certifiés en fonction de la densité de nœud souhaitée, comme illustré dans la figure suivante.

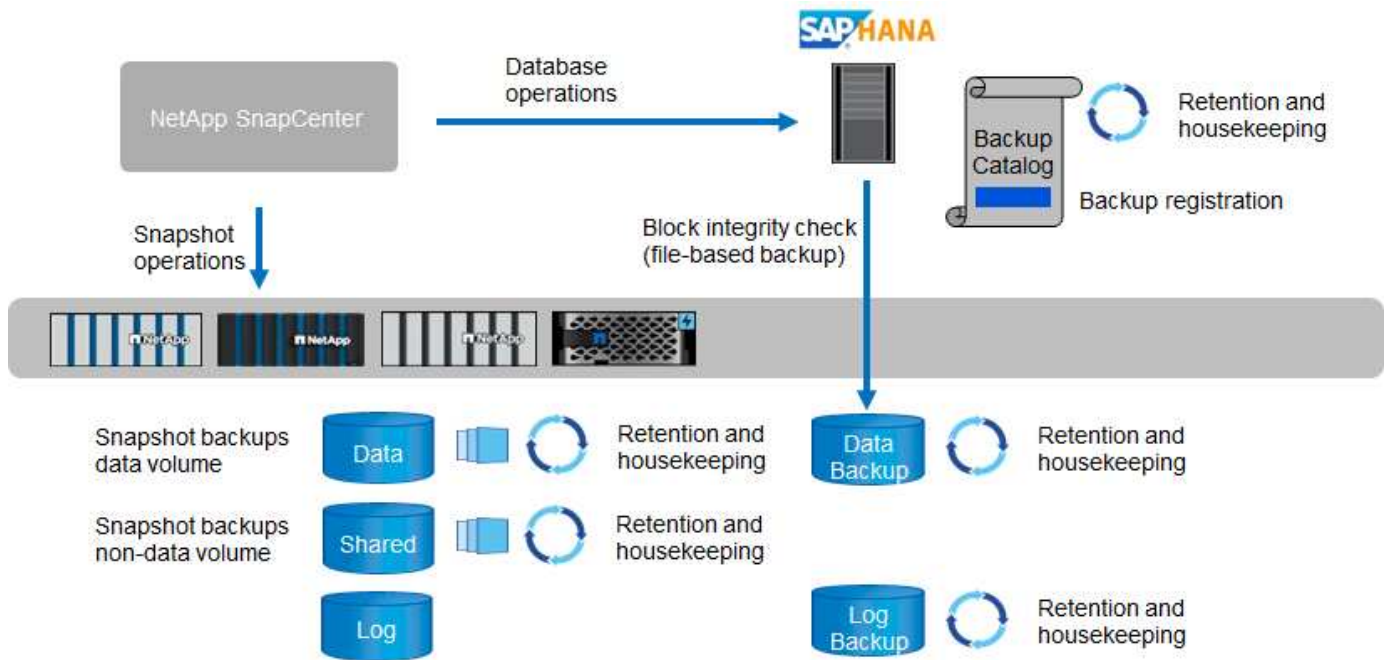


Sauvegarde SAP HANA

Le logiciel ONTAP présent sur tous les contrôleurs de stockage NetApp offre un mécanisme intégré pour sauvegarder les bases de données SAP HANA sans nuire aux performances. Les sauvegardes Snapshot NetApp basées sur le stockage sont une solution de sauvegarde entièrement prise en charge et intégrée disponible pour les conteneurs uniques SAP HANA et pour les systèmes SAP HANA MDC avec un ou plusieurs locataires.

Les sauvegardes Snapshot basées sur le stockage sont implémentées grâce au plug-in NetApp SnapCenter pour SAP HANA. Il est ainsi possible de créer des sauvegardes Snapshot cohérentes basées sur le stockage à l'aide des interfaces fournies de manière native par les bases de données SAP HANA. SnapCenter enregistre chacune des sauvegardes Snapshot dans le catalogue des sauvegardes SAP HANA. Par conséquent, les sauvegardes prises par SnapCenter sont visibles dans SAP HANA Studio ou Cockpit où elles peuvent être sélectionnées directement pour les opérations de restauration et de reprise.

Grâce à la technologie NetApp SnapMirror, les copies Snapshot créées sur un système de stockage peuvent être répliquées sur un système de stockage de sauvegarde secondaire contrôlé par SnapCenter. Vous pouvez ensuite définir différentes règles de conservation de sauvegarde pour chaque jeu de sauvegarde sur le stockage primaire ou pour les jeux de sauvegarde sur les systèmes de stockage secondaires. Le plug-in SnapCenter pour SAP HANA gère automatiquement la conservation des sauvegardes de données basées sur des copies Snapshot et des sauvegardes de journaux, y compris les opérations de gestion du catalogue de sauvegardes. Le plug-in SnapCenter pour SAP HANA permet également d'exécuter un contrôle d'intégrité des blocs de la base de données SAP HANA en exécutant une sauvegarde basée sur fichiers.



Les sauvegardes Snapshot basées sur le stockage offrent des avantages significatifs par rapport aux sauvegardes conventionnelles basées sur des fichiers. Ces avantages sont notamment les suivants, mais sans s'y limiter :

- Sauvegarde plus rapide (quelques minutes)
- Réduction du RTO due à une durée de restauration bien plus rapide sur la couche de stockage (quelques minutes) et à des sauvegardes plus fréquentes
- Aucune dégradation des performances de l'hôte, du réseau ou du stockage de la base de données SAP HANA pendant les opérations de sauvegarde et de restauration
- Réplication compacte et économique en bande passante sur le stockage secondaire en fonction des modifications apportées aux blocs

Pour plus d'informations sur la solution de sauvegarde et de restauration SAP HANA, reportez-vous à ["Protection des données SAP HANA et haute disponibilité avec SnapCenter, la synchronisation active SnapMirror et le cluster de stockage VMware Metro"](#) la section .



Lors de la création de ces documents, seules les machines virtuelles basées sur VMware utilisant des VMDK comme stockage sont prises en charge par SnapCenter pour ASA.

Reprise d'activité SAP HANA

La reprise d'activité de SAP HANA peut être effectuée soit sur la couche de base de données à l'aide de la réplication du système SAP HANA, soit sur la couche de stockage grâce aux technologies de réplication du stockage. La section suivante présente les solutions de reprise sur incident basées sur la réplication du stockage.

Pour plus d'informations sur les solutions de reprise d'activité SAP HANA, reportez-vous à ["Tr-4646 : reprise après incident de SAP HANA avec réplication du stockage"](#) la section .

Réplication du stockage basée sur SnapMirror

La figure suivante illustre une solution de reprise après sinistre sur trois sites utilisant la synchronisation active

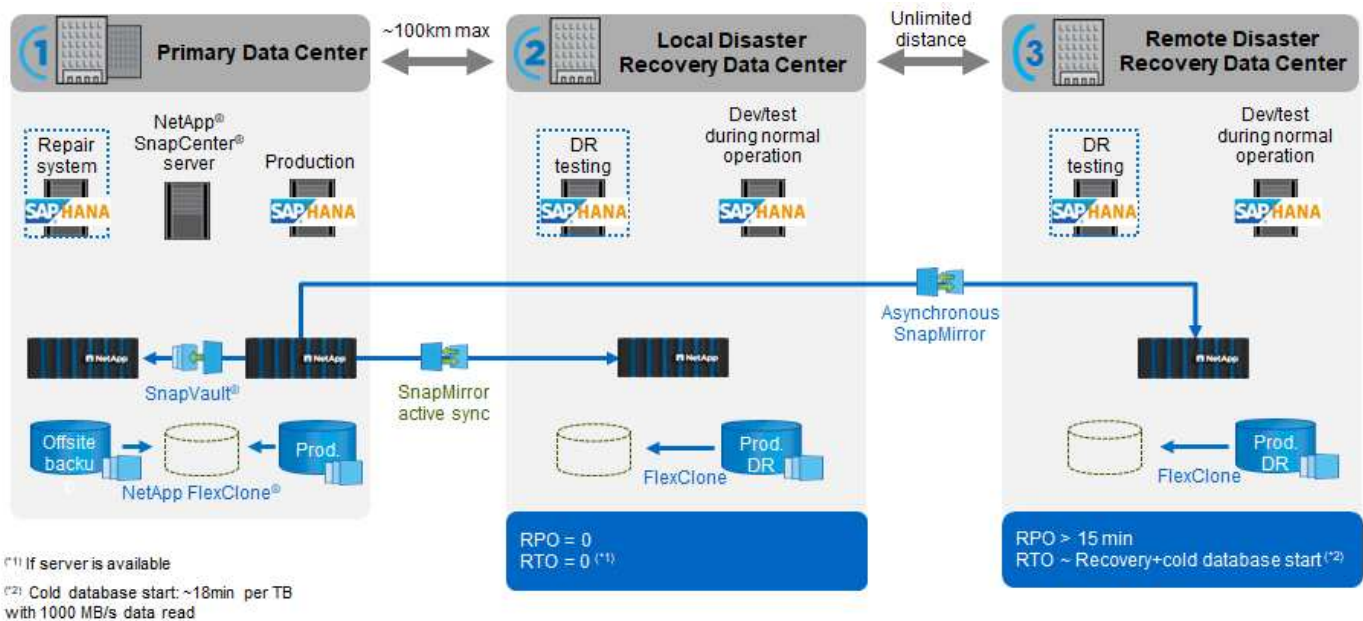
synchrone SnapMirror vers le centre de données DR local et la réplication asynchrone des données vers le centre de données DR distant. La synchronisation active SnapMirror permet aux services métier de continuer à fonctionner même en cas de panne totale du site, en prenant en charge le basculement transparent des applications via une copie secondaire (RPO = 0 et RTO = 0). Aucune intervention manuelle ni script personnalisé n'est nécessaire pour déclencher un basculement avec la synchronisation active SnapMirror. À partir de ONTAP 9.15.1, la synchronisation active SnapMirror prend en charge une fonction active/active symétrique. Le mode actif-actif symétrique permet d'effectuer des opérations de lecture et d'écriture d'E/S à partir des deux copies d'un LUN protégé avec une réplication synchrone bidirectionnelle, de sorte que les deux copies de LUN puissent traiter des opérations d'E/S localement.

Plus de détails peuvent être trouvés sur "[Présentation de la synchronisation active SnapMirror dans ONTAP](#)" ..

Le RTO pour la réplication asynchrone SnapMirror dépend principalement du temps nécessaire pour démarrer la base de données HANA sur le site DR et charger les données en mémoire. L'hypothèse que le débit de lecture des données est de 1 000 Mbit/s, le chargement de 1 To de données prendra environ 18 minutes.

Les serveurs des sites de reprise après incident peuvent être utilisés en tant que systèmes de développement et de test en temps normal. En cas d'incident, les systèmes de dev/test doivent être arrêtés et démarrés en tant que serveurs de production de reprise sur incident.

Les deux méthodes de réplication permettent d'exécuter des tests du workflow de reprise d'activité sans affecter le RPO et RTO. Les volumes FlexClone sont créés sur le stockage et rattachés aux serveurs de test de reprise après incident.



Dimensionnement du stockage

La section suivante fournit une vue d'ensemble des facteurs de performance et de capacité nécessaires au dimensionnement d'un système de stockage pour SAP HANA.



Contactez votre ingénieur commercial partenaire NetApp ou NetApp pour prendre en charge le processus de dimensionnement du stockage et vous aider à créer un environnement de stockage de taille appropriée.

Performances

SAP a défini un ensemble statique d'indicateurs de performance clés de stockage (KPI, Storage Key Performance Indicators). Ces indicateurs clés de performance sont valides pour tous les environnements SAP HANA de production indépendamment de la taille de mémoire des hôtes de base de données et des applications qui utilisent la base de données SAP HANA. Ces indicateurs clés de performance sont valides pour les environnements à hôte unique, multihôte, Business Suite sur HANA, Business Warehouse sur HANA, S/4HANA et BW/HANA. Par conséquent, l'approche actuelle de dimensionnement des performances dépend uniquement du nombre d'hôtes SAP HANA actifs connectés au système de stockage.



Les indicateurs de performance du stockage ne sont mandatés que pour les systèmes SAP HANA de production, mais vous pouvez les implémenter pour tous les systèmes HANA.

SAP propose un outil de test des performances qui doit être utilisé pour valider les performances des systèmes de stockage des hôtes SAP HANA actifs connectés au stockage.

NetApp a testé et prédéfini le nombre maximal d'hôtes SAP HANA qui peuvent être connectés à un modèle de stockage spécifique, tout en répondant aux indicateurs clés de performance du stockage requis de SAP pour les systèmes SAP HANA basés sur la production.

Le nombre maximal d'hôtes SAP HANA pouvant être exécutés sur un tiroir disque et le nombre minimal de SSD requis par hôte SAP HANA ont été déterminés via l'outil de test des performances SAP. Ce test ne prend pas en compte les besoins réels en capacité de stockage des hôtes. Vous devez également calculer les besoins en capacité pour déterminer la configuration de stockage réelle requise.

Tiroir NVMe NS224

Un SSD NVMe (données) prend en charge jusqu'à 2/5 hôtes SAP HANA, selon le disque NVMe utilisé.



L'ajout de tiroirs disques supplémentaires n'augmente pas le nombre maximal d'hôtes SAP HANA qu'un contrôleur de stockage peut prendre en charge.

Workloads mixtes

SAP HANA et les autres charges de travail applicatives s'exécutant sur le même contrôleur de stockage ou dans le même agrégat de stockage sont pris en charge. Il s'agit cependant d'une bonne pratique NetApp de séparer les workloads SAP HANA de toutes les autres charges de travail applicatives.

Vous pouvez décider de déployer des workloads SAP HANA et d'autres charges de travail applicatives sur le même contrôleur de stockage ou sur le même agrégat. Le cas échéant, vous devez vérifier que les performances de SAP HANA sont disponibles dans l'environnement de workloads mixtes. NetApp recommande également d'utiliser les paramètres de qualité de service (QoS) pour réguler l'impact de ces autres applications sur les applications SAP HANA et garantir le débit pour les applications SAP HANA.

L'outil de test SAP HCMT doit être utilisé pour vérifier si d'autres hôtes SAP HANA peuvent être exécutés sur un contrôleur de stockage existant déjà utilisé pour d'autres charges de travail. Les serveurs applicatifs SAP peuvent être placés en toute sécurité sur le même contrôleur de stockage et/ou agrégat que les bases de données SAP HANA.

Considérations sur la capacité

Une description détaillée des besoins en capacité pour SAP HANA se trouve dans ["Note SAP 1900823"](#) livre blanc.



Le dimensionnement de la capacité de l'environnement SAP global avec plusieurs systèmes SAP HANA doit être déterminé à l'aide des outils de dimensionnement du stockage SAP HANA de NetApp. Contactez NetApp ou votre ingénieur commercial partenaire NetApp pour valider le processus de dimensionnement du stockage en vue d'un environnement de stockage correctement dimensionné.

Configuration de l'outil de test des performances

À partir de SAP HANA 1.0 SPS10, SAP a introduit des paramètres permettant d'ajuster le comportement des E/S et d'optimiser la base de données pour le système de fichiers et de stockage utilisé. Ces paramètres doivent également être définis pour l'outil de test des performances de SAP lors des tests des performances du stockage avec l'outil de test SAP.

Des tests de performance ont été réalisés par NetApp pour définir les valeurs optimales. Le tableau suivant répertorie les paramètres qui doivent être définis dans le fichier de configuration de l'outil de test SAP.

Paramètre	Valeur
max_parallel_io_requests	128
async_read_submit	marche
async_write_submit_active	marche
async_write_submit_blocks	tous

Pour plus d'informations sur la configuration de l'outil de test SAP, voir ["Note SAP 1943937"](#) Pour HWCCT (SAP HANA 1.0) et ["Note SAP 2493172"](#) POUR HCMT/HCOT (SAP HANA 2.0).

L'exemple suivant montre comment les variables peuvent être définies pour le plan d'exécution HCMT/HCOT.

```
...
{
    "Comment": "Log Volume: Controls whether read requests are
submitted asynchronously, default is 'on'",
    "Name": "LogAsyncReadSubmit",
    "Value": "on",
    "Request": "false"
},
{
    "Comment": "Data Volume: Controls whether read requests are
submitted asynchronously, default is 'on'",
    "Name": "DataAsyncReadSubmit",
    "Value": "on",
    "Request": "false"
},
{
    "Comment": "Log Volume: Controls whether write requests can be
submitted asynchronously",
    "Name": "LogAsyncWriteSubmitActive",
    "Value": "on",
```

```

    "Request": "false"
  },
  {
    "Comment": "Data Volume: Controls whether write requests can be
submitted asynchronously",
    "Name": "DataAsyncWriteSubmitActive",
    "Value": "on",
    "Request": "false"
  },
  {
    "Comment": "Log Volume: Controls which blocks are written
asynchronously. Only relevant if AsyncWriteSubmitActive is 'on' or 'auto'
and file system is flagged as requiring asynchronous write submits",
    "Name": "LogAsyncWriteSubmitBlocks",
    "Value": "all",
    "Request": "false"
  },
  {
    "Comment": "Data Volume: Controls which blocks are written
asynchronously. Only relevant if AsyncWriteSubmitActive is 'on' or 'auto'
and file system is flagged as requiring asynchronous write submits",
    "Name": "DataAsyncWriteSubmitBlocks",
    "Value": "all",
    "Request": "false"
  },
  {
    "Comment": "Log Volume: Maximum number of parallel I/O requests
per completion queue",
    "Name": "LogExtMaxParallelIoRequests",
    "Value": "128",
    "Request": "false"
  },
  {
    "Comment": "Data Volume: Maximum number of parallel I/O requests
per completion queue",
    "Name": "DataExtMaxParallelIoRequests",
    "Value": "128",
    "Request": "false"
  }, ...

```

Ces variables doivent être utilisées pour la configuration de test. C'est généralement le cas avec les plans d'exécution prédéfinis de SAP fournis avec l'outil HCMT/HCOT. L'exemple suivant pour un test d'écriture de journal 4k provient d'un plan d'exécution.

```

...
{
  "ID": "D664D001-933D-41DE-A904F304AEB67906",
  "Note": "File System Write Test",
  "ExecutionVariants": [
    {
      "ScaleOut": {
        "Port": "${RemotePort}",
        "Hosts": "${Hosts}",
        "ConcurrentExecution": "${FSConcurrentExecution}"
      },
      "RepeatCount": "${TestRepeatCount}",
      "Description": "4K Block, Log Volume 5GB, Overwrite",
      "Hint": "Log",
      "InputVector": {
        "BlockSize": 4096,
        "DirectoryName": "${LogVolume}",
        "FileOverwrite": true,
        "FileSize": 5368709120,
        "RandomAccess": false,
        "RandomData": true,
        "AsyncReadSubmit": "${LogAsyncReadSubmit}",
        "AsyncWriteSubmitActive":
"${LogAsyncWriteSubmitActive}",
        "AsyncWriteSubmitBlocks":
"${LogAsyncWriteSubmitBlocks}",
        "ExtMaxParallelIoRequests":
"${LogExtMaxParallelIoRequests}",
        "ExtMaxSubmitBatchSize": "${LogExtMaxSubmitBatchSize}",
        "ExtMinSubmitBatchSize": "${LogExtMinSubmitBatchSize}",
        "ExtNumCompletionQueues":
"${LogExtNumCompletionQueues}",
        "ExtNumSubmitQueues": "${LogExtNumSubmitQueues}",
        "ExtSizeKernelIoQueue": "${ExtSizeKernelIoQueue}"
      }
    },
    ...
  ]
}

```

Présentation des processus de dimensionnement du stockage

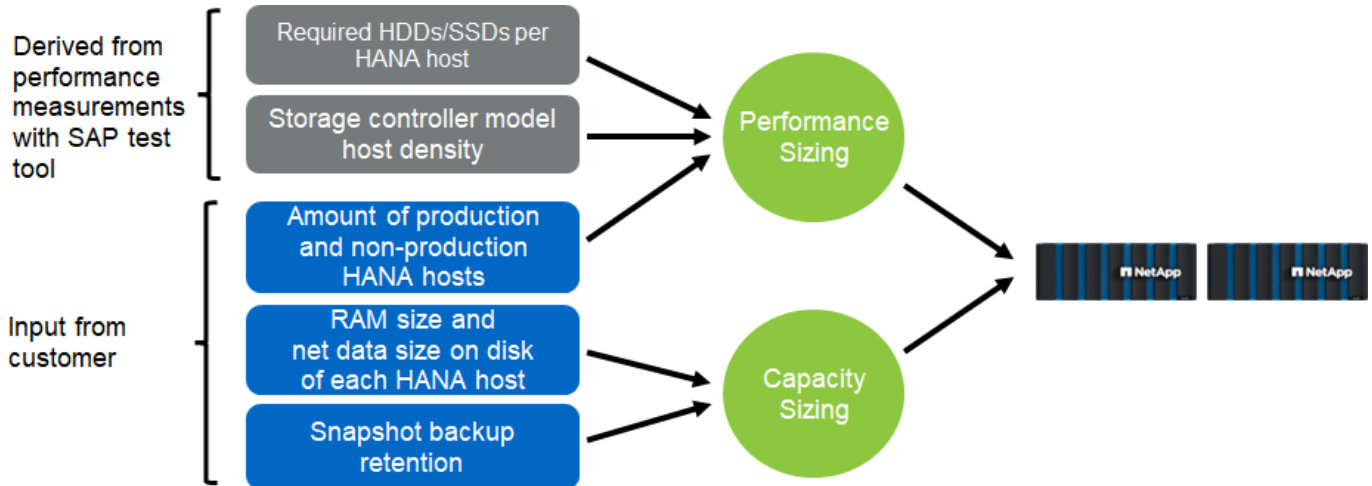
Le nombre de disques par hôte HANA et la densité hôte SAP HANA pour chaque modèle de stockage ont été déterminés à l'aide de l'outil de test SAP HANA.

Le processus de dimensionnement requiert des informations détaillées telles que le nombre d'hôtes SAP HANA de production et non productifs, la taille de la RAM de chaque hôte et la conservation des sauvegardes des copies Snapshot basées sur le stockage. Le nombre d'hôtes SAP HANA détermine le contrôleur de

stockage et le nombre de disques nécessaires.

La taille de la mémoire RAM, la taille des données nette sur le disque de chaque hôte SAP HANA et la période de conservation des sauvegardes de copie Snapshot sont utilisées comme entrées lors du dimensionnement de la capacité.

La figure suivante résume le processus de dimensionnement.



Installation et configuration de l'infrastructure

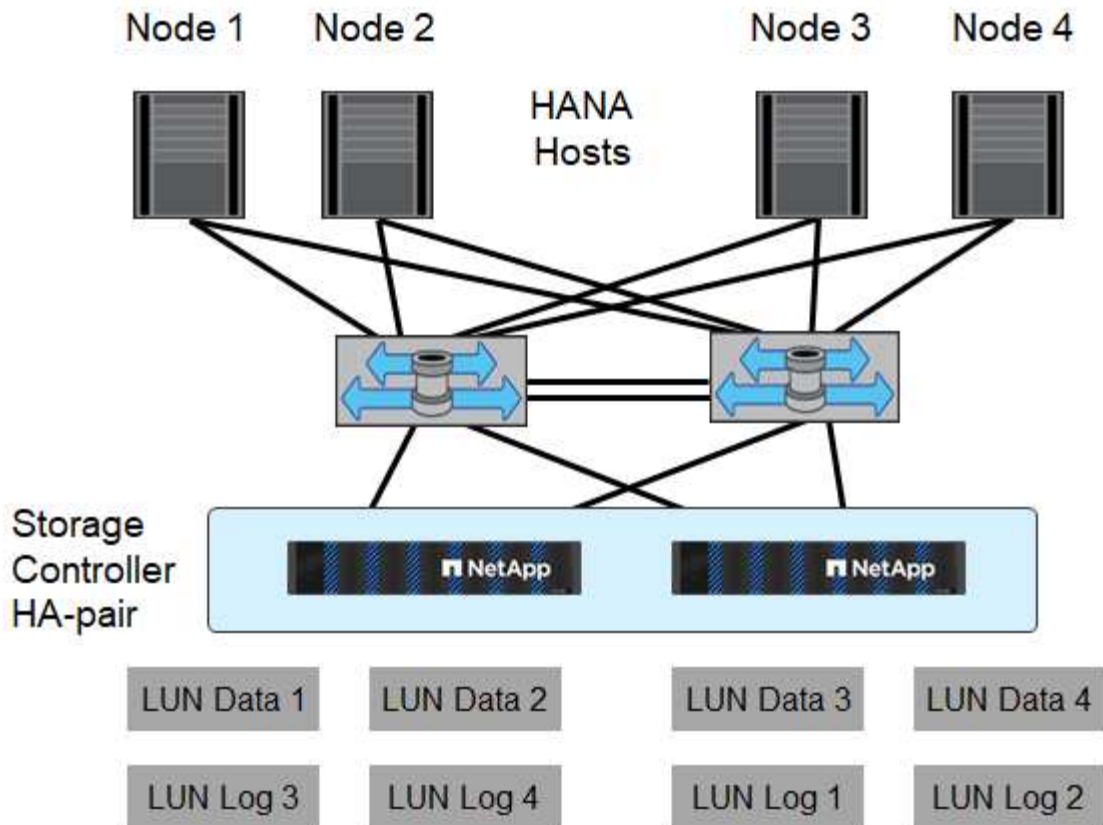
Les sections suivantes fournissent des instructions d'installation et de configuration de l'infrastructure SAP HANA et décrivent toutes les étapes nécessaires à la configuration d'un système SAP HANA. Les exemples de configurations suivants sont utilisés dans ces sections :

- Système HANA avec SID=FC5
 - SAP HANA à un ou plusieurs hôtes

Configuration de la structure SAN

Chaque serveur SAP HANA doit disposer d'une connexion SAN FCP redondante avec un débit minimal de 8 Go/s. Pour chaque hôte SAP HANA connecté à un contrôleur de stockage, une bande passante d'au moins 8 Go/s doit être configurée au niveau du contrôleur de stockage.

La figure suivante montre un exemple avec quatre hôtes SAP HANA connectés à deux contrôleurs de stockage. Chaque hôte SAP HANA dispose de deux ports FCP connectés à la structure redondante. Au niveau de la couche de stockage, quatre ports FCP sont configurés pour fournir le débit requis pour chaque hôte SAP HANA.



En plus de la segmentation sur la couche du commutateur, vous devez mapper chaque LUN du système de stockage sur les hôtes qui se connectent à cette LUN. Maintenir la segmentation sur le commutateur simple ; définir une zone définie dans laquelle tous les HBA hôtes peuvent voir tous les HBA de contrôleur.

Synchronisation de l'heure

Vous devez synchroniser l'heure entre les contrôleurs de stockage et les hôtes de base de données SAP HANA. Pour ce faire, définissez le même serveur de temps pour tous les contrôleurs de stockage et tous les hôtes SAP HANA.

Configuration du contrôleur de stockage

Cette section décrit la configuration du système de stockage NetApp. Vous devez effectuer l'installation et la configuration principales conformément aux guides d'installation et de configuration de Data ONTAP correspondants.

Efficacité du stockage

La déduplication à la volée, la déduplication entre les volumes, la compression et la compaction à la volée sont prises en charge avec SAP HANA dans une configuration SSD.

Qualité de service

La QoS peut être utilisée pour limiter le débit du stockage pour des systèmes SAP HANA spécifiques ou des applications non SAP sur un contrôleur partagé.

Production et développement/test

Dans ce cas, il serait possible de limiter le débit des systèmes de développement et de test de manière à ce qu'ils ne puissent pas influencer les systèmes de production dans une configuration mixte. Au cours du processus de dimensionnement, vous devez déterminer les exigences de performance d'un système non opérationnel. Les systèmes de développement et de test peuvent être dimensionnés avec des valeurs de performances inférieures, généralement dans la plage de 20 à 50 % d'un KPI de système de production tel que défini par SAP. Les E/S d'écriture importantes ont le plus grand impact sur les performances du système de stockage. Par conséquent, la limite de débit de la qualité de service doit être définie sur un pourcentage des valeurs KPI des performances du stockage SAP HANA d'écriture correspondantes dans les volumes de données et de journaux.

Environnements partagés

Autre cas d'usage : limiter le débit de charges de travail en écriture élevées, surtout pour éviter que ces charges de travail aient un impact sur d'autres charges de travail en écriture sensibles à la latence. Dans de tels environnements, il est recommandé d'appliquer une règle de groupe de QoS au plafond de débit non partagé à chaque LUN au sein de chaque SVM afin de limiter le débit maximal de chaque objet de stockage à la valeur donnée. Cela réduit le risque qu'une seule charge de travail puisse avoir une influence négative sur d'autres charges de travail.

Pour cela, il faut créer une group-policy en utilisant l'interface de ligne de commandes du cluster ONTAP pour chaque SVM :

```
qos policy-group create -policy-group <policy-name> -vserver <vserver
name> -max-throughput 1000MB/s -is-shared false
```

Et appliquées à chaque LUN au sein du SVM. Voici un exemple d'application de la « policy group » à toutes les LUN existantes au sein d'un SVM :

```
lun modify -vserver <vserver name> -path * -qos-policy-group <policy-
name>
```

Cela doit être fait pour chaque SVM. Le nom du groupe de police QoS pour chaque SVM doit être différent. Pour les nouveaux LUN, la règle peut être appliquée directement :

```
lun create -vserver <vserver_name> -path /vol/<volume_name>/<lun_name>
-size <size> -ostype <e.g. linux> -qos-policy-group <policy-name>
```

Il est recommandé d'utiliser 1 000 Mo/s comme débit maximal pour un LUN donné. Si une application nécessite davantage de débit, plusieurs LUN avec répartition LUN doivent être utilisés pour fournir la bande passante nécessaire. Ce guide fournit un exemple pour SAP HANA basé sur Linux LVM dans la section ["Configuration de l'hôte"](#).



La limite s'applique également aux lectures. Utilisez donc suffisamment de LUN pour remplir les SLA requis pour le délai de démarrage de la base de données SAP HANA et pour les sauvegardes.

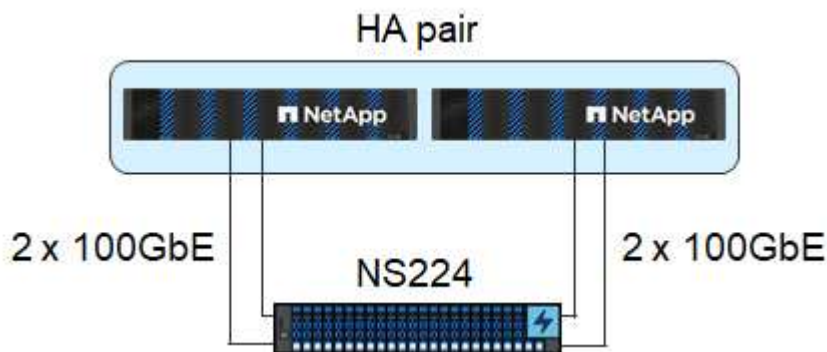
Configurer le stockage

La présentation suivante résume les étapes de configuration du stockage requises. Chaque étape est traitée de manière plus détaillée dans les sections suivantes. Dans cette section, nous supposons que le matériel de stockage est configuré et que le logiciel ONTAP est déjà installé. De même, la connexion des ports FCP de stockage à la structure SAN doit déjà être en place.

1. Vérifiez la configuration correcte des tiroirs disques, comme décrit dans la [Étagères de disques basées sur NVMe](#).
2. Créez des groupes d'initiateurs (igroups) avec des noms mondiaux (WWN) de serveurs HANA comme décrit dans la section lien : [saphana-asa-fc-storage-controller-setup.html#initiator-groups](#) [Groupes d'initiateurs](#).
3. Créez des LUN et mappez-les aux serveurs décrits dans la section "[Configuration LUN pour les systèmes à hôte unique SAP HANA](#)" et "[Configuration LUN pour les systèmes multi-hôtes SAP HANA](#)"

Étagères de disques basées sur NVMe

Chaque tiroir disque NVMe NS224 est connecté à deux ports 100 GbE par contrôleur, comme illustré dans la figure ci-dessous. Les disques sont automatiquement distribués aux deux contrôleurs de la paire HA.



Groupes d'initiateurs

Un groupe initiateur peut être configuré pour chaque serveur ou pour un groupe de serveurs nécessitant l'accès à une LUN. La configuration d'un groupe initiateur nécessite les noms de port (WWPN) mondiaux des serveurs.

À l'aide du `sanlun` Pour obtenir les WWPN de chaque hôte SAP HANA, exécutez la commande suivante :

```
sapcc-hana-tst:~ # sanlun fcp show adapter
/sbin/udevadm
/sbin/udevadm

host0 ..... WWPN:2100000e1e163700
host1 ..... WWPN:2100000e1e163701
```



Cet `sanlun` outil fait partie des utilitaires d'hôtes NetApp et doit être installé sur chaque hôte SAP HANA. Pour plus de détails, reportez-vous à la section "[Configuration de l'hôte.](#)"

Un seul hôte

Un seul hôte

Cette section décrit la configuration du système de stockage NetApp spécifique aux systèmes à hôte unique SAP HANA

Création de LUN et mappage de LUN à des groupes initiateurs

Vous pouvez utiliser NetApp ONTAP System Manager pour créer des volumes de stockage et des LUN et les mapper aux groupes des serveurs et à l'interface de ligne de commande ONTAP .

Création de LUN et mappage de LUN à des groupes d'initiateurs à l'aide de l'interface de ligne de commande

Cette section montre un exemple de configuration utilisant la ligne de commande avec ONTAP 9 pour un système hôte unique SAP HANA avec SID FC5 utilisant LVM et deux LUN par groupe de volumes LVM :

1. Créer toutes les LUN.

```
lun create -path FC5_data_mnt00001_1 -size 1t -ostype linux -class regular
lun create -path FC5_data_mnt00001_2 -size 1t -ostype linux -class regular
lun create -path FC5_log_mnt00001_1 -size 260g -ostype linux -class regular
lun create -path FC5_log_mnt00001_2 -size 260g -ostype linux -class regular
lun create -path FC5_shared -size 260g -ostype linux -class regular
```

2. Créez le groupe initiateur pour tous les serveurs appartenant au système FC5.

```
lun igroup create -igroup HANA-FC5 -protocol fcp -ostype linux
-initiator 10000090fadcc5fa,10000090fadcc5fb -vserver svml
```

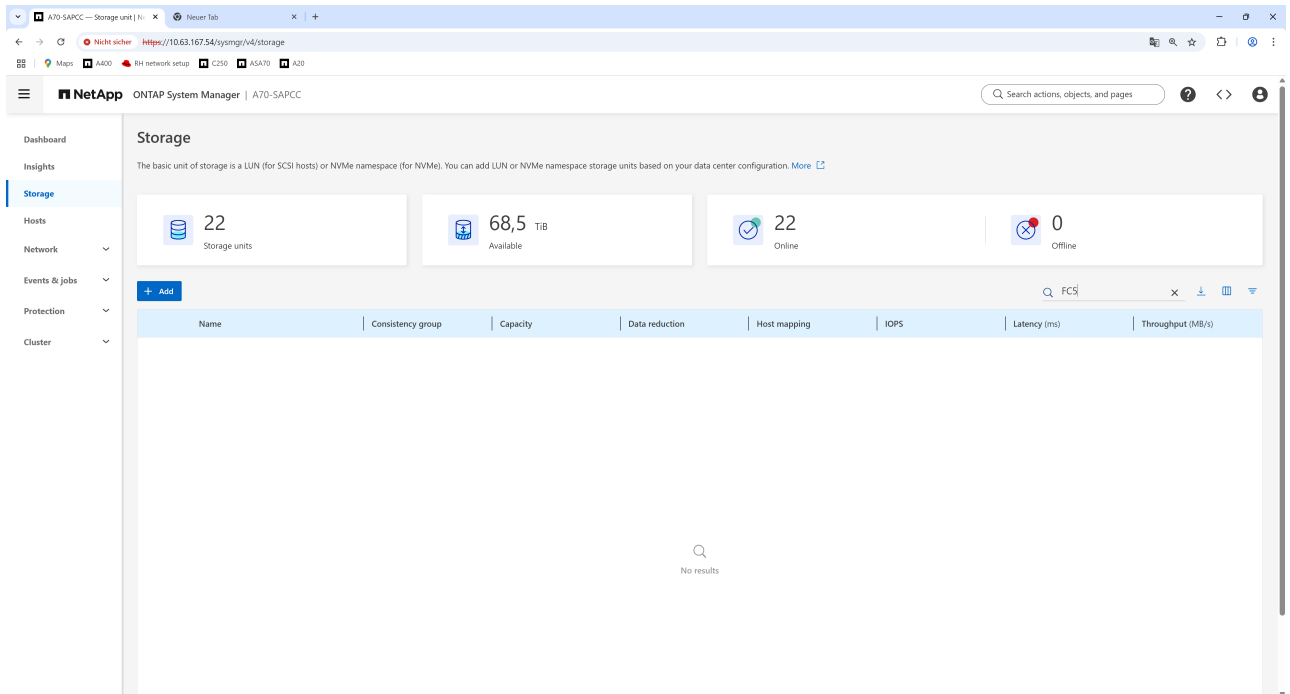
3. Mapper toutes les LUN sur le groupe initiateur créé.

```
lun map -path FC5_data_mnt00001_1 -igroup HANA-FC5
lun map -path FC5_data_mnt00001_2 -igroup HANA-FC5
lun map -path FC5_log_mnt00001_1 -igroup HANA-FC5
lun map -path FC5_log_mnt00001_2 -igroup HANA-FC5
lun map -path FC5_shared -igroup HANA-FC5
```

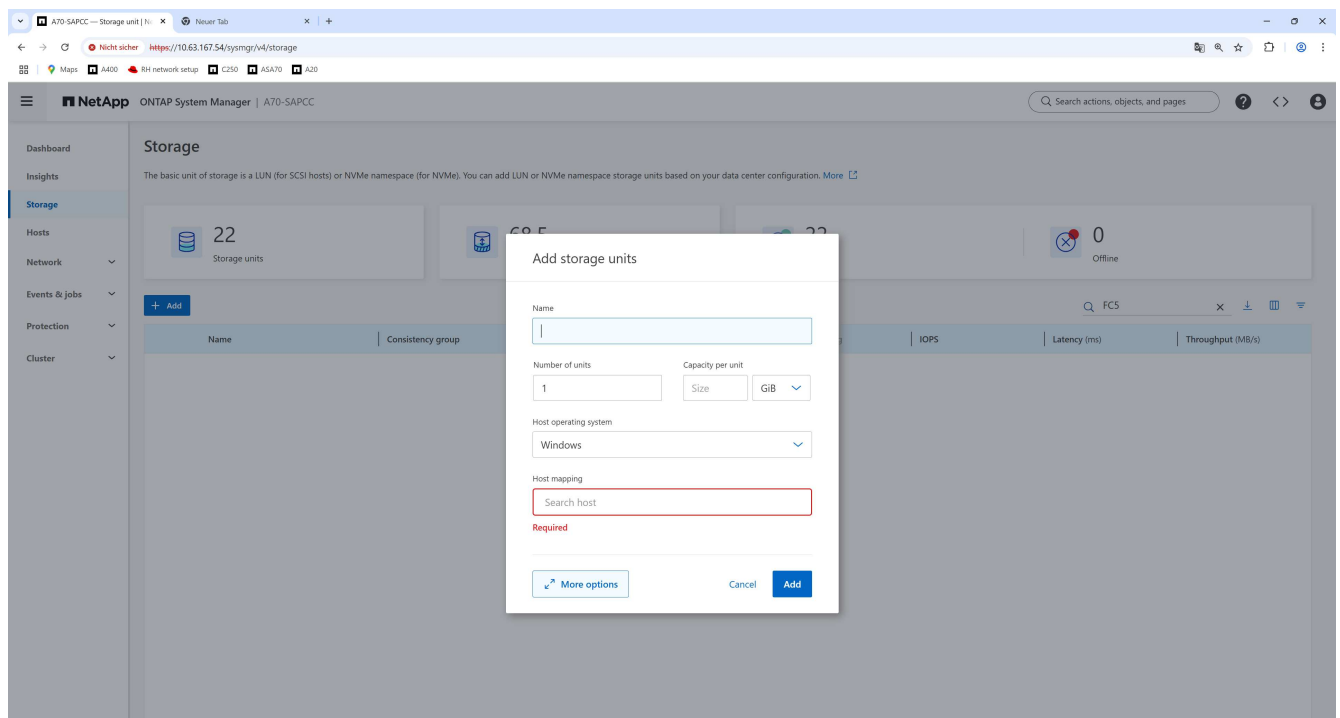
Création de LUN et mappage de LUN à des groupes d'initiateurs à l'aide de l'interface graphique

Cette section montre un exemple de configuration utilisant ONTAP System Manager pour un système hôte unique SAP HANA avec SID FC5 utilisant LVM et deux LUN par groupe de volumes LVM :

1. Connectez-vous au ONTAP System Manager de votre cluster ONTAP et choisissez **Storage** depuis le menu de gauche.
 - a. Presse **Add**



2. Choisir **More options**



3. Fournissez les informations requises :

- a. le nom des LUN de données, par exemple FC5_data_mnt00001
- b. la quantité de LUN à combiner avec LVM, par exemple 2
- c. la taille de chaque LUN, par exemple 1000 Go
- d. choisir SCSI (FC or iSCSI)
- e. choisir Linux comme Host Operating system
- f. choisir New host pour le Host mapping option, fournir un nom, par exemple FC5_host , sélectionnez ou ajoutez les initiateurs souhaités
- g. Garder Schedule snapshots non coché
- h. presse Add

NetApp

ONTAP System Manager | A70-SAPCC

Search actions, objects, and pages

?

<>

Dashboard

Insights

Storage

Hosts

Network

Events & jobs

Protection

Cluster

Add storage units

×

Name

FC5_data_mnt00001

Storage and optimization

Number of units

2

Capacity per unit

1000

GiB

▼

+ Add a different capacity

Quality of service (QoS)

Unlimited

▼

Host information

Select a connection protocol based on your host and data center configuration.

Connection protocol

☒ SCSI (FC or iSCSI)

☐ NVMe

Host operating system

Linux

▼

Host mapping

☐ Existing hosts

☐ New host group

☒ New hosts

Host Name

FC5_Host

☒ FC (2)

☐ iSCSI

Name

Description

☒

10:00:70:b7:e4:08:94:75

-

☒

10:00:70:b7:e4:08:94:76

-

☐

10:00:70:b7:e4:0a:e0:cc

-

☐

10:00:70:b7:e4:0a:e0:cd

-

☐

10:00:70:b7:e4:0a:e2:ed

-

☐

10:00:70:b7:e4:0a:e2:ed

-

+ Add initiator

Local protection

☐ Schedule snapshots

Remote protection

☐ Replicate to a remote cluster

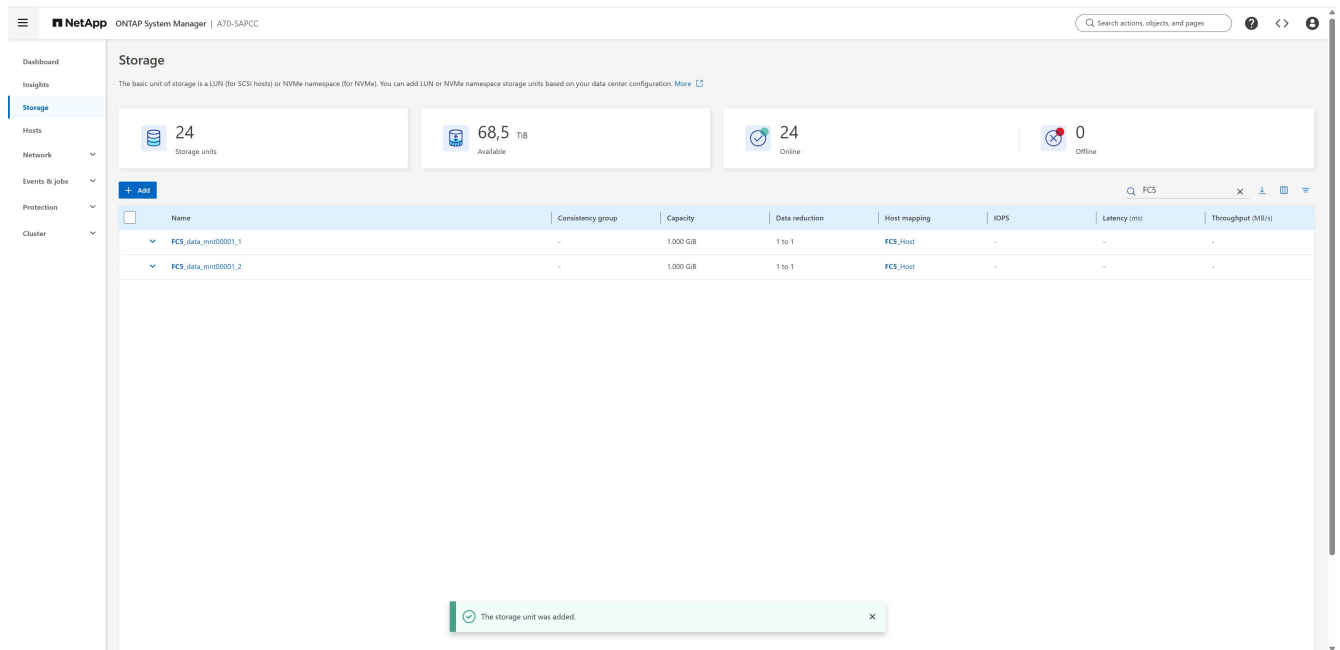
SnapMirror copies snapshots to a remote cluster.

Add

Cancel

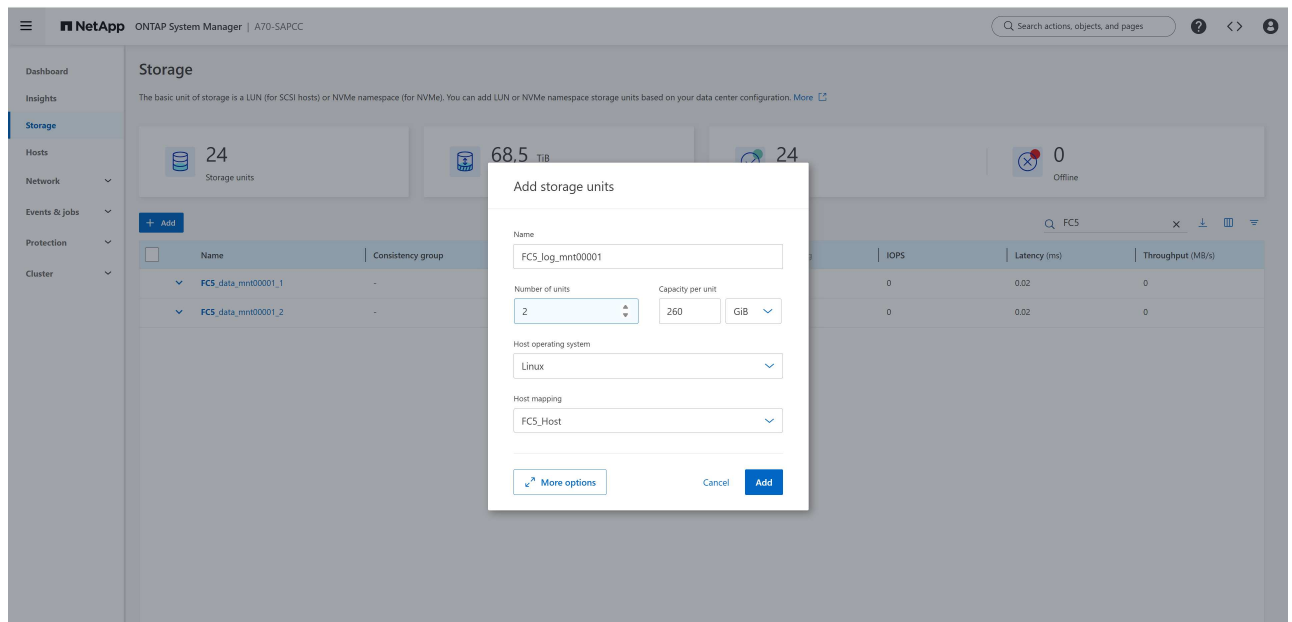
4. Après avoir créé avec succès les LUN de données, créez les LUN de journal en appuyant sur Add

113

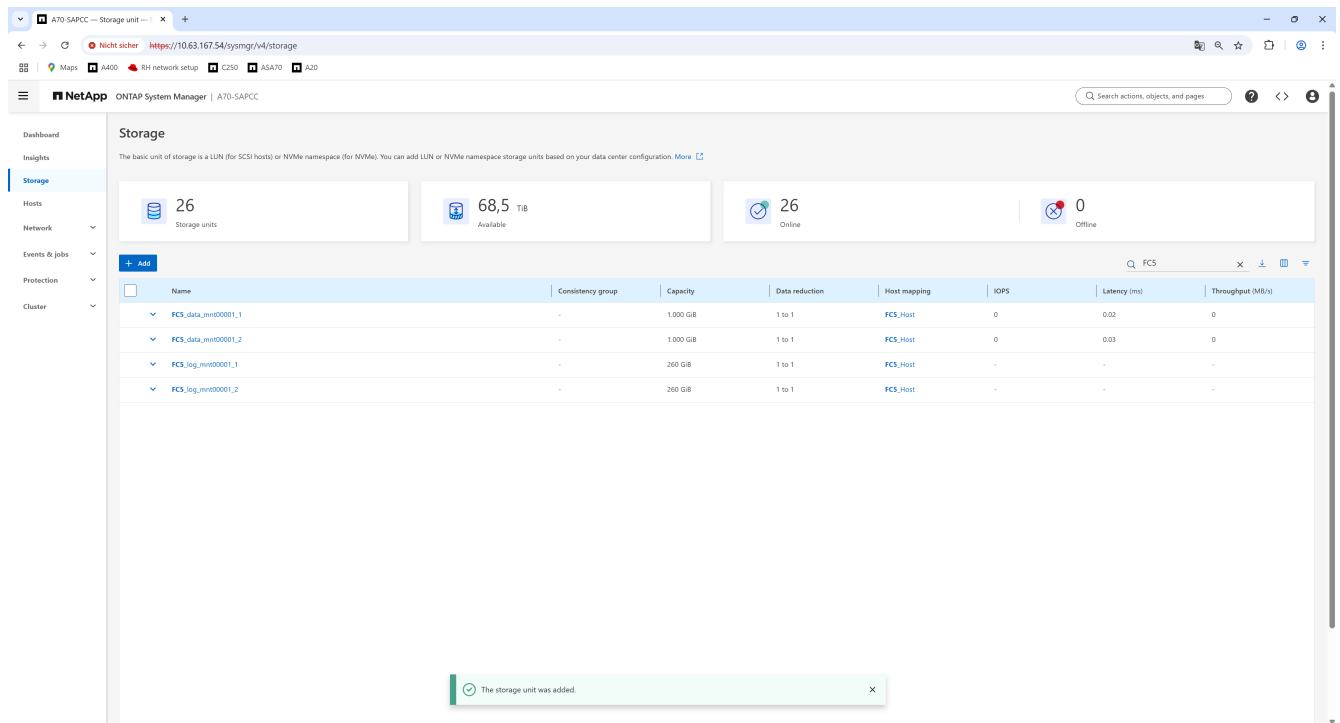


5. Fournissez les informations requises :

- le nom des LUN du journal, par exemple FC5_log_mnt00001
- la quantité de LUN à combiner avec LVM, par exemple 2
- la taille de chaque LUN, par exemple 260 Go
- choisir Linux comme Host Operating system
- choisir le mappage précédemment créé FC5_host pour le Host mapping option
- presse Add

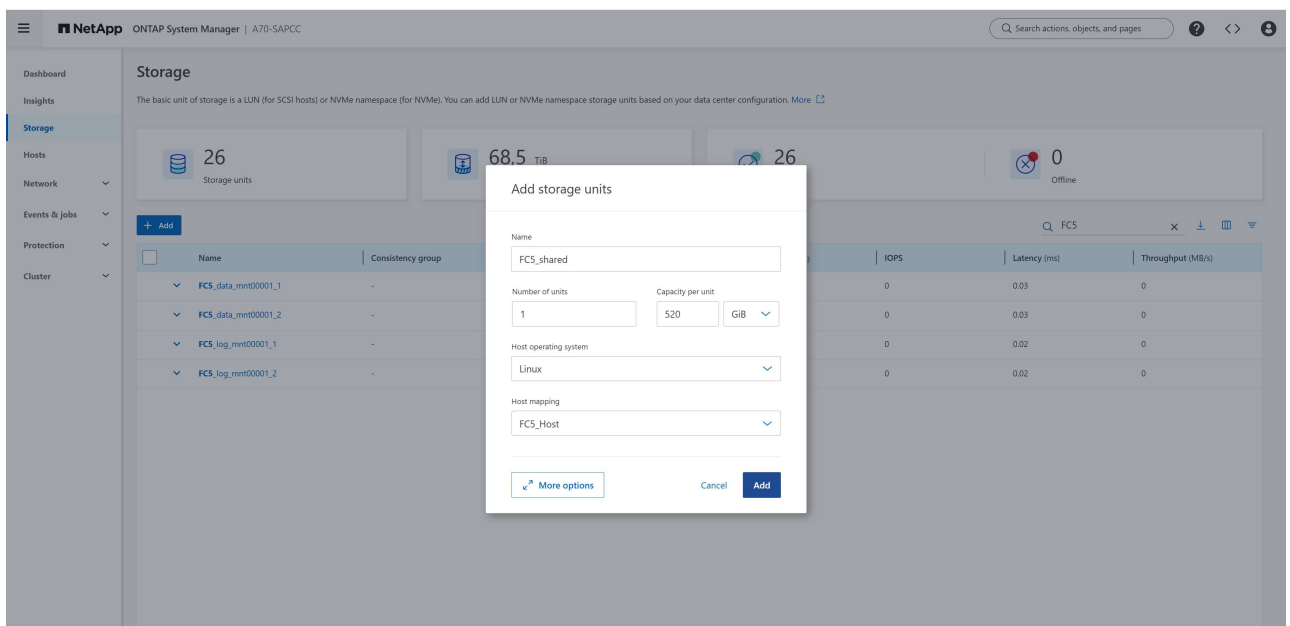


6. Après la création réussie des LUN de journal, créez le LUN partagé en appuyant sur Add

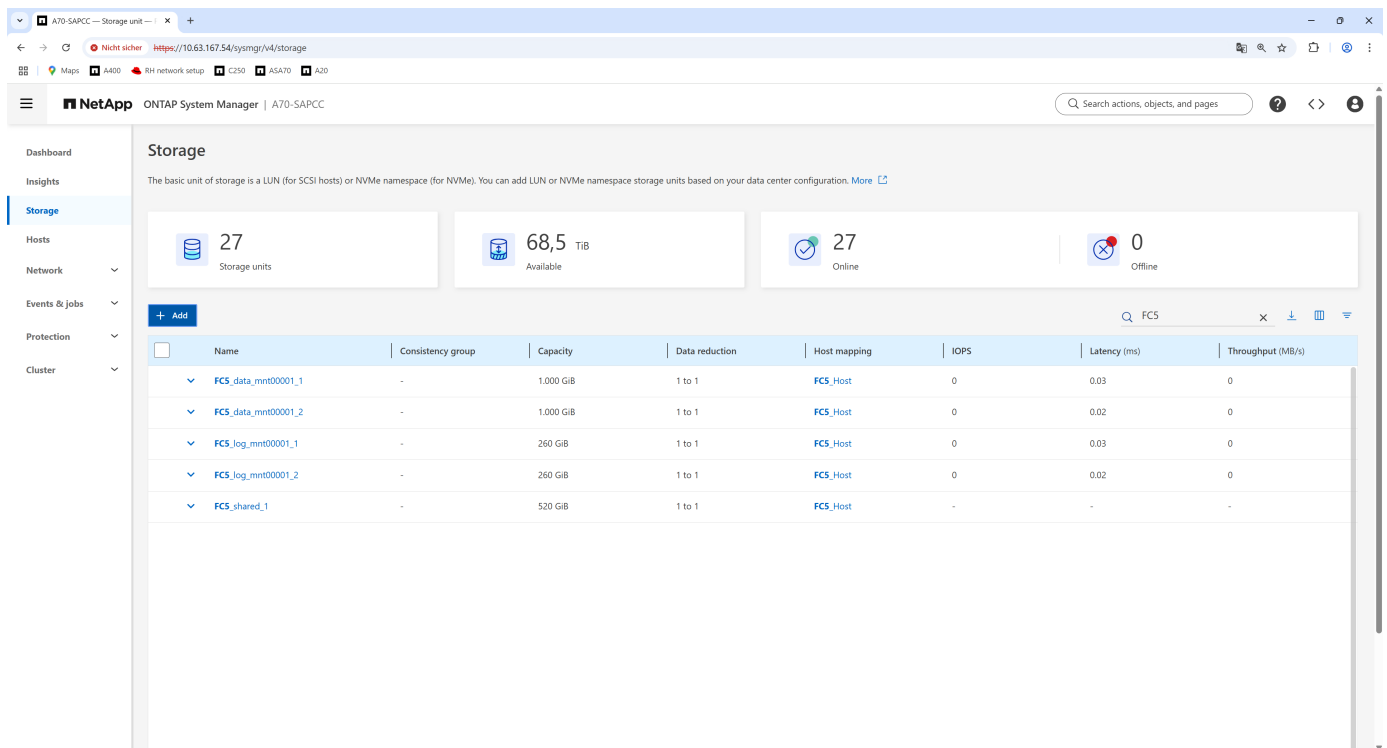


7. Fournissez les informations requises :

- le nom du LUN partagé, par exemple `FCS_shared`
- la quantité de LUN, par exemple 1
- la taille du LUN, par exemple 520 Go
- choisir Linux comme Host Operating system
- choisir le mappage précédemment créé `FCS_host` pour le Host mapping option
- presse Add



Tous les LUN requis pour un système à hôte unique SAP HANA ont été créés.



Plusieurs hôtes

Plusieurs hôtes

Cette section décrit la configuration du système de stockage NetApp spécifique aux systèmes multi-hôtes SAP HANA

Création de LUN et mappage de LUN à des groupes initiateurs

Vous pouvez utiliser NetApp ONTAP System Manager pour créer des volumes de stockage et des LUN et les mapper aux groupes des serveurs et à l'interface de ligne de commande ONTAP .

Création de LUN et mappage de LUN à des groupes d'initiateurs à l'aide de l'interface de ligne de commande

Cette section présente un exemple de configuration à l'aide de la ligne de commande avec ONTAP 9 pour un système hôte SAP HANA multiple 2+1 avec SID FC5 utilisant LVM et deux LUN par groupe de volumes LVM :

1. Créer toutes les LUN.


```

lun create -path FC5_data_mnt00001_1 -size 1t -ostype linux -class
regular
lun create -path FC5_data_mnt00001_2 -size 1t -ostype linux -class
regular
lun create -path FC5_data_mnt00002_1 -size 1t -ostype linux -class
regular
lun create -path FC5_data_mnt00002_2 -size 1t -ostype linux -class
regular
lun create -path FC5_log_mnt00001_1 -size 260g -ostype linux -class
regular
lun create -path FC5_log_mnt00001_2 -size 260g -ostype linux -class
regular
lun create -path FC5_log_mnt00002_1 -size 260g -ostype linux -class
regular
lun create -path FC5_log_mnt00002_2 -size 260g -ostype linux -class
regular

```

2. Créez le groupe initiateur pour tous les serveurs appartenant au système FC5.

```

lun igroup create -igroup HANA-FC5 -protocol fcp -ostype linux
-initiator
10000090fadcc5fa,10000090fadcc5fb,10000090fadcc5c1,10000090fadcc5c2,1000
0090fadcc5c3,10000090fadcc5c4 -vserver svm1

```

3. Mapper toutes les LUN sur le groupe initiateur créé.

```

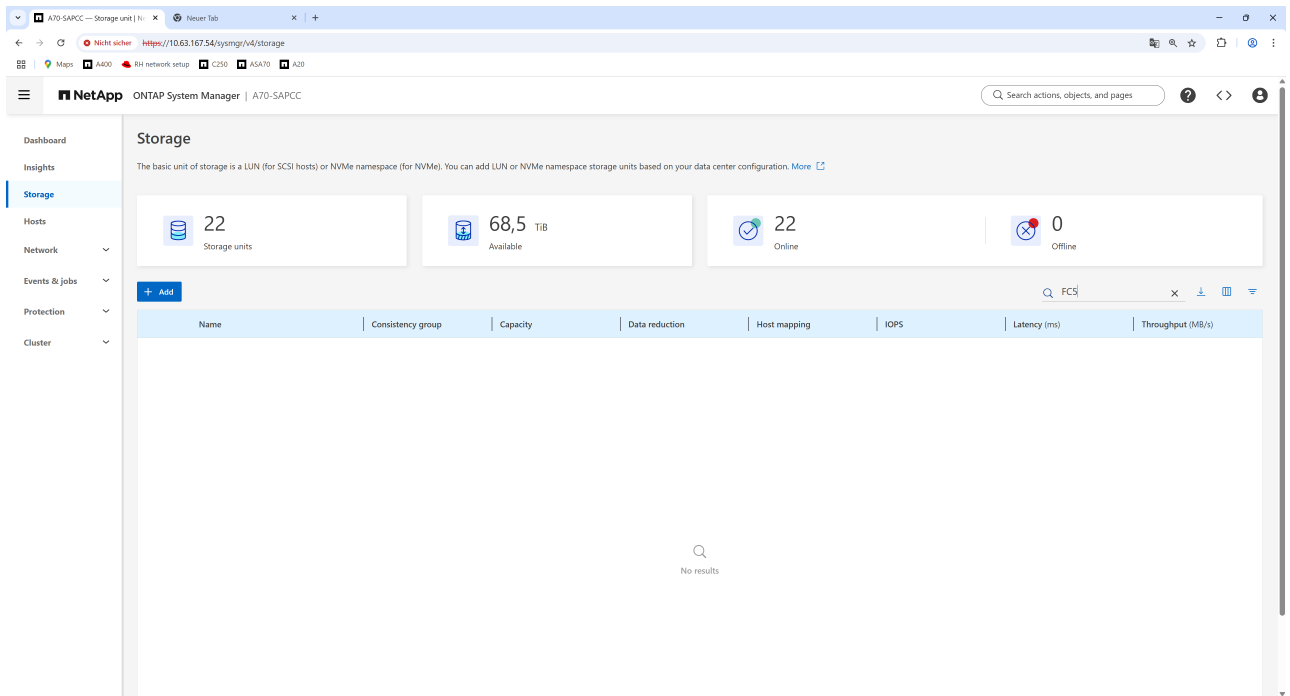
lun map -path FC5_data_mnt00001_1 -igroup HANA-FC5
lun map -path FC5_data_mnt00001_2 -igroup HANA-FC5
lun map -path FC5_data_mnt00002_1 -igroup HANA-FC5
lun map -path FC5_data_mnt00002_2 -igroup HANA-FC5
lun map -path FC5_log_mnt00001_1 -igroup HANA-FC5
lun map -path FC5_log_mnt00001_2 -igroup HANA-FC5
lun map -path FC5_log_mnt00002_1 -igroup HANA-FC5
lun map -path FC5_log_mnt00002_2 -igroup HANA-FC5

```

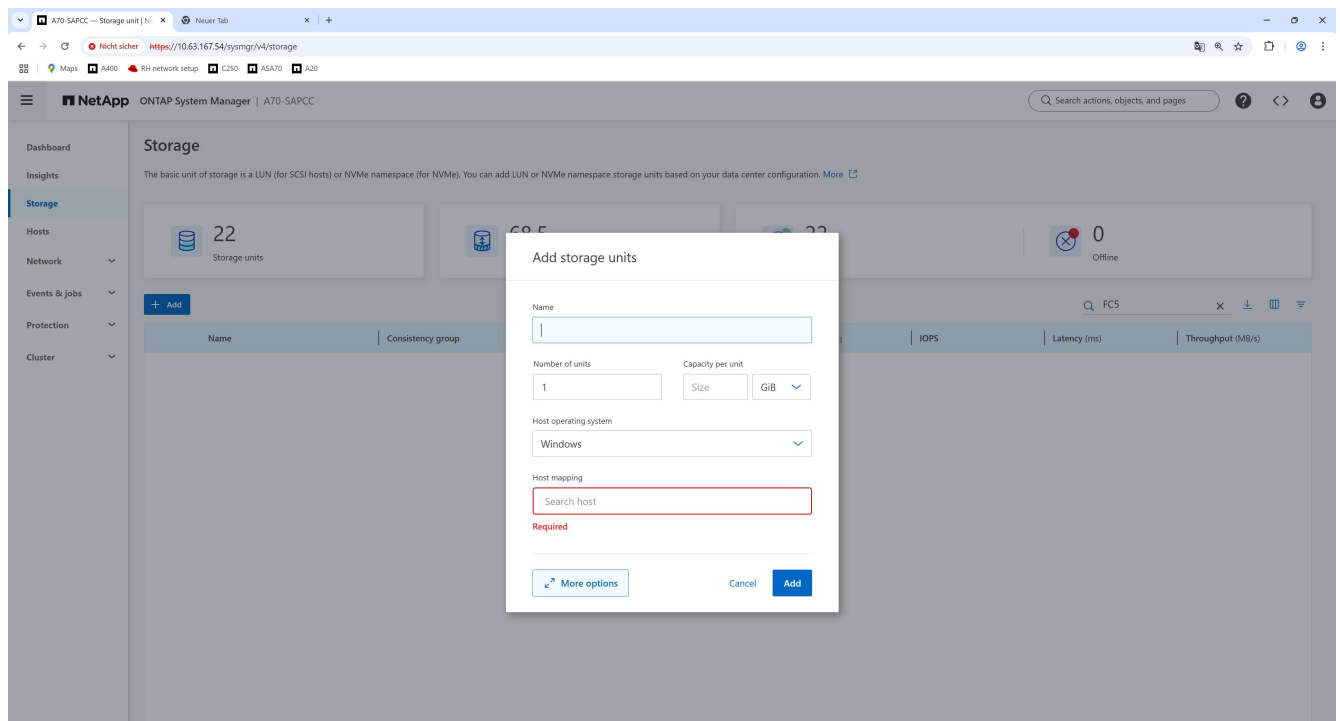
Création de LUN et mappage de LUN à des groupes d'initiateurs à l'aide de l'interface graphique

Cette section montre un exemple de configuration utilisant ONTAP System Manager pour un système hôte multiple SAP HANA 2+1 avec SID FC5 utilisant LVM et deux LUN par groupe de volumes LVM :

1. Connectez-vous au ONTAP System Manager de votre cluster ONTAP et choisissez Storage depuis le menu de gauche.
 - a. Presse Add



2. Choisir More options



3. Fournissez les informations requises :

- nom des LUN de données, par exemple FC5_data_mnt00001
- la quantité de LUN à combiner avec LVM, par exemple 2
- la taille de chaque LUN, par exemple 1000 Go
- choisir SCSI (FC or iSCSI)
- choisir Linux comme Host Operating system

- f. choisir `New host` pour le `Host mapping option`, fournir un nom, par exemple `FC5_host` , sélectionnez ou ajoutez les initiateurs souhaités
- g. Garder `Schedule snapshots` non coché
- h. presse `Add`

NetApp

ONTAP System Manager | A70-SAPCC

Search actions, objects, and pages

?

<>

Dashboard

Insights

Storage

Hosts

Network

Events & jobs

Protection

Cluster

Add storage units

×

Name

FC5_data_mnt00001

Storage and optimization

Number of units

2

Capacity per unit

1000

GiB

▼

+ Add a different capacity

Quality of service (QoS)

Unlimited

▼

Host information

Select a connection protocol based on your host and data center configuration.

Connection protocol

☒ SCSI (FC or iSCSI)

☐ NVMe

Host operating system

Linux

▼

Host mapping

☐ Existing hosts

☐ New host group

☒ New hosts

Host Name

FC5_Host

☒ FC (2)

☐ iSCSI

Name

Description

☒

10:00:70:b7:e4:08:94:75

-

☒

10:00:70:b7:e4:08:94:76

-

☐

10:00:70:b7:e4:0a:e0:cc

-

☐

10:00:70:b7:e4:0a:e0:cd

-

☐

10:00:70:b7:e4:0a:e2:ed

-

☐

10:00:70:b7:e4:0a:e2:ee

-

+ Add initiator

Local protection

☐ Schedule snapshots

Remote protection

☐ Replicate to a remote cluster

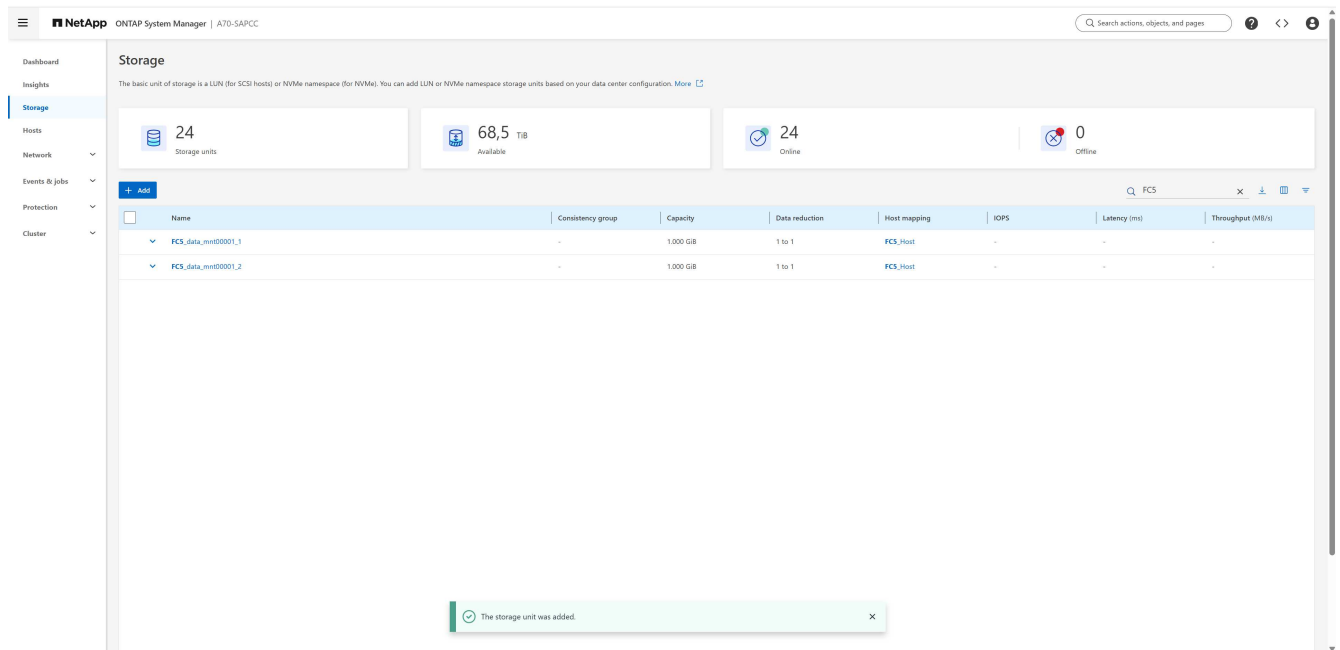
SnapMirror copies snapshots to a remote cluster.

Add

Cancel

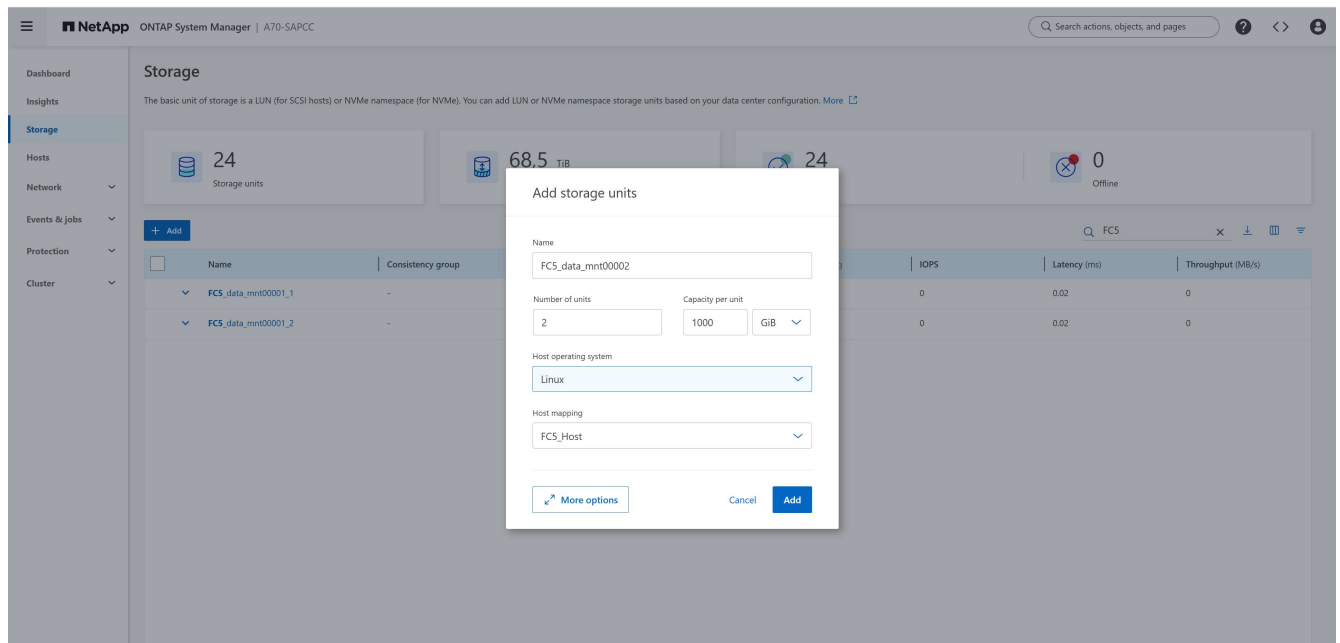
4. Créez les LUN de données pour le prochain hôte de travail en appuyant sur Add

120



5. Fournissez les informations requises :

- le nom des LUN de données supplémentaires, par exemple `FCS_data_mnt00002`
- la quantité de LUN à combiner avec LVM, par exemple 2
- la taille de chaque LUN, par exemple 1000 Go
- choisir Linux comme Host Operating system
- choisir le mappage précédemment créé `FCS_host` pour le Host mapping option
- presse Add



- Répétez les étapes 4 et 5 pour chaque hôte de travail supplémentaire
- Après avoir créé avec succès les LUN de données, créez les LUN de journal en appuyant sur Add

NetApp ONTAP System Manager | A70-SAPCC

Search actions, objects, and pages

Dashboard

Insights

Storage

Hosts

Network

Events & jobs

Protection

Cluster

Storage

The basic unit of storage is a LUN (for SCSI hosts) or NVMe namespace (for NVMe). You can add LUN or NVMe namespace storage units based on your data center configuration. [More](#)

26 Storage units

68,5 TIB Available

26 Online

0 Offline

+ Add

Q FCS x

Name	Consistency group	Capacity	Data reduction	Host mapping	IOPS	Latency (ms)	Throughput (MB/s)
FC5_data_mnt00001_1	-	1,000 GiB	1 to 1	FC5_Host	0	0.02	0
FC5_data_mnt00001_2	-	1,000 GiB	1 to 1	FC5_Host	0	0.02	0
FC5_data_mnt00002_1	-	1,000 GiB	1 to 1	FC5_Host	-	-	-
FC5_data_mnt00002_2	-	1,000 GiB	1 to 1	FC5_Host	-	-	-

The storage unit was added.

8. Fournissez les informations requises :

- le nom des LUN du journal à combiner avec LVM, par exemple FC5_log_mnt00001
- la quantité de LUN à combiner avec LVM, par exemple 2
- la taille de chaque LUN, par exemple 260 Go
- choisir Linux comme Host Operating system
- choisir le mappage précédemment créé FC5_host pour le Host mapping option
- presse Add

NetApp ONTAP System Manager | A70-SAPCC

Search actions, objects, and pages

Dashboard

Insights

Storage

Hosts

Network

Events & jobs

Protection

Cluster

Storage

The basic unit of storage is a LUN (for SCSI hosts) or NVMe namespace (for NVMe). You can add LUN or NVMe namespace storage units based on your data center configuration. [More](#)

26 Storage units

68,5 TIB Available

26 Online

0 Offline

+ Add

Q FCS x

Name	Consistency group	Capacity	Data reduction	Host mapping	IOPS	Latency (ms)	Throughput (MB/s)
FC5_data_mnt00001_1	-	1,000 GiB	1 to 1	FC5_Host	0	0.02	0
FC5_data_mnt00001_2	-	1,000 GiB	1 to 1	FC5_Host	0	0.02	0
FC5_data_mnt00002_1	-	1,000 GiB	1 to 1	FC5_Host	0	0.03	0
FC5_data_mnt00002_2	-	1,000 GiB	1 to 1	FC5_Host	0	0.02	0

Add storage units

Name
FC5_log_mnt00001

Number of units
2

Capacity per unit
260 GiB

Host operating system
Linux

Host mapping
FC5_Host

More options Cancel Add

9. Créez les LUN de journal pour le prochain hôte de travail en appuyant sur Add

The screenshot shows the NetApp ONTAP System Manager interface. The left sidebar contains navigation links: Dashboard, Insights, Storage (selected), Hosts, Network, Events & Jobs, Protection, and Cluster. The main content area is titled 'Storage' and includes a sub-header: 'The basic unit of storage is a LUN (for SCSI hosts) or NVMe namespace (for NVMe). You can add LUN or NVMe namespace storage units based on your data center configuration. [More](#)'. Below this, there are four summary cards: '28 Storage units', '68,5 TiB Available', '28 Online', and '0 Offline'. A table lists the storage units with columns: Name, Consistency group, Capacity, Data reduction, Host mapping, IOPS, Latency (ms), and Throughput (MB/s). The table contains six rows of data. At the bottom, a green confirmation message states: 'The storage unit was added.'

Name	Consistency group	Capacity	Data reduction	Host mapping	IOPS	Latency (ms)	Throughput (MB/s)
FC5_data_mnt00001_1	-	1,000 GiB	1 to 1	FC5_Host	0	0.02	0
FC5_data_mnt00001_2	-	1,000 GiB	1 to 1	FC5_Host	0	0.02	0
FC5_data_mnt00002_1	-	1,000 GiB	1 to 1	FC5_Host	0	0.02	0
FC5_data_mnt00002_2	-	1,000 GiB	1 to 1	FC5_Host	0	0.02	0
FC5_log_mnt00001_1	-	260 GiB	1 to 1	FC5_Host	-	-	-
FC5_log_mnt00001_2	-	260 GiB	1 to 1	FC5_Host	-	-	-

10. Fournissez les informations requises :

- le nom des LUN de journal supplémentaires, par exemple FC5_log_mnt00002
- la quantité de LUN à combiner avec LVM, par exemple 2
- la taille de chaque LUN, par exemple 260 Go
- choisir Linux comme Host Operating system
- choisir le mappage précédemment créé FC5_host pour le Host mapping option
- presse Add

The screenshot shows the NetApp ONTAP System Manager interface with the 'Add storage units' dialog box open. The dialog box contains the following fields: Name (FC5_log_mnt00002), Number of units (2), Capacity per unit (260 GiB), Host operating system (Linux), and Host mapping (FC5_Host). The dialog box has buttons for 'More options', 'Cancel', and 'Add'.

11. Répétez les étapes 9 et 10 pour chaque hôte de travail supplémentaire

Tous les LUN requis pour un système multi-hôtes SAP HANA ont été créés.

NetApp ONTAP System Manager | A70-SAPCC

Search actions, objects, and pages

Dashboard

Insights

Storage

Hosts

Network

Events & Jobs

Protection

Cluster

Storage

The basic unit of storage is a LUN (for SCSI hosts) or NVMe namespace (for NVMe). You can add LUN or NVMe namespace storage units based on your data center configuration. [More](#)

30 Storage units

68,5 TiB Available

30 Online

0 Offline

+ Add

Q FCS x ↓ □ ▾

	Name	Consistency group	Capacity	Data reduction	Host mapping	IOPS	Latency (ms)	Throughput (MB/s)
✓	FCS_data_mnt00001_1	-	1,000 GiB	1 to 1	FCS_Host	0	0.02	0
✓	FCS_data_mnt00001_2	-	1,000 GiB	1 to 1	FCS_Host	0	0.02	0
✓	FCS_data_mnt00002_1	-	1,000 GiB	1 to 1	FCS_Host	0	0.03	0
✓	FCS_data_mnt00002_2	-	1,000 GiB	1 to 1	FCS_Host	0	0.02	0
✓	FCS_log_mnt00001_1	-	260 GiB	1 to 1	FCS_Host	0	0.02	0
✓	FCS_log_mnt00001_2	-	260 GiB	1 to 1	FCS_Host	0	0.03	0
✓	FCS_log_mnt00002_1	-	260 GiB	1 to 1	FCS_Host	-	-	-
✓	FCS_log_mnt00002_2	-	260 GiB	1 to 1	FCS_Host	-	-	-

✓ The storage unit was added.

API du connecteur de stockage SAP HANA

Un connecteur de stockage n'est nécessaire que dans les environnements à plusieurs hôtes disposant de fonctionnalités de basculement. Dans des configurations à plusieurs hôtes, SAP HANA offre des fonctionnalités haute disponibilité afin qu'un hôte de base de données SAP HANA puisse basculer vers un hôte en veille.

Dans ce cas, les LUN de l'hôte en panne sont accessibles et utilisées par l'hôte en veille. Le connecteur de stockage est utilisé pour s'assurer qu'une partition de stockage est activement accessible par un seul hôte de base de données à la fois.

Dans les configurations SAP HANA à plusieurs hôtes avec le stockage NetApp, le connecteur de stockage standard fourni par SAP est utilisé. Le « Guide d'administration du connecteur de stockage Fibre Channel SAP HANA » se trouve en tant que pièce jointe à ["Note SAP 1900823"](#).

Configuration de l'hôte

Avant de configurer l'hôte, les utilitaires d'hôte SAN de NetApp doivent être téléchargés depuis le ["Support NetApp"](#) Et installé sur les serveurs HANA. La documentation de l'utilitaire hôte contient des informations sur les logiciels supplémentaires qui doivent être installés en fonction du HBA FCP utilisé.

Cette documentation contient également des informations sur les configurations multipathing spécifiques à la version de Linux utilisée. Ce document décrit les étapes de configuration requises pour SLES 12 SP1 ou supérieur et RHEL 7. 2 ou ultérieure, comme décrit dans le ["Guide d'installation et de configuration de Linux Host Utilities 7.1"](#).

Configurer les chemins d'accès multiples



Les étapes 1 à 6 doivent être exécutées sur tous les hôtes workers et de secours dans une configuration SAP HANA à plusieurs hôtes.

Pour configurer les chemins d'accès multiples, procédez comme suit :

1. Exécutez Linux `rescan-scsi-bus.sh -a` Commande sur chaque serveur pour détecter les nouvelles LUN.
2. Exécutez le `sanlun lun show` et vérifiez que tous les LUN requis sont visibles. L'exemple suivant illustre la sortie de commande pour un système HANA 2+1 multi-hôtes avec deux LUN de données et deux LUN de journal. La sortie affiche les LUN et les fichiers de périphériques correspondants, tels que LUN. FC5_data_mnt00001 et le fichier de l'appareil `/dev/sdag` Chaque LUN dispose de huit chemins FC de l'hôte aux contrôleurs de stockage.

```
sapcc-hana-tst:~ # sanlun lun show
controller(7mode/E-Series)/
host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)    lun-pathname    filename
adapter      protocol    size    product
-----
-----
svm1          FC5_log_mnt00002_2    /dev/sdbb
host21        FCP          500g    cDOT
svm1          FC5_log_mnt00002_1    /dev/sdba
host21        FCP          500g    cDOT
svm1          FC5_log_mnt00001_2    /dev/sdaz
host21        FCP          500g    cDOT
svm1          FC5_log_mnt00001_1    /dev/sday
host21        FCP          500g    cDOT
svm1          FC5_data_mnt00002_2    /dev/sdax
host21        FCP          1t      cDOT
svm1          FC5_data_mnt00002_1    /dev/sdaw
host21        FCP          1t      cDOT
svm1          FC5_data_mnt00001_2    /dev/sdav
host21        FCP          1t      cDOT
svm1          FC5_data_mnt00001_1    /dev/sdau
host21        FCP          1t      cDOT
svm1          FC5_log_mnt00002_2    /dev/sdat
host21        FCP          500g    cDOT
svm1          FC5_log_mnt00002_1    /dev/sdas
host21        FCP          500g    cDOT
svm1          FC5_log_mnt00001_2    /dev/sdar
host21        FCP          500g    cDOT
svm1          FC5_log_mnt00001_1    /dev/sdaq
host21        FCP          500g    cDOT
svm1          FC5_data_mnt00002_2    /dev/sdap
host21        FCP          1t      cDOT
svm1          FC5_data_mnt00002_1    /dev/sdao
host21        FCP          1t      cDOT
svm1          FC5_data_mnt00001_2    /dev/sdan
host21        FCP          1t      cDOT
```

svm1			FC5_data_mnt00001_1	/dev/sdam
host21	FCP	1t	cDOT	
svm1			FC5_log_mnt00002_2	/dev/sdal
host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_log_mnt00002_1	/dev/sdak
host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_log_mnt00001_2	/dev/sdaj
host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_log_mnt00001_1	/dev/sdai
host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_data_mnt00002_2	/dev/sdah
host20	FCP	1t	cDOT	
svm1			FC5_data_mnt00002_1	/dev/sdag
host20	FCP	1t	cDOT	
svm1			FC5_data_mnt00001_2	/dev/sdaf
host20	FCP	1t	cDOT	
svm1			FC5_data_mnt00001_1	/dev/sdae
host20	FCP	1t	cDOT	
svm1			FC5_log_mnt00002_2	/dev/sdad
host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_log_mnt00002_1	/dev/sdac
host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_log_mnt00001_2	/dev/sdab
host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_log_mnt00001_1	/dev/sdaa
host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_data_mnt00002_2	/dev/sdz
host20	FCP	1t	cDOT	
svm1			FC5_data_mnt00002_1	/dev/sdy
host20	FCP	1t	cDOT	
svm1			FC5_data_mnt00001_2	/dev/sdx
host20	FCP	1t	cDOT	
svm1			FC5_data_mnt00001_1	/dev/sdw
host20	FCP	1t	cDOT	

3. Exécutez le `multipath -r` et `multipath -ll` commande pour obtenir les identifiants mondiaux (WWID) pour les noms de fichiers de périphériques.



Dans cet exemple, il y a huit LUN.

```
sapcc-hana-tst:~ # multipath -r
sapcc-hana-tst:~ # multipath -ll
3600a098038314e63492b59326b4b786d dm-7 NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
```

```

`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:2 sdaf 65:240 active ready running
  |- 20:0:5:2 sdx 65:112 active ready running
  |- 21:0:4:2 sdav 66:240 active ready running
  `-- 21:0:6:2 sdan 66:112 active ready running
3600a098038314e63492b59326b4b786e dm-9 NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:4 sdah 66:16 active ready running
  |- 20:0:5:4 sdz 65:144 active ready running
  |- 21:0:4:4 sdax 67:16 active ready running
  `-- 21:0:6:4 sdap 66:144 active ready running
3600a098038314e63492b59326b4b786f dm-11 NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:6 sdaj 66:48 active ready running
  |- 20:0:5:6 sdab 65:176 active ready running
  |- 21:0:4:6 sdaz 67:48 active ready running
  `-- 21:0:6:6 sdar 66:176 active ready running
3600a098038314e63492b59326b4b7870 dm-13 NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:8 sdal 66:80 active ready running
  |- 20:0:5:8 sdad 65:208 active ready running
  |- 21:0:4:8 sdbb 67:80 active ready running
  `-- 21:0:6:8 sdat 66:208 active ready running
3600a098038314e63532459326d495a64 dm-6 NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:1 sdae 65:224 active ready running
  |- 20:0:5:1 sdw 65:96 active ready running
  |- 21:0:4:1 sdau 66:224 active ready running
  `-- 21:0:6:1 sdam 66:96 active ready running
3600a098038314e63532459326d495a65 dm-8 NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:3 sdag 66:0 active ready running
  |- 20:0:5:3 sdy 65:128 active ready running
  |- 21:0:4:3 sdaw 67:0 active ready running
  `-- 21:0:6:3 sdao 66:128 active ready running
3600a098038314e63532459326d495a66 dm-10 NETAPP,LUN C-Mode

```

```

size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:5 sdai 66:32  active ready running
  |- 20:0:5:5 sdaa 65:160 active ready running
  |- 21:0:4:5 sday 67:32  active ready running
  `-- 21:0:6:5 sdaq 66:160 active ready running
3600a098038314e63532459326d495a67 dm-12 NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:7 sdak 66:64  active ready running
  |- 20:0:5:7 sdac 65:192 active ready running
  |- 21:0:4:7 sdba 67:64  active ready running
  `-- 21:0:6:7 sdas 66:192 active ready running

```

4. Modifiez le `/etc/multipath.conf` Et ajoutez les WWID et les noms d'alias.



L'exemple de résultat montre le contenu du `/etc/multipath.conf` Fichier, qui inclut des noms d'alias pour les quatre LUN d'un système à plusieurs hôtes 2+1. Si aucun fichier `multipath.conf` n'est disponible, vous pouvez en créer un en exécutant la commande suivante : `multipath -T > /etc/multipath.conf`.

```

sapcc-hana-tst:/ # cat /etc/multipath.conf
multipaths {
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63492b59326b4b786d
        alias     svm1-FC5_data_mnt00001_2
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63492b59326b4b786e
        alias     svm1-FC5_data_mnt00002_2
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63532459326d495a64
        alias     svm1-FC5_data_mnt00001_1
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63532459326d495a65
        alias     svm1-FC5_data_mnt00002_1
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63492b59326b4b786f
        alias     svm1-FC5_log_mnt00001_2
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63492b59326b4b7870
        alias     svm1-FC5_log_mnt00002_2
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63532459326d495a66
        alias     svm1-FC5_log_mnt00001_1
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63532459326d495a67
        alias     svm1-FC5_log_mnt00002_1
    }
}

```

5. Exécutez le `multipath -r` commande permettant de recharger la carte du périphérique.
6. Vérifiez la configuration en exécutant le `multipath -ll` Commande permettant de répertorier toutes les LUN, les noms d'alias et les chemins actifs et de secours.



L'exemple de résultat suivant montre les résultats d'un système HANA à plusieurs hôtes 2+1 avec deux données et deux LUN de journalisation.

```

sapcc-hana-tst:~ # multipath -ll
svm1-FC5_data_mnt00001_2 (3600a098038314e63492b59326b4b786d) dm-7
NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:2 sdaf 65:240 active ready running
  |- 20:0:5:2 sdx 65:112 active ready running
  |- 21:0:4:2 sdav 66:240 active ready running
  `-- 21:0:6:2 sdan 66:112 active ready running
svm1-FC5_data_mnt00002_2 (3600a098038314e63492b59326b4b786e) dm-9
NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:4 sdah 66:16 active ready running
  |- 20:0:5:4 sdz 65:144 active ready running
  |- 21:0:4:4 sdax 67:16 active ready running
  `-- 21:0:6:4 sdap 66:144 active ready running
svm1-FC5_data_mnt00001_1 (3600a098038314e63532459326d495a64) dm-6
NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:1 sdae 65:224 active ready running
  |- 20:0:5:1 sdw 65:96 active ready running
  |- 21:0:4:1 sdau 66:224 active ready running
  `-- 21:0:6:1 sdam 66:96 active ready running
svm1-FC5_data_mnt00002_1 (3600a098038314e63532459326d495a65) dm-8
NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:3 sdag 66:0 active ready running
  |- 20:0:5:3 sdy 65:128 active ready running
  |- 21:0:4:3 sdaw 67:0 active ready running
  `-- 21:0:6:3 sdao 66:128 active ready running
svm1-FC5_log_mnt00001_2 (3600a098038314e63492b59326b4b786f) dm-11
NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:6 sdaj 66:48 active ready running
  |- 20:0:5:6 sdab 65:176 active ready running
  |- 21:0:4:6 sdaz 67:48 active ready running
  `-- 21:0:6:6 sdar 66:176 active ready running

```

```

svm1-FC5_log_mnt00002_2 (3600a098038314e63492b59326b4b7870) dm-13
NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:8 sdal 66:80  active ready running
  |- 20:0:5:8 sdad 65:208 active ready running
  |- 21:0:4:8 sdbb 67:80  active ready running
  `-- 21:0:6:8 sdat 66:208 active ready running
svm1-FC5_log_mnt00001_1 (3600a098038314e63532459326d495a66) dm-10
NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:5 sdai 66:32  active ready running
  |- 20:0:5:5 sdaa 65:160 active ready running
  |- 21:0:4:5 sday 67:32  active ready running
  `-- 21:0:6:5 sdaq 66:160 active ready running
svm1-FC5_log_mnt00002_1 (3600a098038314e63532459326d495a67) dm-12
NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:7 sdak 66:64  active ready running
  |- 20:0:5:7 sdac 65:192 active ready running
  |- 21:0:4:7 sdba 67:64  active ready running
  `-- 21:0:6:7 sdas 66:192 active ready running

```

Configuration d'un seul hôte

Configuration d'un seul hôte

Ce chapitre décrit la configuration d'un hôte unique SAP HANA.

Configuration LUN pour les systèmes à hôte unique SAP HANA

Le LVM Linux est utilisé pour augmenter les performances et pour répondre aux limitations de taille des LUN. Sur l'hôte SAP HANA, il est nécessaire de créer et de monter des groupes de volumes et des volumes logiques, comme le montre le tableau suivant.

Volume logique/LUN	Point de montage sur l'hôte SAP HANA	Remarque
LV : FC5_data_mnt00001-vol	/hana/data/FC5/mnt00001	Monté à l'aide de l'entrée /etc/fstab
LV : FC5_log_mnt00001-vol	/hana/log/FC5/mnt00001	Monté à l'aide de l'entrée /etc/fstab
LUN : FC5_shared	/hana/shared/FC5	Monté à l'aide de l'entrée /etc/fstab



Avec la configuration décrite, le `/usr/sap/FC5` Le répertoire dans lequel est stocké le répertoire personnel par défaut de l'utilisateur FC5adm se trouve sur le disque local. Dans une configuration de reprise après sinistre avec réplication sur disque, NetApp recommande de créer un LUN supplémentaire pour le `/usr/sap/FC5` répertoire afin que tous les systèmes de fichiers soient sur le stockage central.

Créez des groupes de volumes LVM et des volumes logiques

1. Initialisez toutes les LUN en tant que volume physique.

```
pvccreate /dev/mapper/svm1-FC5_data_mnt00001_1
pvccreate /dev/mapper/svm1-FC5_data_mnt00001_2
pvccreate /dev/mapper/svm1-FC5_log_mnt00001_1
pvccreate /dev/mapper/svm1-FC5_log_mnt00001_2
```

2. Création des groupes de volumes pour chaque partition de données et de journaux

```
vgcreate FC5_data_mnt00001 /dev/mapper/svm1-FC5_data_mnt00001_1
/dev/mapper/svm1-FC5_data_mnt00001_2
vgcreate FC5_log_mnt00001 /dev/mapper/svm1-FC5_log_mnt00001_1
/dev/mapper/svm1-FC5_log_mnt00001_2
```

3. Créez un volume logique pour chaque partition de données et de journaux. Utilisez une taille de bande égale au nombre de LUN utilisées par groupe de volumes (dans cet exemple, il y en a deux) et une taille de bande de 256k pour les données et de 64k pour les journaux. SAP ne prend en charge qu'un seul volume logique par groupe de volumes.

```
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 256k --name vol FC5_data_mnt00001
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 64k --name vol FC5_log_mnt00001
```

4. Analysez les volumes physiques, les groupes de volumes et les groupes de volumes de tous les autres hôtes.

```
modprobe dm_mod
pvscan
vgscan
lvscan
```



Si ces commandes ne trouvent pas les volumes, un redémarrage est nécessaire.

Pour monter les volumes logiques, les volumes logiques doivent être activés. Pour activer les volumes, lancer la commande suivante :


```
vgchange -a y
```

Créer des systèmes de fichiers

Créez le système de fichiers XFS sur tous les volumes logiques de données et de journaux et le LUN partagé Hana.

```
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_data_mnt00001-vol
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_log_mnt00001-vol
mkfs.xfs /dev/mapper/svm1-FC5_shared
```



Les commandes d'exemples d'hôtes multiples affichent un système HANA à plusieurs hôtes 2+1.

Créer des points de montage

Créez les répertoires de points de montage requis et définissez les autorisations sur l'hôte de la base de données :

```
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/data/FC5/mnt00001
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/log/FC5/mnt00001
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/shared
sapcc-hana-tst:/ # chmod -R 777 /hana/log/FC5
sapcc-hana-tst:/ # chmod -R 777 /hana/data/FC5
sapcc-hana-tst:/ # chmod 777 /hana/shared
```

Montez les systèmes de fichiers

Pour monter des systèmes de fichiers pendant le démarrage du système à l'aide de `/etc/fstab` fichier de configuration, ajoutez les systèmes de fichiers requis au `/etc/fstab` fichier de configuration:

```
# cat /etc/fstab
/dev/mapper/hana-FC5_shared /hana/shared xfs defaults 0 0
/dev/mapper/FC5_log_mnt00001-vol /hana/log/FC5/mnt00001 xfs
relatime,inode64 0 0
/dev/mapper/FC5_data_mnt00001-vol /hana/data/FC5/mnt00001 xfs
relatime,inode64 0 0
```



Les systèmes de fichiers XFS pour les LUN de données et de journaux doivent être montés avec le `relatime` et `inode64` options de montage.

Pour monter les systèmes de fichiers, exécutez la commande suivante : `mount -a` commande sur l'hôte.

Configuration de plusieurs hôtes

Ce chapitre décrit la configuration d'un système hôte multiple SAP HANA 2+1 à titre d'exemple.

Configuration LUN pour les systèmes multi-hôtes SAP HANA

Le LVM Linux est utilisé pour augmenter les performances et pour répondre aux limitations de taille des LUN.

Sur l'hôte SAP HANA, il est nécessaire de créer et de monter des groupes de volumes et des volumes logiques, comme le montre le tableau suivant.

Volume logique (LV)	Point de montage sur l'hôte SAP HANA	Remarque
LV : FC5_data_mnt00001-vol	/hana/data/FC5/mnt00001	Monté à l'aide d'un connecteur de stockage
LV : FC5_log_mnt00001-vol	/hana/log/FC5/mnt00001	Monté à l'aide d'un connecteur de stockage
LV : FC5_data_mnt00002-vol	/hana/data/FC5/mnt00002	Monté à l'aide d'un connecteur de stockage
LV : FC5_log_mnt00002-vol	/hana/log/FC5/mnt00002	Monté à l'aide d'un connecteur de stockage
Partage NFS externe : FC5_shared	/hana/partagé	Monté sur tous les hôtes à l'aide de l'entrée NFS et /etc/fstab



Les systèmes multi-hôtes SAP HANA nécessitent /hana/shared Système de fichiers connecté à tous les hôtes d'un système. Il s'agit généralement d'un partage NFS fourni par un serveur NFS. Il est recommandé d'utiliser un serveur NFS haute disponibilité, tel qu'un système NetApp FAS ou AFF. Une autre option consiste à utiliser le serveur NFS intégré d'un hôte Linux.



Avec la configuration décrite, le /usr/sap/FC5 Le répertoire dans lequel est stocké le répertoire personnel par défaut de l'utilisateur FC5adm se trouve sur le disque local de chaque hôte HANA. Dans une configuration de reprise après sinistre avec réplication sur disque, NetApp recommande d'utiliser quatre LUN supplémentaires pour /usr/sap/FC5 système de fichiers de chaque hôte afin que chaque hôte de base de données ait tous ses systèmes de fichiers sur le stockage central.

Créez des groupes de volumes LVM et des volumes logiques

1. Initialisez toutes les LUN en tant que volume physique.

```

pvcreate /dev/mapper/svml-FC5_data_mnt00001_1
pvcreate /dev/mapper/svml-FC5_data_mnt00001_2
pvcreate /dev/mapper/svml-FC5_data_mnt00002_1
pvcreate /dev/mapper/svml-FC5_data_mnt00002_2
pvcreate /dev/mapper/svml-FC5_log_mnt00001_1
pvcreate /dev/mapper/svml-FC5_log_mnt00001_2
pvcreate /dev/mapper/svml-FC5_log_mnt00002_1
pvcreate /dev/mapper/svml-FC5_log_mnt00002_2

```

2. Création des groupes de volumes pour chaque partition de données et de journaux

```

vgcreate FC5_data_mnt00001 /dev/mapper/svml-FC5_data_mnt00001_1
/dev/mapper/svml-FC5_data_mnt00001_2
vgcreate FC5_data_mnt00002 /dev/mapper/svml-FC5_data_mnt00002_1
/dev/mapper/svml-FC5_data_mnt00002_2
vgcreate FC5_log_mnt00001 /dev/mapper/svml-FC5_log_mnt00001_1
/dev/mapper/svml-FC5_log_mnt00001_2
vgcreate FC5_log_mnt00002 /dev/mapper/svml-FC5_log_mnt00002_1
/dev/mapper/svml-FC5_log_mnt00002_2

```

3. Créez un volume logique pour chaque partition de données et de journaux. Utilisez une taille de bande égale au nombre de LUN utilisées par groupe de volumes (dans cet exemple, il y en a deux) et une taille de bande de 256k pour les données et de 64k pour les journaux. SAP ne prend en charge qu'un seul volume logique par groupe de volumes.

```

lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 256k --name vol FC5_data_mnt00001
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 256k --name vol FC5_data_mnt00002
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 64k --name vol FC5_log_mnt00002
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 64k --name vol FC5_log_mnt00001

```

4. Analysez les volumes physiques, les groupes de volumes et les groupes de volumes de tous les autres hôtes.

```

modprobe dm_mod
pvscan
vgscan
lvscan

```



Si ces commandes ne trouvent pas les volumes, un redémarrage est nécessaire.

Pour monter les volumes logiques, les volumes logiques doivent être activés. Pour activer les volumes, lancer la commande suivante :

```
vgchange -a y
```

Créer des systèmes de fichiers

Créez le système de fichiers XFS sur tous les volumes logiques de données et de journaux.

```
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_data_mnt00001-vol
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_data_mnt00002-vol
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_log_mnt00001-vol
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_log_mnt00002-vol
```

Créer des points de montage

Créez les répertoires de points de montage requis et définissez les autorisations sur tous les hôtes de travail et de secours :

```
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/data/FC5/mnt00001
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/log/FC5/mnt00001
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/data/FC5/mnt00002
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/log/FC5/mnt00002
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/shared
sapcc-hana-tst:/ # chmod -R 777 /hana/log/FC5
sapcc-hana-tst:/ # chmod -R 777 /hana/data/FC5
sapcc-hana-tst:/ # chmod 777 /hana/shared
```

Montez les systèmes de fichiers

Pour monter le /hana/shared systèmes de fichiers lors du démarrage du système à l'aide de /etc/fstab fichier de configuration, ajoutez le /hana/shared système de fichiers vers le /etc/fstab fichier de configuration de chaque hôte.

```
sapcc-hana-tst:/ # cat /etc/fstab
<storage-ip>:/hana_shared /hana/shared nfs rw,vers=3,hard,timeo=600,
intr,noatime,nolock 0 0
```



Tous les systèmes de fichiers de données et de journaux sont montés via le connecteur de stockage SAP HANA.

Pour monter les systèmes de fichiers, exécutez la commande suivante : `mount -a` commande sur chaque hôte.

Configuration de la pile d'E/S pour SAP HANA

Configuration de la pile d'E/S pour SAP HANA

À partir de SAP HANA 1.0 SPS10, SAP a introduit des paramètres permettant d'ajuster le comportement des E/S et d'optimiser la base de données pour le système de fichiers et de stockage utilisé.

Des tests de performances ont été menés par NetApp pour définir les valeurs qui conviennent le mieux. Le tableau suivant répertorie les valeurs optimales résultant des tests de performances.

Paramètre	Valeur
max_parallel_io_requests	128
async_read_submit	marche
async_write_submit_active	marche
async_write_submit_blocks	tous

Pour SAP HANA 1.0 à SPS12, ces paramètres peuvent être définis lors de l'installation de la base de données SAP HANA, comme décrit dans SAP Note ["2267798 – Configuration de la base de données SAP HANA lors de l'installation à l'aide de hdbparam"](#).

Alternativement, les paramètres peuvent être définis après l'installation de la base de données SAP HANA à l'aide de hdbparam structure.

```
FC5adm@sapcc-hana-tst:/usr/sap/FC5/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.max_parallel_io_requests=128
FC5adm@sapcc-hana-tst:/usr/sap/FC5/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.async_write_submit_active=on
FC5adm@sapcc-hana-tst:/usr/sap/FC5/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.async_read_submit=on
FC5adm@sapcc-hana-tst:/usr/sap/FC5/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.async_write_submit_blocks=all
```

SAP HANA 2.0 et hdbparam est obsolète et les paramètres sont déplacés vers le global.ini fichier. Les paramètres peuvent être définis à l'aide des commandes SQL ou SAP HANA Studio. Pour plus de détails, consultez la note SAP ["2399079: Élimination de hdbparam dans HANA 2"](#). Les paramètres peuvent également être définis dans l'global.ini fichier.

```
FC5adm@sapcc-hana-tst: /usr/sap/FC5/SYS/global/hdb/custom/config> cat
global.ini
...
[fileio]
async_read_submit = on
async_write_submit_active = on
max_parallel_io_requests = 128
async_write_submit_blocks = all
...
```

Pour SAP HANA 2.0 SPS5 et versions ultérieures, utilisez le setParameter.py script pour définir les

paramètres corrects.

```
fc5adm@sapcc-hana-tst-03:/usr/sap/FC5/HDB00/exe/python_support>
python setParameter.py
-set=SYSTEM/global.ini/fileio/max_parallel_io_requests=128
python setParameter.py -set=SYSTEM/global.ini/fileio/async_read_submit=on
python setParameter.py
-set=SYSTEM/global.ini/fileio/async_write_submit_active=on
python setParameter.py
-set=SYSTEM/global.ini/fileio/async_write_submit_blocks=all
```

Installation du logiciel SAP HANA

Cette section décrit la préparation nécessaire à l'installation de SAP HANA sur des systèmes à un ou plusieurs hôtes.

Installation sur un système à hôte unique

L'installation du logiciel SAP HANA ne nécessite aucune préparation supplémentaire pour un système à un hôte unique.

Installation sur un système à plusieurs hôtes

Avant de commencer l'installation, créez un `global.ini` Fichier permettant d'utiliser le connecteur de stockage SAP pendant le processus d'installation. Le connecteur de stockage SAP monte les systèmes de fichiers requis sur les hôtes worker pendant le processus d'installation. Le `global.ini` le fichier doit être disponible dans un système de fichiers accessible depuis tous les hôtes, tels que `/hana/shared` système de fichiers.

Avant d'installer le logiciel SAP HANA sur un système à plusieurs hôtes, les étapes suivantes doivent être réalisées :

1. Ajoutez les options de montage suivantes pour les LUN de données et les LUN de journaux à la `global.ini` fichier :
 - ° `relatime` et `inode64` pour le système de fichiers de données et de journaux
2. Ajoutez les WWID des partitions de données et de journaux. Les WWID doivent correspondre aux noms d'alias configurés dans le `/etc/multipath.conf` fichier.

L'exemple suivant montre une configuration à plusieurs hôtes 2+1 avec SID=FC5.

```

sapcc-hana-tst-03:/hana/shared # cat global.ini
[communication]
listeninterface = .global
[persistence]
basepath_datavolumes = /hana/data/FC5
basepath_logvolumes = /hana/log/FC5
[storage]
ha_provider = hdb_ha.fcClientLVM
partition_*_*__prtype = 5
partition_*_data__mountOptions = -o relatime,inode64
partition_*_log__mountOptions = -o relatime,inode64
partition_1_data__lvmname = FC5_data_mnt00001-vol
partition_1_log__lvmname = FC5_log_mnt00001-vol
partition_2_data__lvmname = FC5_data_mnt00002-vol
partition_2_log__lvmname = FC5_log_mnt00002-vol
sapcc-hana-tst-03:/hana/shared #

```

À l'aide de l'outil d'installation SAP hdb1cm, démarrez l'installation en exécutant la commande suivante sur l'un des hôtes de travail. Utilisez `addhosts` l'option pour ajouter le second worker (sapcc-hana-tst-06) et l'hôte de secours (sapcc-hana-tst-07).

+



Le répertoire dans lequel le fichier préparé `global.ini` est stocké est inclus avec l'option `storage_cfg`option CLI (--storage_cfg=/hana/shared`).`

+



Selon la version du système d'exploitation utilisé, il peut être nécessaire d'installer Python 2.7 avant d'installer la base de données SAP HANA.

+

```

./hdb1cm --action=install --addhosts=sapcc-hana-tst
-06:role=worker:storage_partition=2,sapcc-hana-tst-07:role=standby
--storage_cfg=/hana/shared/

AP HANA Lifecycle Management - SAP HANA Database 2.00.073.00.1695288802
*****

Scanning software locations...
Detected components:
    SAP HANA AFL (incl.PAL,BFL,OFL) (2.00.073.0000.1695321500) in
/mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-

```

```

73/DATA_UNITS/HDB_AFL_LINUX_X86_64/packages
    SAP HANA Database (2.00.073.00.1695288802) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/HDB_SERVER_LINUX_X86_64/server
    SAP HANA Database Client (2.18.24.1695756995) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HDB_CLIENT_LINUX_X86_64/SAP_HANA_CLIENT/client
    SAP HANA Studio (2.3.75.000000) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/HDB_STUDIO_LINUX_X86_64/studio
    SAP HANA Local Secure Store (2.11.0) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HANA_LSS_24_LINUX_X86_64/packages
    SAP HANA XS Advanced Runtime (1.1.3.230717145654) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/XSA_RT_10_LINUX_X86_64/packages
    SAP HANA EML AFL (2.00.073.0000.1695321500) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HDB_EML_AFL_10_LINUX_X86_64/packages
    SAP HANA EPM-MDS (2.00.073.0000.1695321500) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/SAP_HANA_EPM-MDS_10/packages
    Automated Predictive Library (4.203.2321.0.0) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/PAAPL4_H20_LINUX_X86_64/apl-
4.203.2321.0-hana2sp03-linux_x64/installer/packages
    GUI for HALM for XSA (including product installer) Version 1 (1.015.0)
in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACALMPIUI15_0.zip
    XSAC FILEPROCESSOR 1.0 (1.000.102) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACFILEPROC00_102.zip
    SAP HANA tools for accessing catalog content, data preview, SQL
console, etc. (2.015.230503) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSAC_HRTT_20/XSACHRTT15_230503.zip
    Develop and run portal services for customer applications on XSA
(2.007.0) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACPORTALSERV07_0.zip
    The SAP Web IDE for HANA 2.0 (4.007.0) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSAC_SAP_WEB_IDE_20/XSACSAPWEBIDE07_0.zip
    XS JOB SCHEDULER 1.0 (1.007.22) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACSERVICES07_22.zip
    SAPUI5 FESV6 XSA 1 - SAPUI5 1.71 (1.071.52) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACUI5FESV671_52.zip
    SAPUI5 FESV9 XSA 1 - SAPUI5 1.108 (1.108.5) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACUI5FESV9108_5.zip
    SAPUI5 SERVICE BROKER XSA 1 - SAPUI5 Service Broker 1.0 (1.000.4) in

```



```
/mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-  
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACUI5SB00_4.zip  
XSA Cockpit 1 (1.001.37) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-  
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACXSACOCKPIT01_37.zip
```

SAP HANA Database version '2.00.073.00.1695288802' will be installed.

Select additional components for installation:

Index	Components	Description

1	all	All components
2	server	No additional components
3	client	Install SAP HANA Database Client version 2.18.24.1695756995
4	lss	Install SAP HANA Local Secure Store version 2.11.0
5	studio	Install SAP HANA Studio version 2.3.75.000000
6	xs	Install SAP HANA XS Advanced Runtime version 1.1.3.230717145654
7	afl	Install SAP HANA AFL (incl.PAL,BFL,OFL) version 2.00.073.0000.1695321500
8	eml	Install SAP HANA EML AFL version 2.00.073.0000.1695321500
9	epmmads	Install SAP HANA EPM-MDS version 2.00.073.0000.1695321500
10	sap_afl_sdk_apl	Install Automated Predictive Library version 4.203.2321.0.0

Enter comma-separated list of the selected indices [3,4]: 2,3

1. Vérifiez que l'outil d'installation a installé tous les composants sélectionnés sur tous les hôtes de travail et de secours.

Où trouver des informations complémentaires

Pour en savoir plus sur les informations fournies dans ce document, consultez ces documents et/ou sites web :

- ["Solutions logicielles SAP HANA"](#)
- ["Reprise après incident de SAP HANA avec la réplication du stockage"](#)
- ["Protection des données SAP HANA et haute disponibilité avec SnapCenter, la synchronisation active SnapMirror et le cluster de stockage VMware Metro"](#)

- "SAP HANA : sauvegarde et restauration avec SnapCenter"
- "Tr-4667 : automatisation des opérations de copie système et de clonage SAP HANA avec SnapCenter"
- Centres de documentation NetApp

["https://www.netapp.com/support-and-training/documentation/"](https://www.netapp.com/support-and-training/documentation/)

- Matériel de stockage d'entreprise certifié SAP pour SAP HANA

["https://www.sap.com/dmc/exp/2014-09-02-hana-hardware/enEN/"](https://www.sap.com/dmc/exp/2014-09-02-hana-hardware/enEN/)

- Exigences de stockage SAP HANA

["https://www.sap.com/documents/2024/03/146274d3-ae7e-0010-bca6-c68f7e60039b.html"](https://www.sap.com/documents/2024/03/146274d3-ae7e-0010-bca6-c68f7e60039b.html)

- FAQ sur l'intégration de SAP HANA Tailored Data Center Integration

["https://www.sap.com/documents/2016/05/e8705aae-717c-0010-82c7-eda71af511fa.html"](https://www.sap.com/documents/2016/05/e8705aae-717c-0010-82c7-eda71af511fa.html)

- SAP HANA sur VMware vSphere Wiki

["https://help.sap.com/docs/SUPPORT_CONTENT/virtualization/3362185751.html"](https://help.sap.com/docs/SUPPORT_CONTENT/virtualization/3362185751.html)

- Guide des bonnes pratiques de SAP HANA sur VMware vSphere

["https://www.vmware.com/docs/sap_hana_on_vmware_vsphere_best_practices_guide-white-paper"](https://www.vmware.com/docs/sap_hana_on_vmware_vsphere_best_practices_guide-white-paper)

Historique des mises à jour

Les modifications techniques suivantes ont été apportées à cette solution depuis sa publication initiale.

Date	Mettre à jour le résumé
Juillet 2025	Version initiale

SAP HANA sur les systèmes NetApp FAS avec NFS : Guide de configuration

SAP HANA sur les systèmes NetApp FAS avec le guide de configuration NFS

La gamme de produits NetApp FAS a été certifiée pour une utilisation avec SAP HANA dans le cadre de projets Tailored Data Center Integration (TDI). Ce guide fournit les meilleures pratiques pour SAP HANA sur cette plateforme avec NFS.

Marco Schoen, NetApp

Cette certification n'est actuellement valable que pour les modèles suivants :

- FAS2750, FAS2820, FAS8300, FAS50, FAS8700, FAS70, FAS9500, FAS90 La liste complète Des solutions de stockage certifiées NetApp pour SAP HANA est disponible sur le site ["Répertoire matériel SAP HANA certifié et pris en charge"](#) .

Ce document décrit les exigences de configuration de ONTAP pour le protocole NFS version 3 (NFS v3) ou le protocole NFS version 4 (NFS v4.1).



Seules les versions NFS 3 ou 4.1 sont prises en charge. Les versions NFS 1, 2, 4.0 et 4.2 ne sont pas prises en charge.



La configuration décrite dans ce document est nécessaire pour atteindre les KPI SAP HANA requis et les meilleures performances pour SAP HANA. La modification de certains paramètres ou l'utilisation de fonctionnalités non répertoriées dans ce document peut entraîner une dégradation des performances ou un comportement inattendu, et ne doit être effectuée que si l'équipe de support NetApp vous en recommande.

Les guides de configuration pour les systèmes NetApp FAS utilisant FCP et pour les systèmes AFF utilisant NFS ou FC sont disponibles via les liens suivants :

- ["SAP HANA sur les systèmes FAS de NetApp avec le protocole FCP"](#)
- ["SAP HANA sur les systèmes AFF de NetApp avec NFS"](#)
- ["SAP HANA sur les systèmes AFF de NetApp avec le protocole FCP"](#)
- ["SAP HANA sur les systèmes ASA de NetApp avec le protocole FCP"](#)

Le tableau suivant présente les combinaisons prises en charge pour les versions NFS, le verrouillage NFS et les implémentations d'isolation requises, en fonction de la configuration de la base de données SAP HANA.

Pour les systèmes SAP HANA à un ou plusieurs hôtes sans basculement automatique des hôtes, NFSv3 et NFSv4 sont pris en charge.

Pour plusieurs systèmes hôtes SAP HANA avec basculement automatique hôte, NetApp prend uniquement en charge NFSv4, tout en utilisant le verrouillage NFSv4 comme alternative à l'implémentation STONITH (SAP HANA HA/DR Provider) spécifique au serveur.

SAP HANA	Version NFS	Verrouillage NFS	FOURNISSEUR HAUTE DISPONIBILITÉ/DE REPRISE SAP HANA
SAP HANA un seul hôte, plusieurs hôtes sans basculement automatique de l'hôte	NFSv3	Éteint	s/o
	NFSv4	Marche	s/o
Plusieurs hôtes SAP HANA avec basculement automatique de l'hôte	NFSv3	Éteint	Mise en œuvre obligatoire de STONITH spécifique au serveur
	NFSv4	Marche	Non requis



Une implémentation STONITH spécifique au serveur ne fait pas partie de ce guide. Contactez votre fournisseur de serveur pour une telle implémentation.

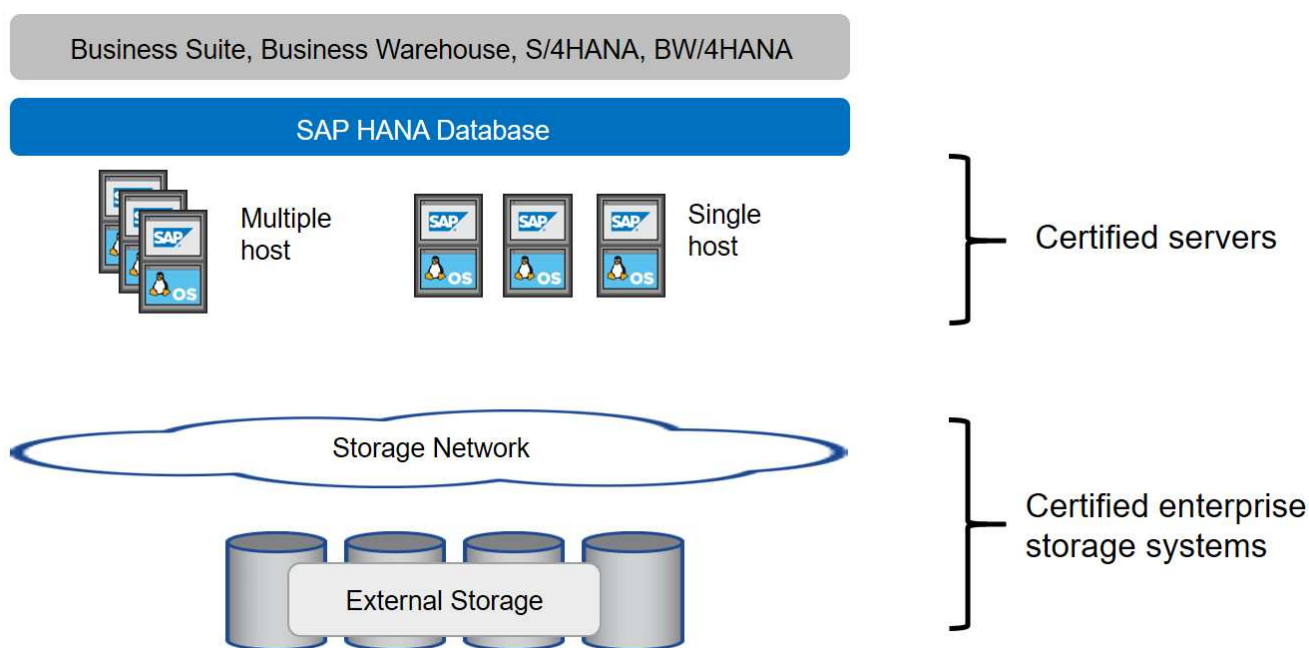
Ce document présente les recommandations de configuration de SAP HANA s'exécutant sur des serveurs physiques et sur des serveurs virtuels qui utilisent VMware vSphere.



Reportez-vous toujours aux notes SAP appropriées pour les instructions de configuration du système d'exploitation et les dépendances propres au noyau Linux HANA. Pour plus d'informations, voir ["Remarque SAP 2235581 : systèmes d'exploitation pris en charge par SAP HANA"](#).

SAP HANA Tailored Data Center Integration

Les contrôleurs de stockage FAS NetApp sont certifiés dans le programme SAP HANA TDI en utilisant les protocoles NFS (NAS) et FC (SAN). Ils peuvent être déployés dans tous les scénarios SAP HANA actuels, tels que SAP Business Suite sur HANA, S/4HANA, BW/4HANA ou SAP Business Warehouse sur HANA, dans une configuration à un ou plusieurs hôtes. Tous les serveurs certifiés pour une utilisation avec SAP HANA peuvent être associés à des solutions de stockage certifiées NetApp. Pour une présentation de l'architecture, reportez-vous à la figure suivante.



Pour plus d'informations sur les prérequis et les recommandations des systèmes de production SAP HANA, consultez cette ressource SAP :

- ["FAQ sur l'intégration de SAP HANA Tailored Data Center Integration"](#)

SAP HANA avec VMware vSphere

Il existe plusieurs options pour connecter le stockage à des machines virtuelles (VM). La première option consiste à connecter les volumes de stockage avec NFS directement hors du système d'exploitation invité. Avec cette option, la configuration des hôtes et des stockages n'est pas différente d'un hôte physique à l'autre.

Les data stores NFS ou VVOL avec NFS sont également pris en charge. Pour les deux options, seule une donnée SAP HANA ou un volume de journal doit être stocké dans le datastore pour la production.

Ce document décrit la configuration recommandée avec des montages NFS directs à partir du système d'exploitation invité.

Pour plus d'informations sur l'utilisation de vSphere avec SAP HANA, consultez les liens suivants :

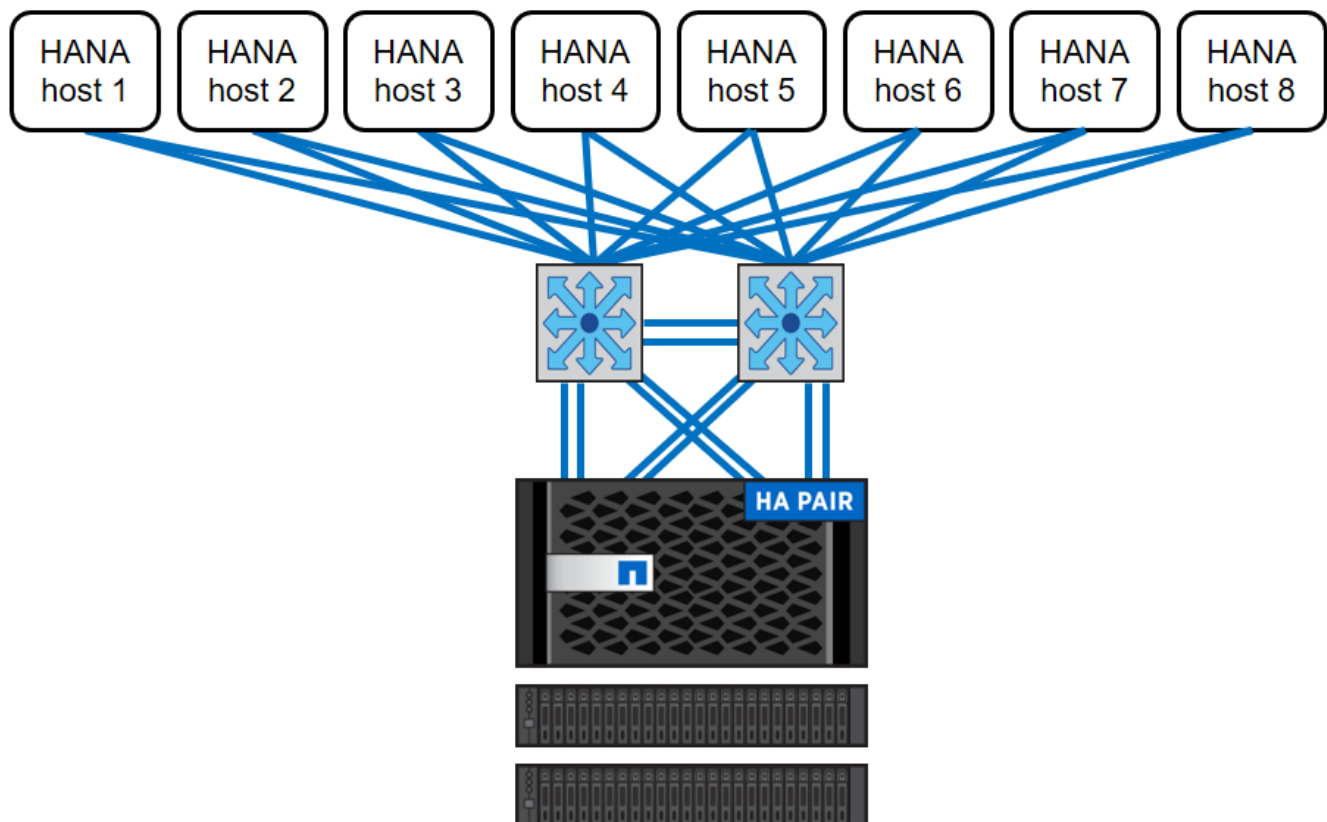
- ["SAP HANA sur VMware vSphere - virtualisation - Wiki communautaire"](#)
- ["Guide des bonnes pratiques de SAP HANA sur VMware vSphere"](#)
- ["2161991 - instructions de configuration de VMware vSphere - SAP ONE support Launchpad \(connexion requise\)"](#)

Architecture

Des hôtes SAP HANA sont connectés aux contrôleurs de stockage via une infrastructure réseau redondante 10GbE ou plus rapide. La communication des données entre les hôtes SAP HANA et les contrôleurs de stockage repose sur le protocole NFS.

Une infrastructure de commutation redondante est recommandée pour assurer une connectivité hôte vers stockage SAP HANA tolérante aux pannes en cas de défaillance d'un commutateur ou d'une carte réseau. Les commutateurs peuvent agréger des performances de ports individuels avec des canaux de port pour s'afficher en tant qu'entité logique unique au niveau de l'hôte.

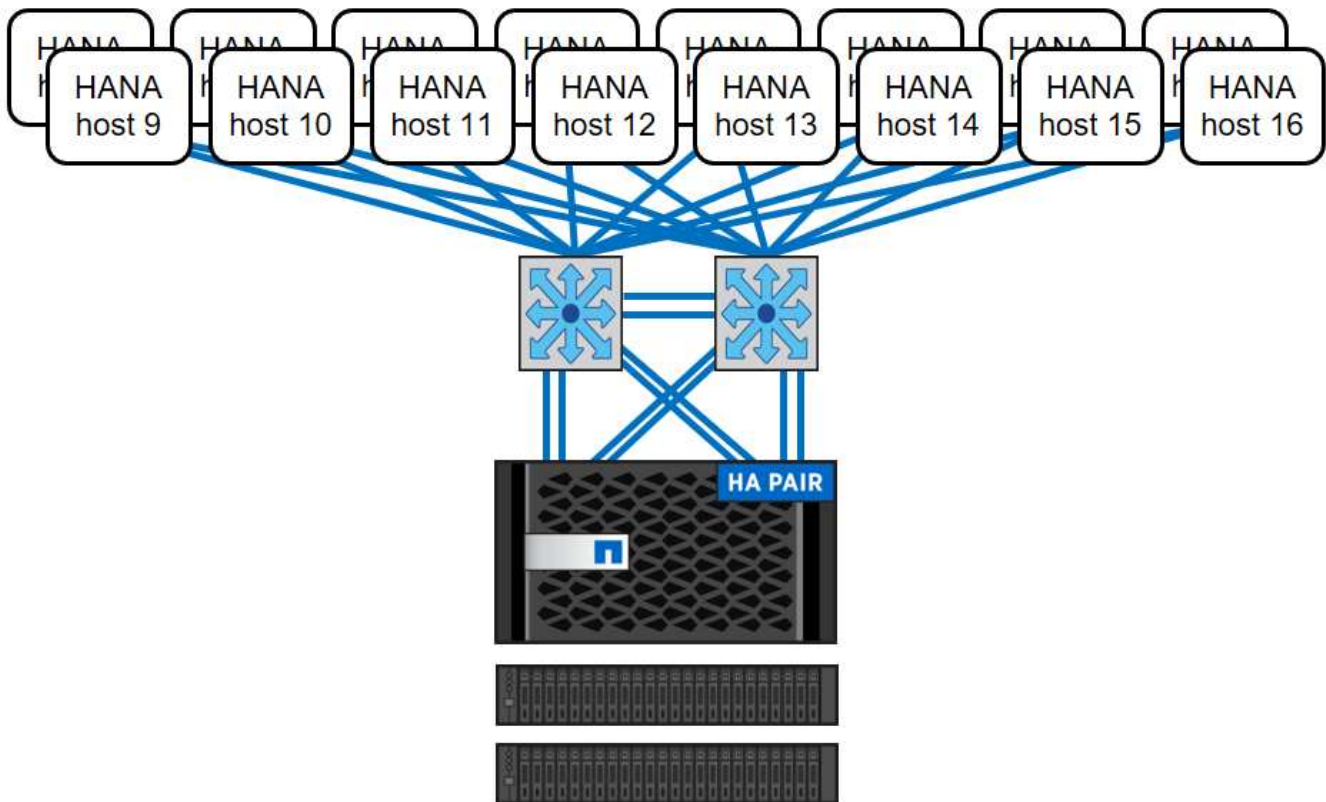
Différents modèles de la gamme de produits des systèmes FAS peuvent être combinés au niveau de la couche de stockage afin de permettre la croissance et les besoins de performances et de capacité variables. Le nombre maximal d'hôtes SAP HANA pouvant être connectés au système de stockage est défini par les exigences de performances SAP HANA et le modèle du contrôleur NetApp utilisé. Le nombre de tiroirs disques requis n'est déterminé que par les exigences de capacité et de performance des systèmes SAP HANA. La figure suivante montre un exemple de configuration avec huit hôtes SAP HANA reliés à une paire haute disponibilité du stockage.



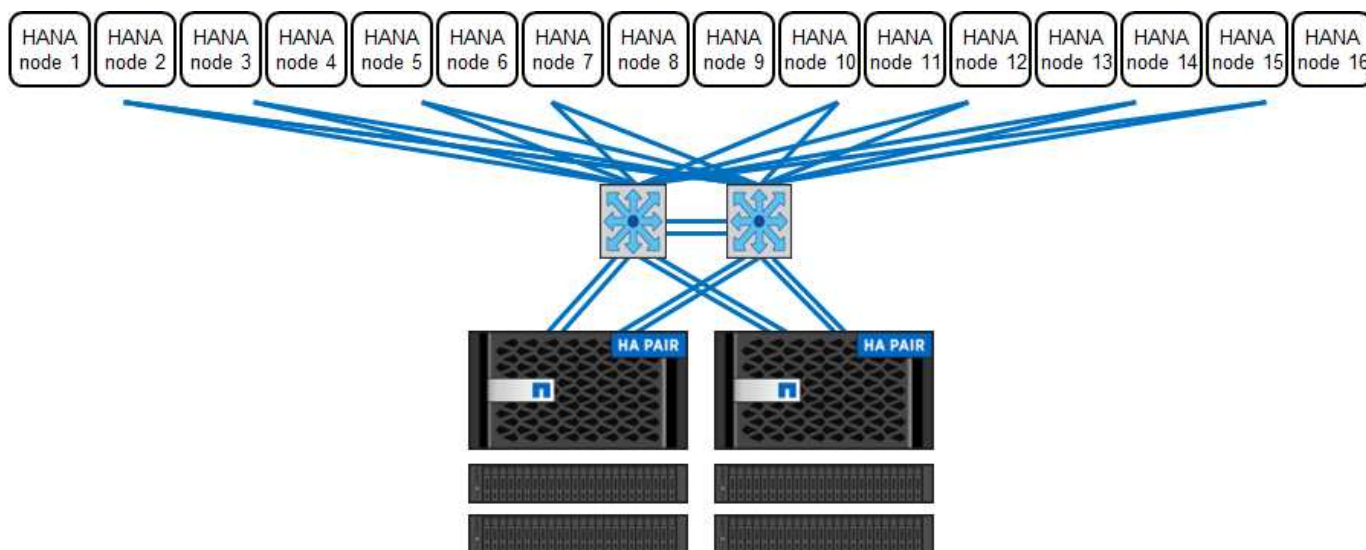
L'architecture peut évoluer en deux dimensions :

- En ajoutant des hôtes SAP HANA et/ou une capacité de stockage supplémentaire au stockage existant, si les contrôleurs de stockage offrent des performances suffisantes pour satisfaire les indicateurs clés de performances (KPI, Key Performance Indicators) SAP actuels.
- En ajoutant davantage de systèmes de stockage avec une capacité de stockage supplémentaire pour les hôtes SAP HANA supplémentaires

La figure suivante présente un exemple de configuration dans laquelle davantage d'hôtes SAP HANA sont connectés aux contrôleurs de stockage. Dans cet exemple, il faut davantage de tiroirs disques pour satisfaire à la fois les besoins en capacité et en performances de 16 hôtes SAP HANA. Selon les besoins de débit total, d'autres connexions 10GbE (ou plus rapides) aux contrôleurs de stockage doivent être ajoutées.



Quel que soit le système FAS déployé, le paysage SAP HANA peut également être étendu en ajoutant des contrôleurs de stockage certifiés afin de répondre à la densité de nœud souhaitée (figure suivante).



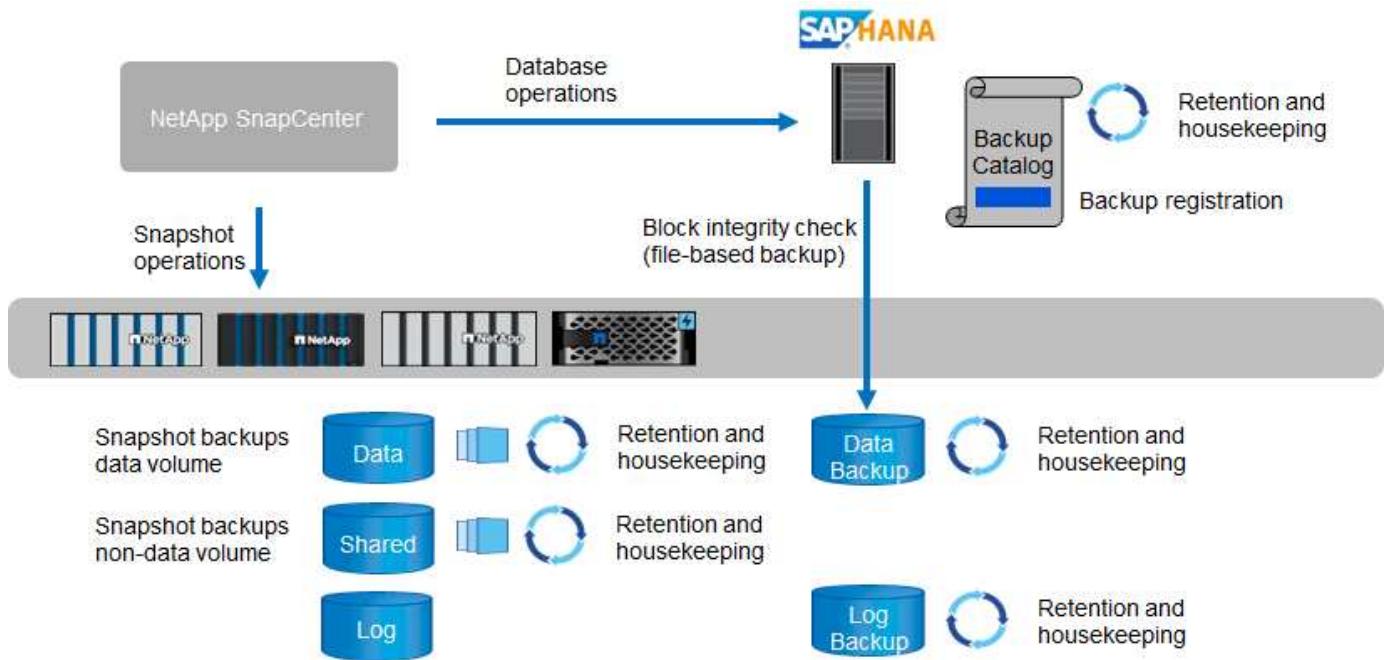
Sauvegarde SAP HANA

Le logiciel ONTAP présent sur tous les contrôleurs de stockage NetApp offre un mécanisme intégré pour sauvegarder les bases de données SAP HANA sans nuire aux performances. Les sauvegardes Snapshot NetApp basées sur le stockage sont une solution de sauvegarde entièrement prise en charge et intégrée disponible pour les conteneurs uniques SAP HANA et pour les systèmes MDC (conteneur de base de données mutualisée SAP HANA) avec un ou plusieurs locataires.

Les sauvegardes Snapshot basées sur le stockage sont implémentées grâce au plug-in NetApp SnapCenter pour SAP HANA. Il est ainsi possible de créer des sauvegardes Snapshot cohérentes basées sur le stockage à l'aide des interfaces fournies de manière native par les bases de données SAP HANA. SnapCenter enregistre chacune des sauvegardes Snapshot dans le catalogue des sauvegardes SAP HANA. Par conséquent, les sauvegardes prises par SnapCenter sont visibles dans SAP HANA Studio et Cockpit où elles peuvent être sélectionnées directement pour les opérations de restauration et de reprise.

La technologie NetApp SnapMirror permet de répliquer les copies Snapshot créées sur un système de stockage sur un système de stockage secondaire contrôlé par SnapCenter. Différentes règles de conservation des sauvegardes peuvent ensuite être définies pour chaque jeu de sauvegarde sur le stockage primaire et pour les jeux de sauvegarde sur les systèmes de stockage secondaires. Le plug-in SnapCenter pour SAP HANA gère automatiquement la conservation des sauvegardes de données basées sur des copies Snapshot et des sauvegardes de journaux, y compris les opérations de gestion du catalogue de sauvegardes. Le plug-in SnapCenter pour SAP HANA permet également d'exécuter un contrôle d'intégrité des blocs de la base de données SAP HANA en exécutant une sauvegarde basée sur fichier.

Les journaux de la base de données peuvent être sauvegardés directement sur le stockage secondaire à l'aide d'un montage NFS, comme illustré dans la figure suivante.



Les sauvegardes Snapshot basées sur le stockage offrent un avantage considérable par rapport aux sauvegardes classiques basées sur des fichiers. Ces avantages sont, entre autres, les suivants :

- Sauvegarde plus rapide (quelques minutes)
- L'objectif de durée de restauration (RTO) est réduit grâce à une durée de restauration bien plus rapide sur la couche de stockage (quelques minutes), ainsi qu'à des sauvegardes plus fréquentes
- Aucune dégradation des performances de l'hôte, du réseau ou du stockage de la base de données SAP HANA pendant les opérations de sauvegarde et de restauration
- Réplication compacte et économique en bande passante sur le stockage secondaire en fonction des modifications apportées aux blocs

Pour plus d'informations sur la solution de sauvegarde et de restauration SAP HANA utilisant SnapCenter, consultez ["SAP HANA : sauvegarde et restauration avec SnapCenter"](#).

Reprise d'activité SAP HANA

La reprise d'activité de SAP HANA peut être effectuée soit sur la couche de base de données à l'aide de la réplication du système SAP HANA, soit sur la couche de stockage grâce aux technologies de réplication du stockage. La section suivante présente les solutions de reprise sur incident basées sur la réplication du stockage.

Pour plus d'informations sur les solutions de reprise d'activité SAP HANA, reportez-vous à ["Tr-4646 : reprise après incident de SAP HANA avec réplication du stockage"](#) la section .

Réplication du stockage basée sur SnapMirror

La figure suivante présente une solution de reprise sur incident sur trois sites qui utilise la réplication SnapMirror synchrone vers le data Center local de reprise après incident et SnapMirror asynchrone pour répliquer les données vers le data Center distant de reprise après incident.

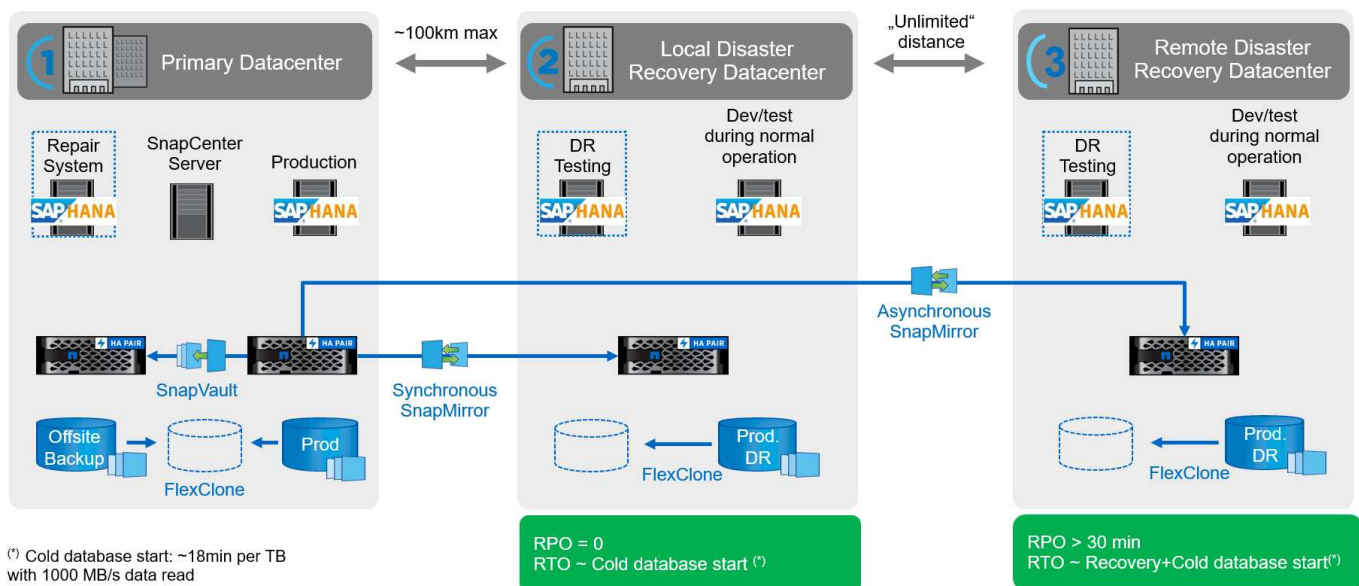
La réplication des données à l'aide de SnapMirror synchrone assure un RPO nul. La distance entre le data Center principal et le data Center local de reprise après incident est limitée à environ 100 km.

La protection contre les défaillances du site principal et du site de reprise sur incident local est effectuée en répliquant les données vers un troisième data Center de reprise après incident à distance à l'aide de SnapMirror asynchrone. Le RPO dépend de la fréquence des mises à jour de réplication et de la rapidité de leur transfert. En théorie, la distance est illimitée, mais la limite dépend de la quantité de données à transférer et de la connexion disponible entre les centres de données. Les valeurs RPO typiques sont comprises dans une plage de 30 minutes à plusieurs heures.

Le RTO des deux méthodes de réplication dépend principalement du temps nécessaire pour démarrer la base de données HANA sur le site de reprise d'activité et charger les données dans la mémoire. L'hypothèse que le débit de lecture des données est de 1 000 Mbit/s, le chargement de 1 To de données prendra environ 18 minutes.

Les serveurs des sites de reprise d'activité peuvent être utilisés en tant que systèmes de développement/test pendant le fonctionnement normal. Dans le cas d'un incident, les systèmes de dev/test devront être arrêtés et démarrés est comme des serveurs de production de reprise sur incident.

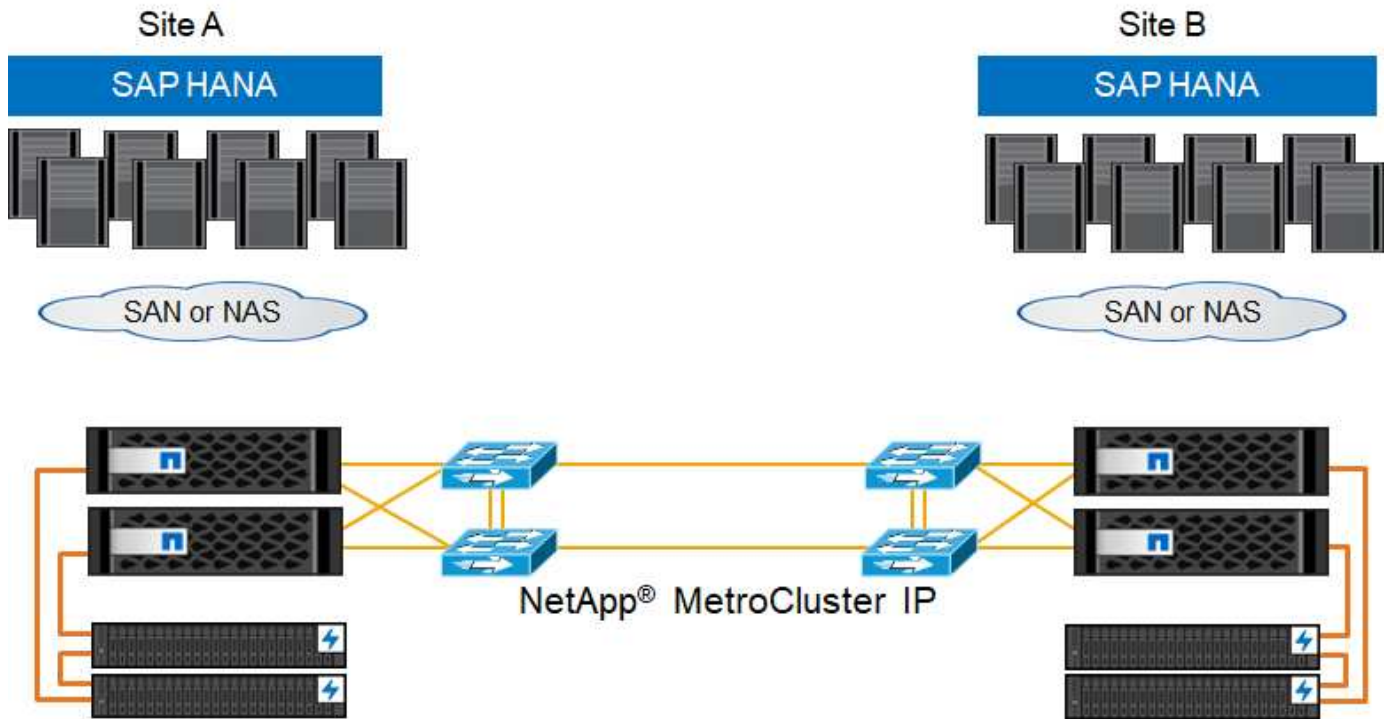
Les deux méthodes de réplication permettent d'exécuter des tests du flux de travail de reprise d'activité sans affecter le RPO et RTO. Les volumes FlexClone sont créés sur le système de stockage et sont rattachés aux serveurs de test de reprise après incident.



La réplication synchrone offre le mode StrictSync. Si l'écriture sur le stockage secondaire n'est pas terminée, pour une raison quelconque, les E/S de l'application échouent, ce qui permet de s'assurer que les systèmes de stockage primaire et secondaire sont identiques. Les E/S de l'application vers le système primaire sont CV uniquement après le retour de la relation SnapMirror à l'état insync. En cas de défaillance du stockage primaire, les E/S des applications peuvent être reprises sur le stockage secondaire après le basculement, sans perte de données. En mode StrictSync, le RPO est toujours zéro.

Réplication du stockage basée sur MetroCluster

La figure suivante présente une vue d'ensemble générale de la solution. Le cluster de stockage de chaque site assure une haute disponibilité locale et est utilisé pour la charge de travail de production. Les données de chaque site sont répliquées de manière synchrone sur l'autre emplacement et sont disponibles en cas de basculement.



Dimensionnement du stockage

La section suivante fournit un aperçu des considérations de performance et de capacité requises pour le dimensionnement d'un système de stockage pour SAP HANA.



Contactez NetApp ou votre ingénieur commercial partenaire NetApp pour vous aider à créer un environnement de stockage de taille appropriée.

Performances

SAP a défini un ensemble statique d'indicateurs clés de performance du stockage valide pour tous les environnements SAP HANA de production, indépendamment de la taille de mémoire des hôtes de base de données et des applications qui utilisent la base de données SAP HANA. Ces indicateurs clés de performance sont valides pour les environnements à hôte unique, multihôte, Business Suite sur HANA, Business Warehouse sur HANA, S/4HANA et BW/HANA. Par conséquent, l'approche actuelle de dimensionnement des performances dépend uniquement du nombre d'hôtes SAP HANA actifs connectés au système de stockage.



Les indicateurs de performance du stockage ne sont mandatés que pour les systèmes SAP HANA de production, mais vous pouvez les implémenter sur tous les systèmes HANA.

SAP propose un outil de test des performances permettant de valider les performances du système de stockage pour les hôtes SAP HANA actifs connectés au stockage.

NetApp a testé et prédéfini le nombre maximal d'hôtes SAP HANA qui peuvent être connectés à un modèle de stockage spécifique, tout en répondant aux indicateurs clés de performance du stockage requis de SAP pour les systèmes SAP HANA basés sur la production.



Les contrôleurs de stockage de la famille de produits certifiés FAS peuvent également être utilisés pour SAP HANA avec d'autres types de disques ou des solutions internes sur disque. Elles doivent cependant être prises en charge par NetApp et remplir les indicateurs de performance de SAP HANA TDI. À titre d'exemple, NetApp Storage Encryption (NSE) et la technologie NetApp FlexArray.

Ce document décrit le dimensionnement des disques pour les disques durs SAS et les disques SSD.

Disques durs

Un minimum de 10 disques de données (SAS 10 000 tours/min) par nœud SAP HANA est requis pour remplir les indicateurs de performance du stockage de SAP.



Ce calcul est indépendant du contrôleur de stockage et du tiroir disque utilisés, ainsi que des besoins en capacité de la base de données. L'ajout de tiroirs de disque supplémentaires n'augmente pas la quantité maximale d'hôtes SAP HANA pouvant être pris en charge par un contrôleur de stockage.

Disques SSD

Avec les disques SSD, le nombre de disques de données est déterminé par le débit de la connexion SAS entre les contrôleurs de stockage et le tiroir SSD.

Le nombre maximal d'hôtes SAP HANA pouvant être exécutés sur un tiroir disque unique et le nombre minimal de SSD requis par hôte SAP HANA ont été déterminés via l'outil de test des performances SAP. Ce test ne prend pas en compte les besoins réels en capacité de stockage des hôtes. De plus, vous devez calculer les besoins en capacité pour déterminer la configuration de stockage réellement nécessaire.

- Le tiroir disque SAS 12 Gb (DS224C) avec 24 SSD prend en charge jusqu'à 14 hôtes SAP HANA lorsque le tiroir disque est connecté à 12 Gb.
- Le tiroir disque SAS 6 Gbit/s (DS2246) avec 24 SSD prend en charge jusqu'à 4 hôtes SAP HANA.

Les disques SSD et les hôtes SAP HANA doivent être répartis de manière égale entre les deux contrôleurs de stockage.

Le tableau suivant récapitule le nombre pris en charge d'hôtes SAP HANA par tiroir disque.

	Tiroirs SAS 6 Gbit/s (DS2246) entièrement chargés avec 24 disques SSD	Tiroirs SAS 12 Gb (DS224C) entièrement chargés avec 24 SSD
Nombre maximal d'hôtes SAP HANA par tiroir disque	4	14



Ce calcul est indépendant du contrôleur de stockage utilisé. L'ajout de tiroirs de disque supplémentaires n'augmente pas la quantité maximale d'hôtes SAP HANA pouvant être pris en charge par un contrôleur de stockage.

Workloads mixtes

SAP HANA et les autres charges de travail applicatives s'exécutant sur le même contrôleur de stockage ou dans le même agrégat de stockage sont pris en charge. Il s'agit cependant d'une bonne pratique NetApp de séparer les workloads SAP HANA de toutes les autres charges de travail applicatives.

Vous pouvez décider de déployer des workloads SAP HANA et d'autres charges de travail applicatives sur le même contrôleur de stockage ou sur le même agrégat. Le cas échéant, vous devez vérifier que les performances de SAP HANA sont disponibles dans l'environnement de workloads mixtes. NetApp recommande également d'utiliser les paramètres de qualité de service (QoS) pour réguler les effets de ces autres applications et garantir le débit pour les applications SAP HANA.

L'outil de test des performances SAP doit être utilisé pour vérifier si d'autres hôtes SAP HANA peuvent être exécutés sur un contrôleur de stockage existant déjà utilisé pour d'autres charges de travail. Les serveurs applicatifs SAP peuvent être placés en toute sécurité sur le même contrôleur de stockage et/ou agrégat que les bases de données SAP HANA.

Considérations sur la capacité

Une description détaillée des besoins en capacité pour SAP HANA se trouve dans ["Note SAP 1900823"](#) livre blanc joint.



Le dimensionnement de la capacité de l'environnement SAP global avec plusieurs systèmes SAP HANA doit être déterminé à l'aide des outils de dimensionnement du stockage SAP HANA de NetApp. Contactez NetApp ou votre ingénieur commercial partenaire NetApp pour valider le processus de dimensionnement du stockage en vue d'un environnement de stockage correctement dimensionné.

Configuration de l'outil de test des performances

À partir de SAP HANA 1.0 SPS10, SAP a introduit des paramètres permettant d'ajuster le comportement des E/S et d'optimiser la base de données pour le système de fichiers et de stockage utilisé. Ces paramètres doivent également être définis lors du test des performances du stockage avec l'outil de test des performances SAP.

Des tests de performance ont été réalisés par NetApp pour définir les valeurs optimales. Le tableau suivant répertorie les paramètres qui doivent être définis dans le fichier de configuration de l'outil de test des performances SAP.

Paramètre	Valeur
max_parallel_io_requests	128
async_read_submit	marche
async_write_submit_active	marche
async_write_submit_blocks	tous

Pour plus d'informations sur la configuration de l'outil de test SAP, voir ["Note SAP 1943937"](#) Pour HWCCT (SAP HANA 1.0) et ["Note SAP 2493172"](#) POUR HCMT/HCOT (SAP HANA 2.0).

L'exemple suivant montre comment les variables peuvent être définies pour le plan d'exécution HCMT/HCOT.

```
...{
    "Comment": "Log Volume: Controls whether read requests are
submitted asynchronously, default is 'on'",
    "Name": "LogAsyncReadSubmit",
    "Value": "on",
```

```

    "Request": "false"
  },
  {
    "Comment": "Data Volume: Controls whether read requests are
submitted asynchronously, default is 'on'",
    "Name": "DataAsyncReadSubmit",
    "Value": "on",
    "Request": "false"
  },
  {
    "Comment": "Log Volume: Controls whether write requests can be
submitted asynchronously",
    "Name": "LogAsyncWriteSubmitActive",
    "Value": "on",
    "Request": "false"
  },
  {
    "Comment": "Data Volume: Controls whether write requests can be
submitted asynchronously",
    "Name": "DataAsyncWriteSubmitActive",
    "Value": "on",
    "Request": "false"
  },
  {
    "Comment": "Log Volume: Controls which blocks are written
asynchronously. Only relevant if AsyncWriteSubmitActive is 'on' or 'auto'
and file system is flagged as requiring asynchronous write submits",
    "Name": "LogAsyncWriteSubmitBlocks",
    "Value": "all",
    "Request": "false"
  },
  {
    "Comment": "Data Volume: Controls which blocks are written
asynchronously. Only relevant if AsyncWriteSubmitActive is 'on' or 'auto'
and file system is flagged as requiring asynchronous write submits",
    "Name": "DataAsyncWriteSubmitBlocks",
    "Value": "all",
    "Request": "false"
  },
  {
    "Comment": "Log Volume: Maximum number of parallel I/O requests
per completion queue",
    "Name": "LogExtMaxParallelIoRequests",
    "Value": "128",
    "Request": "false"
  },

```

```
{  
  "Comment": "Data Volume: Maximum number of parallel I/O requests  
per completion queue",  
  "Name": "DataExtMaxParallelIoRequests",  
  "Value": "128",  
  "Request": "false"  
}, ...
```

Ces variables doivent être utilisées pour la configuration de test. C'est généralement le cas avec les plans d'exécution prédéfinis de SAP fournis avec l'outil HCMT/HCOT. L'exemple suivant pour un test d'écriture de journal 4k provient d'un plan d'exécution.

```

...
{
  "ID": "D664D001-933D-41DE-A904F304AEB67906",
  "Note": "File System Write Test",
  "ExecutionVariants": [
    {
      "ScaleOut": {
        "Port": "${RemotePort}",
        "Hosts": "${Hosts}",
        "ConcurrentExecution": "${FSConcurrentExecution}"
      },
      "RepeatCount": "${TestRepeatCount}",
      "Description": "4K Block, Log Volume 5GB, Overwrite",
      "Hint": "Log",
      "InputVector": {
        "BlockSize": 4096,
        "DirectoryName": "${LogVolume}",
        "FileOverwrite": true,
        "FileSize": 5368709120,
        "RandomAccess": false,
        "RandomData": true,
        "AsyncReadSubmit": "${LogAsyncReadSubmit}",
        "AsyncWriteSubmitActive":
"${LogAsyncWriteSubmitActive}",
        "AsyncWriteSubmitBlocks":
"${LogAsyncWriteSubmitBlocks}",
        "ExtMaxParallelIoRequests":
"${LogExtMaxParallelIoRequests}",
        "ExtMaxSubmitBatchSize": "${LogExtMaxSubmitBatchSize}",
        "ExtMinSubmitBatchSize": "${LogExtMinSubmitBatchSize}",
        "ExtNumCompletionQueues":
"${LogExtNumCompletionQueues}",
        "ExtNumSubmitQueues": "${LogExtNumSubmitQueues}",
        "ExtSizeKernelIoQueue": "${ExtSizeKernelIoQueue}"
      }
    }, ...
  ]
}

```

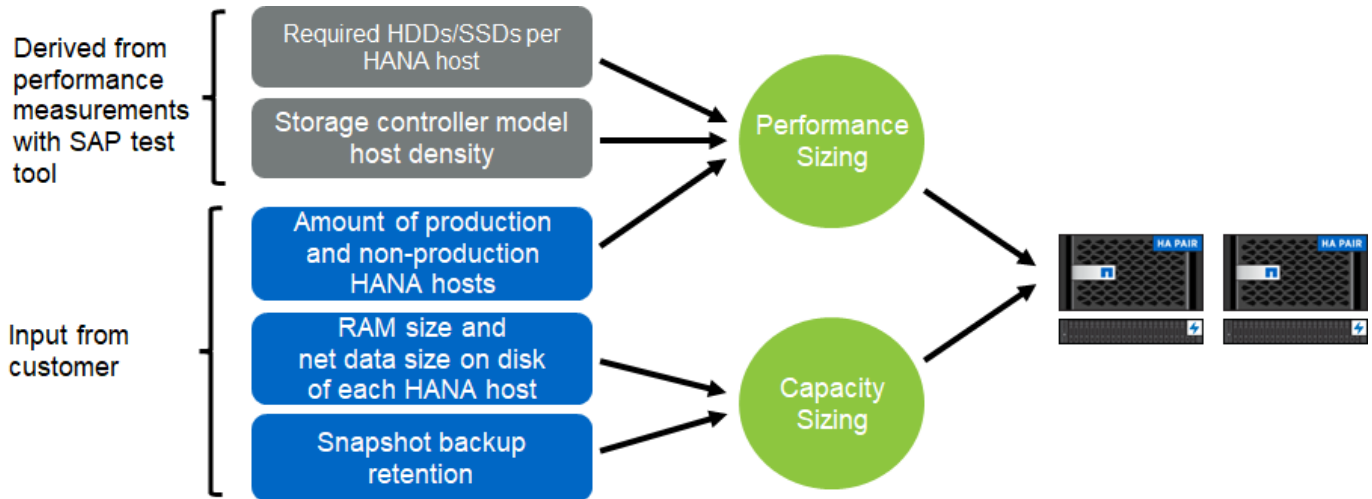
Présentation des processus de dimensionnement du stockage

Le nombre de disques par hôte HANA et la densité hôte SAP HANA pour chaque modèle de stockage ont été déterminés à l'aide de l'outil de test des performances SAP.

Le processus de dimensionnement requiert des informations détaillées telles que le nombre d'hôtes SAP HANA de production et non productifs, la taille de la RAM de chaque hôte et la conservation des sauvegardes des copies Snapshot basées sur le stockage. Le nombre d'hôtes SAP HANA détermine le contrôleur de stockage et le nombre de disques nécessaires.

La taille de la mémoire RAM, la taille des données nette sur le disque de chaque hôte SAP HANA et la période de conservation des sauvegardes de copie Snapshot sont utilisées comme entrées lors du dimensionnement de la capacité.

La figure suivante résume le processus de dimensionnement.



Installation et configuration de l'infrastructure

Configuration du réseau

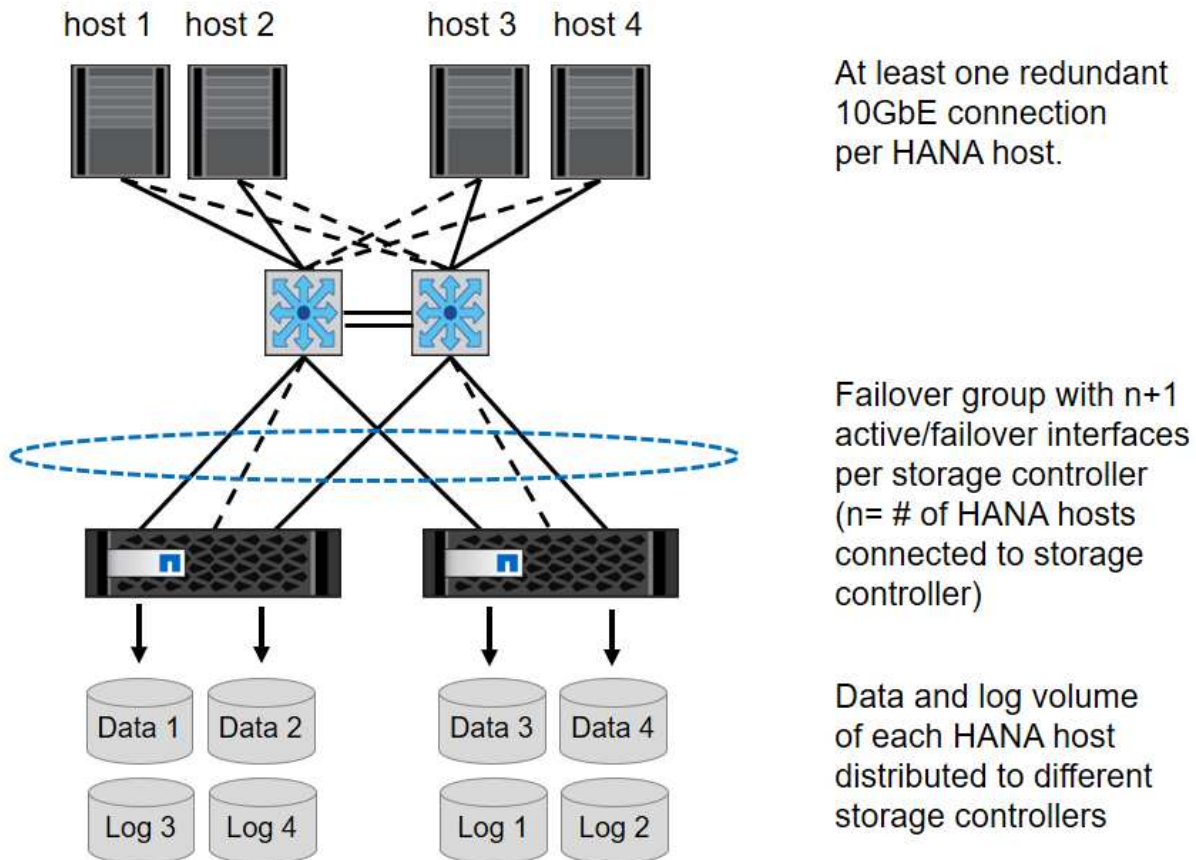
Lors de la configuration du réseau, suivez les instructions suivantes :

- Un réseau de stockage dédié doit être utilisé pour connecter les hôtes SAP HANA aux contrôleurs de stockage avec un réseau 10 GbE ou plus rapide.
- Utilisez la même vitesse de connexion pour les contrôleurs de stockage et les hôtes SAP HANA. Si ce n'est pas possible, assurez-vous que les composants réseau entre les contrôleurs de stockage et les hôtes SAP HANA sont en mesure de gérer différentes vitesses. Par exemple, vous devez fournir un espace tampon suffisant pour permettre la négociation de la vitesse au niveau NFS entre le stockage et les hôtes. Les composants réseau sont généralement des commutateurs, mais d'autres composants du châssis lame, comme le plan arrière, doivent également être pris en compte.
- Désactivez le contrôle de flux sur tous les ports physiques utilisés pour le trafic de stockage sur le switch réseau de stockage et la couche hôte.
- Chaque hôte SAP HANA doit disposer d'une connexion réseau redondante avec un minimum de 10 Go de bande passante.
- Les trames Jumbo dotées d'une unité de transmission maximale (MTU) de 9 9,000 doivent être activées sur tous les composants réseau entre les hôtes SAP HANA et les contrôleurs de stockage.
- Dans une configuration VMware, des cartes réseau VMXNET3 dédiées doivent être attribuées à chaque machine virtuelle en cours d'exécution. Pour plus d'informations, consultez les documents pertinents mentionnés dans le ["Introduction"](#).
- Pour éviter les interférences entre elles, utilisez des chemins réseau/E/S distincts pour le journal et la zone de données.

La figure suivante montre un exemple avec quatre hôtes SAP HANA reliés à une paire haute disponibilité de contrôleur de stockage utilisant un réseau 10GbE. Chaque hôte SAP HANA dispose d'une connexion active/passive vers la structure redondante.

Au niveau de la couche de stockage, quatre connexions actives sont configurées pour fournir un débit de 10 Go pour chaque hôte SAP HANA. En outre, une interface de spare est configurée sur chaque contrôleur de stockage.

Au niveau de la couche de stockage, un domaine de diffusion d'une taille MTU de 9 9000 est configuré et toutes les interfaces physiques requises sont ajoutées à ce domaine de broadcast. Cette approche attribue automatiquement ces interfaces physiques au même groupe de basculement. Toutes les interfaces logiques (LIF) attribuées à ces interfaces physiques sont ajoutées à ce failover group.



En général, il est également possible d'utiliser les groupes d'interface haute disponibilité sur les serveurs (liaisons) et les systèmes de stockage (par exemple, le protocole LACP (Link Aggregation Control Protocol) et les ifgroups). Avec les groupes d'interface haute disponibilité, vérifiez que la charge est répartie de manière égale entre toutes les interfaces du groupe. La distribution de la charge dépend de la fonctionnalité de l'infrastructure du commutateur réseau.



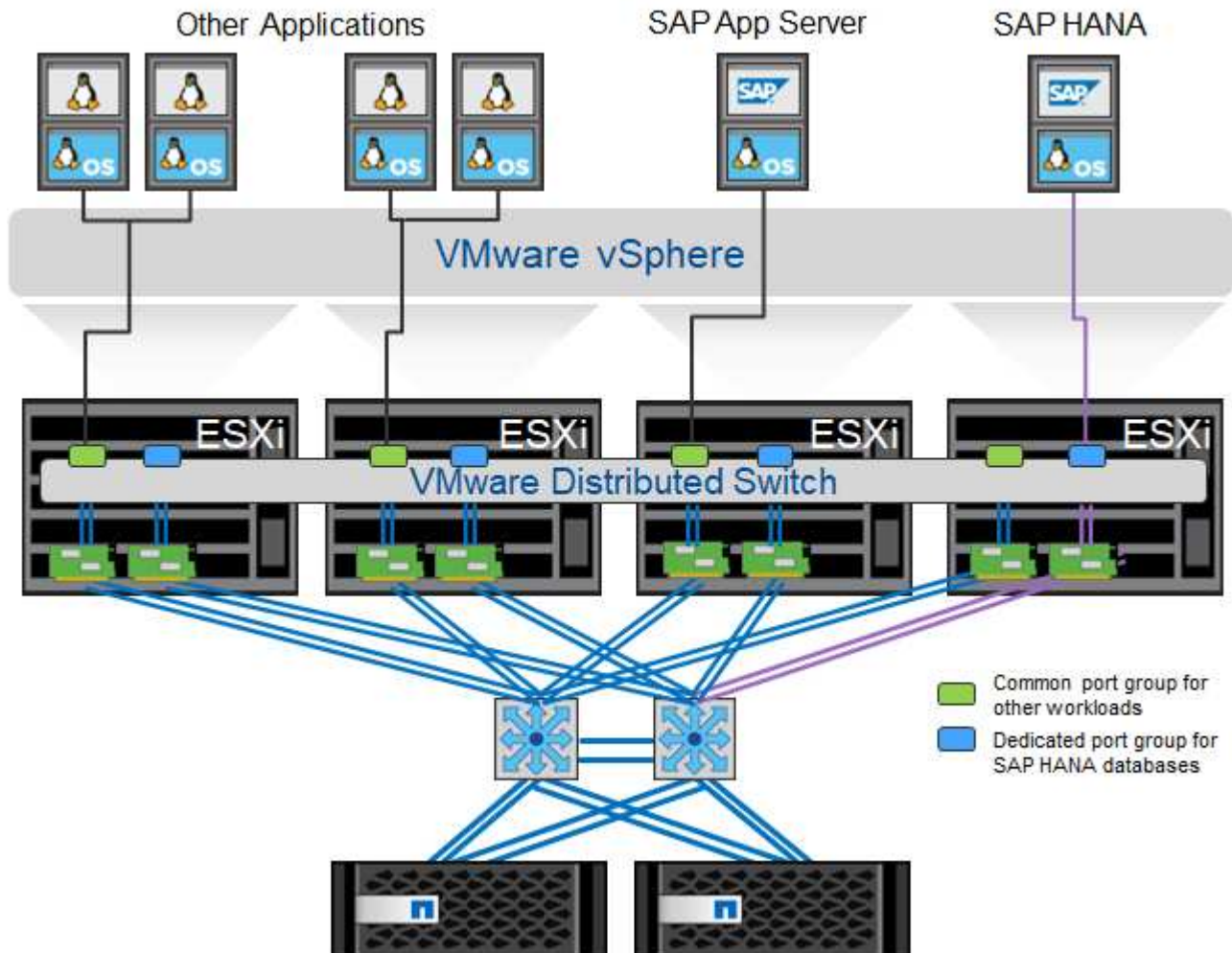
Selon le nombre d'hôtes SAP HANA et la vitesse de connexion utilisées, un nombre différent de ports physiques actifs est nécessaire.

Configuration du réseau spécifique à VMware

Toutes les données des instances SAP HANA, y compris les données sensibles aux performances et les volumes de journaux de la base de données, sont fournies via NFS dans cette solution. Une conception et une configuration réseau appropriées sont donc essentielles. Un réseau de stockage dédié est utilisé pour séparer le trafic NFS du trafic de communication et d'accès utilisateur entre les nœuds SAP HANA. Chaque nœud SAP HANA nécessite une connexion réseau dédiée redondante avec un minimum de 10 Go de bande passante. Une bande passante plus élevée est également prise en charge. Ce réseau doit s'étendre de bout en bout à

partir de la couche de stockage, via la commutation réseau et l'informatique jusqu'au système d'exploitation invité hébergé sur VMware vSphere. En plus de l'infrastructure de commutation physique, un VDS (commutation distribuée) VMware fournit des performances et une gestion adéquates du trafic réseau au niveau de la couche de l'hyperviseur.

La figure suivante fournit une vue d'ensemble du réseau.



Chaque nœud SAP HANA utilise un port group dédié sur le switch distribué VMware. Ce port group améliore la qualité de service (QoS) et l'affectation dédiée des cartes d'interface réseau physiques (NIC) sur les hôtes ESX. Pour utiliser des cartes réseau physiques dédiées tout en préservant les fonctionnalités haute disponibilité en cas de défaillance de la carte réseau, la carte réseau physique dédiée est configurée comme une liaison montante active. Les cartes réseau supplémentaires sont configurées en tant que liaisons ascendantes de secours dans les paramètres de regroupement et de basculement du groupe de ports SAP HANA. En outre, les trames Jumbo (MTU 9,000) doivent être activées de bout en bout sur les commutateurs physiques et virtuels. De plus, désactivez le contrôle de flux sur tous les ports ethernet utilisés pour le trafic de stockage sur les serveurs, les commutateurs et les systèmes de stockage. La figure suivante présente un exemple de configuration de ce type.



L'option LRO (large Receive Offload) doit être désactivée pour les interfaces utilisées pour le trafic NFS. Pour toutes les autres instructions relatives à la configuration du réseau, consultez les guides des meilleures pratiques de VMware respectifs pour SAP HANA.

t003-HANA-HV1 - Edit Settings

General

Advanced

Security

Traffic shaping

VLAN

Teaming and failover

Monitoring

Traffic filtering and marking

Miscellaneous

Load balancing:

Route based on originating virtual port

Network failure detection:

Link status only

Notify switches:

Yes

Failback:

Yes

Failover order

↑ ↓

Active uplinks

dvUplink2

Standby uplinks

dvUplink1

Unused uplinks

Synchronisation de l'heure

Vous devez synchroniser l'heure entre les contrôleurs de stockage et les hôtes de base de données SAP HANA. Pour ce faire, définissez le même serveur de temps pour tous les contrôleurs de stockage et tous les hôtes SAP HANA.

Configuration du contrôleur de stockage

Cette section décrit la configuration du système de stockage NetApp. Vous devez effectuer l'installation et la configuration principales conformément aux guides d'installation et de configuration de ONTAP correspondants.

Efficacité du stockage

La déduplication à la volée, la déduplication entre les volumes, la compression et la compaction à la volée sont prises en charge avec SAP HANA dans une configuration SSD.

L'activation des fonctions d'efficacité du stockage dans une configuration basée sur disques durs n'est pas prise en charge.

NetApp FlexGroup volumes

L'utilisation de NetApp FlexGroup volumes n'est pas prise en charge pour SAP HANA. L'architecture de SAP HANA rend l'utilisation de FlexGroup volumes moins avantageuse et peut entraîner des problèmes de performances.

Chiffrement de volume et d'agrégat NetApp

SAP HANA prend en charge l'utilisation du chiffrement de volume NetApp (NVE) et du chiffrement d'agrégat NetApp (NAE).

Qualité de service

La qualité de service peut être utilisée pour limiter le débit du stockage de systèmes SAP HANA spécifiques ou d'autres applications sur un contrôleur à usage partagé. Dans ce cas, il serait possible de limiter le débit des systèmes de développement et de test de manière à ce qu'ils ne puissent pas influencer les systèmes de production dans une configuration mixte.

Au cours du processus de dimensionnement, vous devez déterminer les exigences de performance d'un système non opérationnel. Les systèmes de développement et de test peuvent être dimensionnés avec des valeurs de performances inférieures, généralement dans la plage de 20 à 50 % d'un KPI de système de production tel que défini par SAP.

Depuis la version ONTAP 9, la qualité de service est configurée au niveau du volume de stockage et utilise des valeurs maximales pour le débit (Mbit/s) et la quantité d'E/S (IOPS).

Les E/S d'écriture importantes ont le plus grand impact sur les performances du système de stockage. Par conséquent, la limite de débit de la qualité de service doit être définie sur un pourcentage des valeurs KPI des performances du stockage SAP HANA d'écriture correspondantes dans les volumes de données et de journaux.

NetApp FabricPool

La technologie NetApp FabricPool ne doit pas être utilisée pour des systèmes de fichiers primaires actifs dans des systèmes SAP HANA. Cela inclut les systèmes de fichiers pour la zone des données et du journal ainsi que pour le `/hana/shared` système de fichiers. Ce qui entraîne des performances imprévisibles, en particulier lors du démarrage d'un système SAP HANA.

L'utilisation de la règle de hiérarchisation « Snapshot uniquement » est aussi possible que l'utilisation de FabricPool en général sur une cible de sauvegarde telle que la destination SnapVault ou SnapMirror.



L'utilisation de FabricPool pour le Tiering de copies Snapshot sur le stockage primaire ou l'utilisation de FabricPool sur une cible de sauvegarde modifie le délai requis pour la restauration et la restauration d'une base de données ou d'autres tâches, comme la création de clones système ou la réparation de systèmes. Prenez ceci en considération pour planifier votre stratégie globale de gestion du cycle de vie et vérifiez que vos contrats de niveau de service sont toujours respectés lors de l'utilisation de cette fonction.

FabricPool est une bonne option pour déplacer les sauvegardes des journaux vers un autre niveau de stockage. Le déplacement des sauvegardes affecte le temps nécessaire à la restauration d'une base de données SAP HANA. Par conséquent, l'option « Tiering-minimum-refroidissement-jours » doit être définie sur une valeur qui place les sauvegardes de journaux, habituellement nécessaires pour la restauration, sur le niveau de stockage local rapide.

Configuration de stockage sous-jacente

La présentation suivante résume les étapes de configuration du stockage requises. Chaque étape est traitée en détail dans les sections suivantes. Dans cette section, nous supposons que le matériel de stockage est configuré et que le logiciel ONTAP est déjà installé. De même, les connexions entre les ports de stockage (10GbE ou plus rapides) et le réseau doivent déjà être en place.

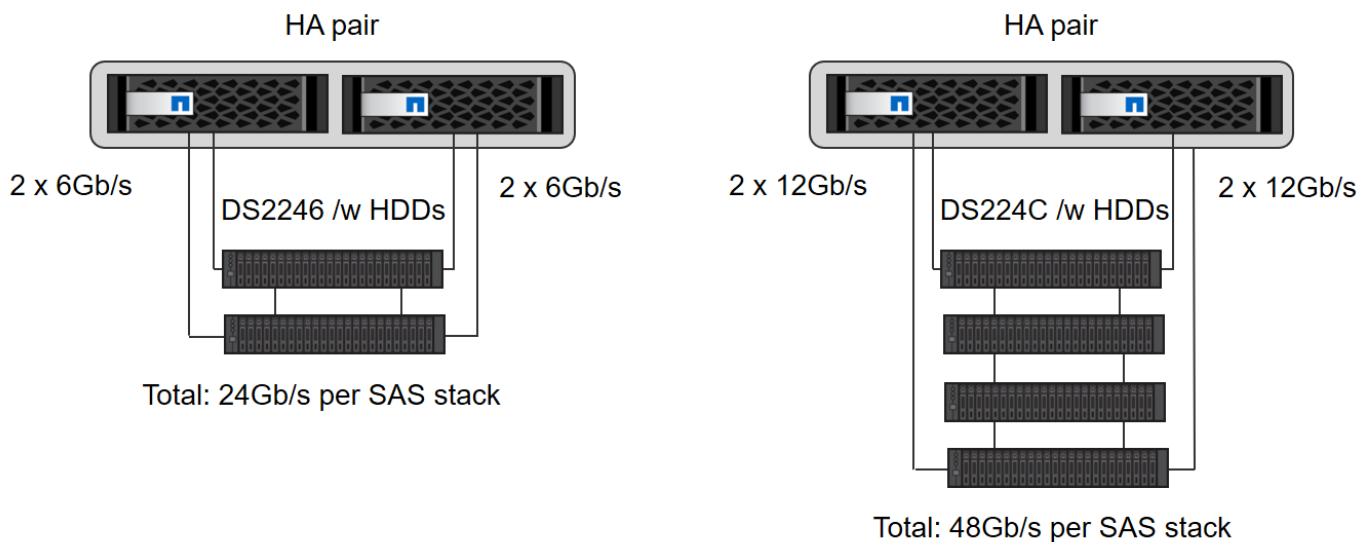
1. Vérifiez que la configuration de la pile SAS est correcte, comme décrit à la section "[Connexion du tiroir disque.](#)"
2. Créez et configurez les agrégats requis comme décrit dans la section "[Configuration d'agrégat.](#)"
3. Créez une machine virtuelle de stockage (SVM) comme décrit dans "[Configuration des serveurs virtuels de](#)

stockage."

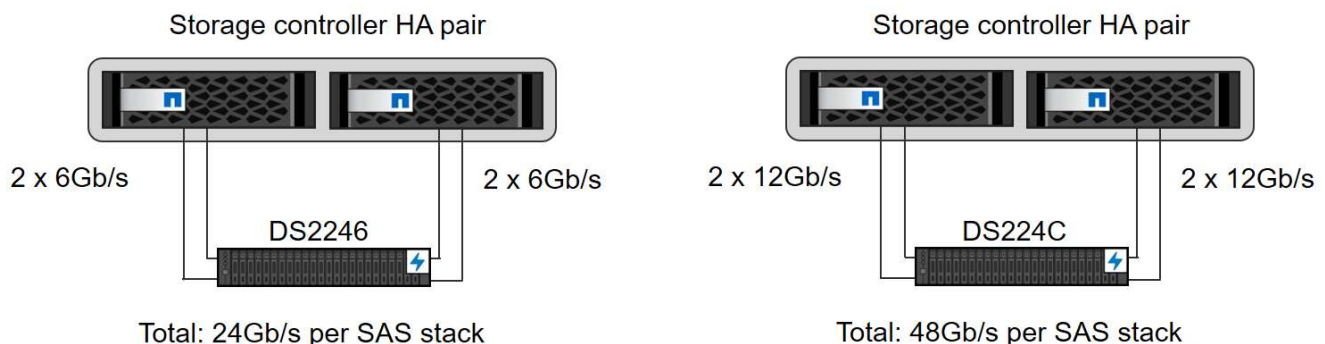
4. Créez des LIF comme décrit dans ["Configuration de l'interface logique."](#)
5. Créez des volumes au sein d'agrégats comme décrit dans ["Configuration de volumes pour les systèmes SAP HANA à un seul hôte"](#) et ["Configuration de volume pour les systèmes SAP HANA à plusieurs hôtes."](#)
6. Définissez les options de volume requises comme décrit à la section ["Options de volume."](#)
7. Définissez les options requises pour NFSv3 comme décrit dans la section ["Configuration NFS pour NFSv3"](#) ou pour NFSv4, comme décrit dans la section ["Configuration NFS pour NFSv4."](#)
8. Montez les volumes dans l'espace de noms et définissez les règles d'export comme décrit dans la section ["Montez les volumes sur l'espace de noms et définissez des règles d'exportation."](#)

Connexion du tiroir disque

Avec les disques durs, un maximum de deux tiroirs disques DS2246 ou quatre tiroirs disques DS224C peut être connecté à une pile SAS afin d'assurer les performances nécessaires aux hôtes SAP HANA, comme illustré dans la figure suivante. Les disques dans chaque tiroir doivent être répartis de manière homogène sur les deux contrôleurs de la paire haute disponibilité.

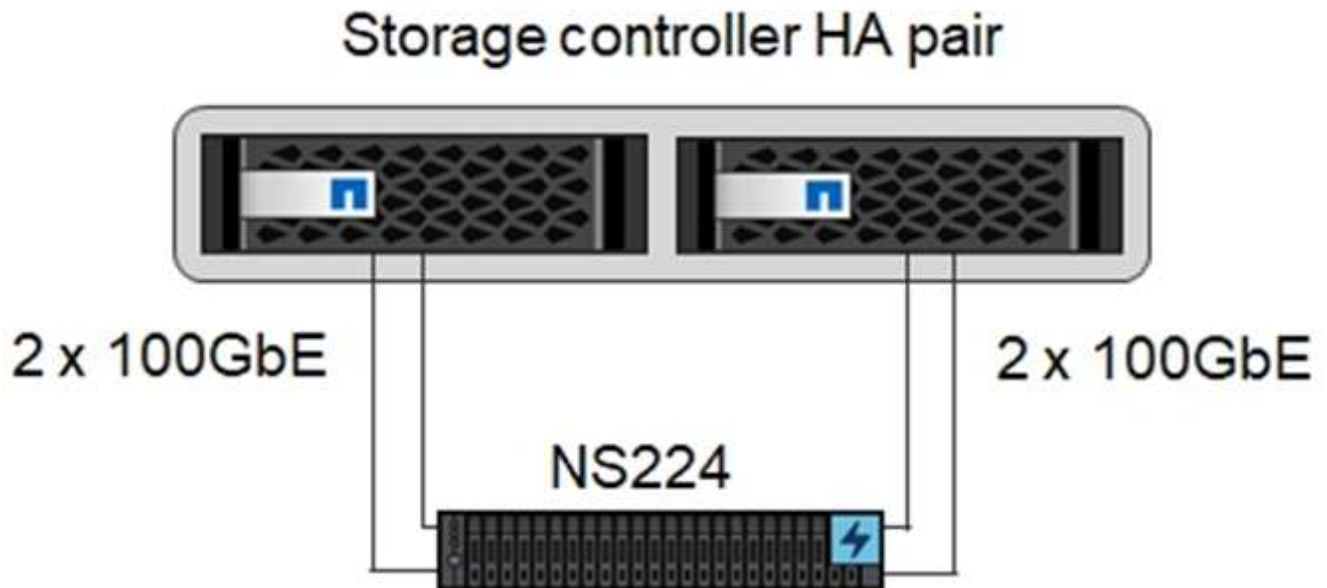


Avec les disques SSD, un maximum d'un tiroir disque peut être connecté à une pile SAS afin d'assurer les performances requises pour les hôtes SAP HANA, comme illustré dans la figure suivante. Les disques dans chaque tiroir doivent être répartis de manière homogène sur les deux contrôleurs de la paire haute disponibilité. Avec le tiroir disque DS224C, il est possible d'utiliser un câblage SAS à quatre chemins, mais cela n'est pas nécessaire.



Tiroirs disques NVMe (100 GbE)

Chaque tiroir disque NVMe NS224 est connecté à deux ports 100 GbE par contrôleur, comme illustré dans la figure ci-dessous. Les disques dans chaque tiroir doivent être répartis de manière homogène sur les deux contrôleurs de la paire haute disponibilité.

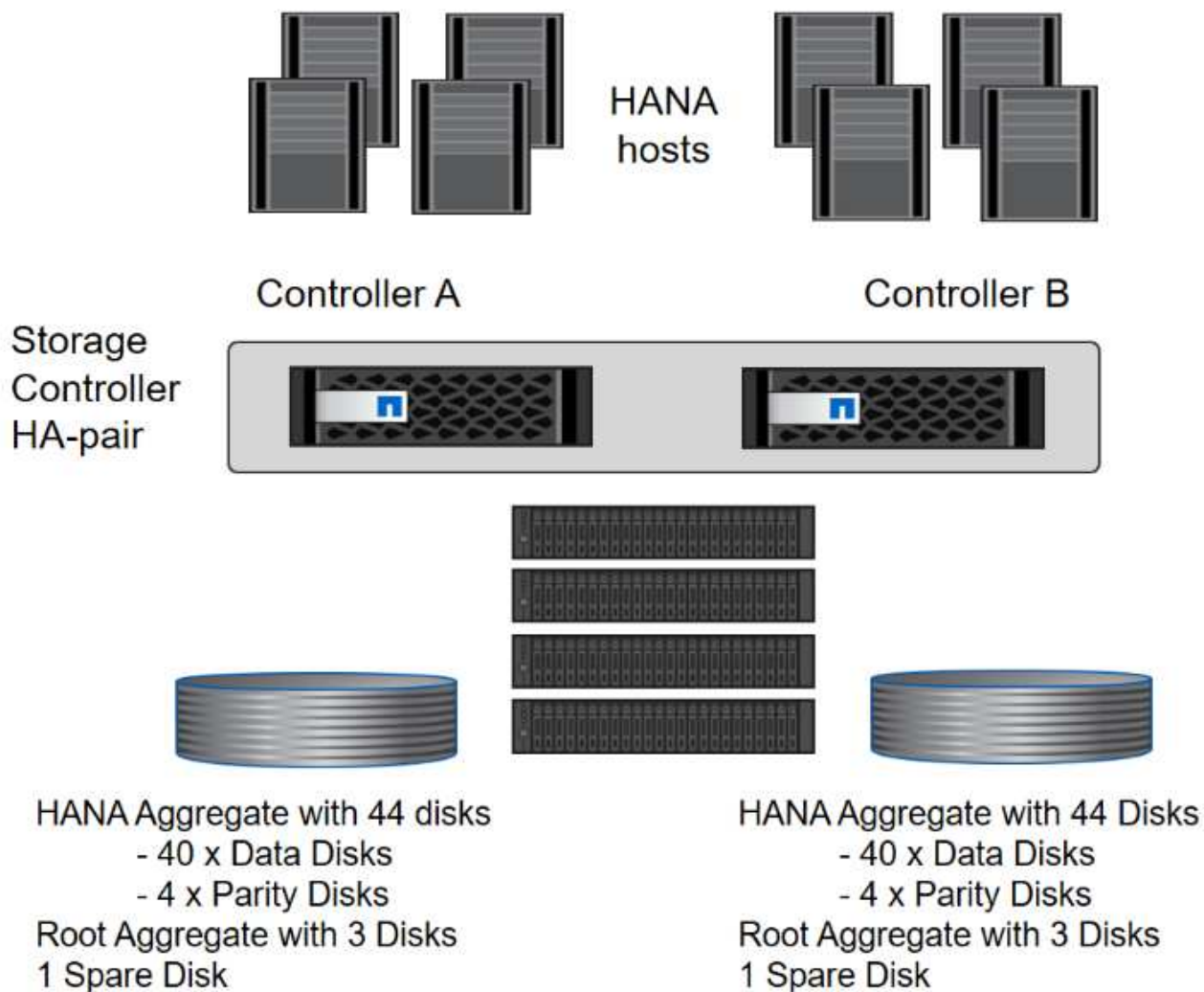


Configuration d'agrégat

En général, vous devez configurer deux agrégats par contrôleur, indépendamment du tiroir disque ou de la technologie de disque (SSD ou HDD) utilisée. Pour les systèmes de la gamme FAS2000, un seul agrégat de données suffit.

Configuration agrégée avec des disques durs

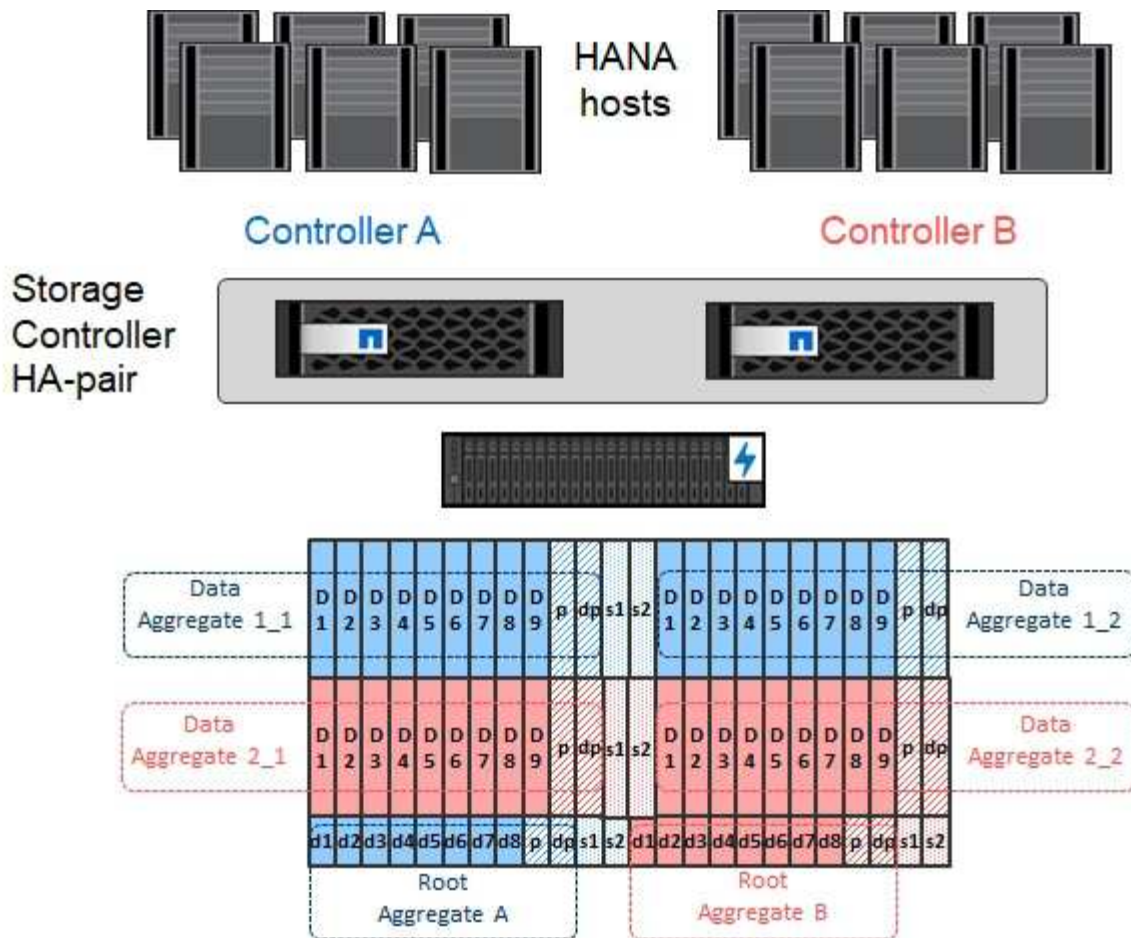
La figure suivante montre une configuration pour huit hôtes SAP HANA. Quatre hôtes SAP HANA sont connectés à chaque contrôleur de stockage. Deux agrégats distincts, un par contrôleur de stockage, sont configurés. Chaque agrégat est configuré avec $4 \times 10 = 40$ disques de données (HDD).



Configuration d'agrégat avec des systèmes SDD uniquement

De manière générale, vous devez configurer deux agrégats par contrôleur, quel que soit le tiroir disque ou la technologie HDD utilisée. Pour les systèmes de la gamme FAS2000, un seul agrégat de données suffit.

La figure ci-dessous présente une configuration de 12 hôtes SAP HANA qui s'exécutent sur un tiroir SAS 12 Gb configuré avec ADPv2. Six hôtes SAP HANA sont connectés à chaque contrôleur de stockage. Quatre agrégats distincts, deux sur chaque contrôleur de stockage, sont configurés. Chaque agrégat est configuré avec 11 disques comprenant neuf données et deux partitions de parité. Deux partitions de rechange sont disponibles pour chaque contrôleur.



Configuration des serveurs virtuels de stockage

Plusieurs paysages SAP avec des bases de données SAP HANA peuvent utiliser une seule machine virtuelle de stockage. Un SVM peut également être attribué à chaque paysage SAP, si nécessaire, en cas de gestion par différentes équipes au sein d'une entreprise.

Si un profil QoS a été créé et attribué automatiquement lors de la nouvelle création du SVM, supprimer le profil automatiquement créé du SVM afin d'assurer les performances requises pour SAP HANA :

```
vserver modify -vserver <svm-name> -qos-policy-group none
```

Configuration de l'interface logique

Pour les systèmes de production SAP HANA, vous devez utiliser différentes LIF pour le montage du volume de données et du volume de journaux depuis l'hôte SAP HANA. Par conséquent, au moins deux LIF sont requises.

Les montages de volumes de données et de journaux de différents hôtes SAP HANA peuvent partager un port réseau de stockage physique en utilisant les mêmes LIF ou en utilisant des LIF individuelles pour chaque montage.

Le nombre maximal de montages de volumes de données et de journaux par interface physique est indiqué dans le tableau suivant.

Vitesse du port Ethernet	10GbE	25 GbE	40 GbE	100GbE
Nombre maximal de montages de journaux ou de volumes de données par port physique	3	8	12	30



Le partage d'une LIF entre différents hôtes SAP HANA peut nécessiter un remontage des volumes de données ou de journaux sur une autre LIF. Cette modification évite de pénalités si les volumes sont déplacés vers un autre contrôleur de stockage.

Les systèmes de développement et de test peuvent utiliser davantage de données et de montages de volumes ou de LIF sur une interface réseau physique.

Pour les systèmes de production, de développement et de test, le `/hana/shared` Le système de fichiers peut utiliser la même LIF que le volume de données ou de journaux.

Configuration de volumes pour les systèmes SAP HANA à un seul hôte

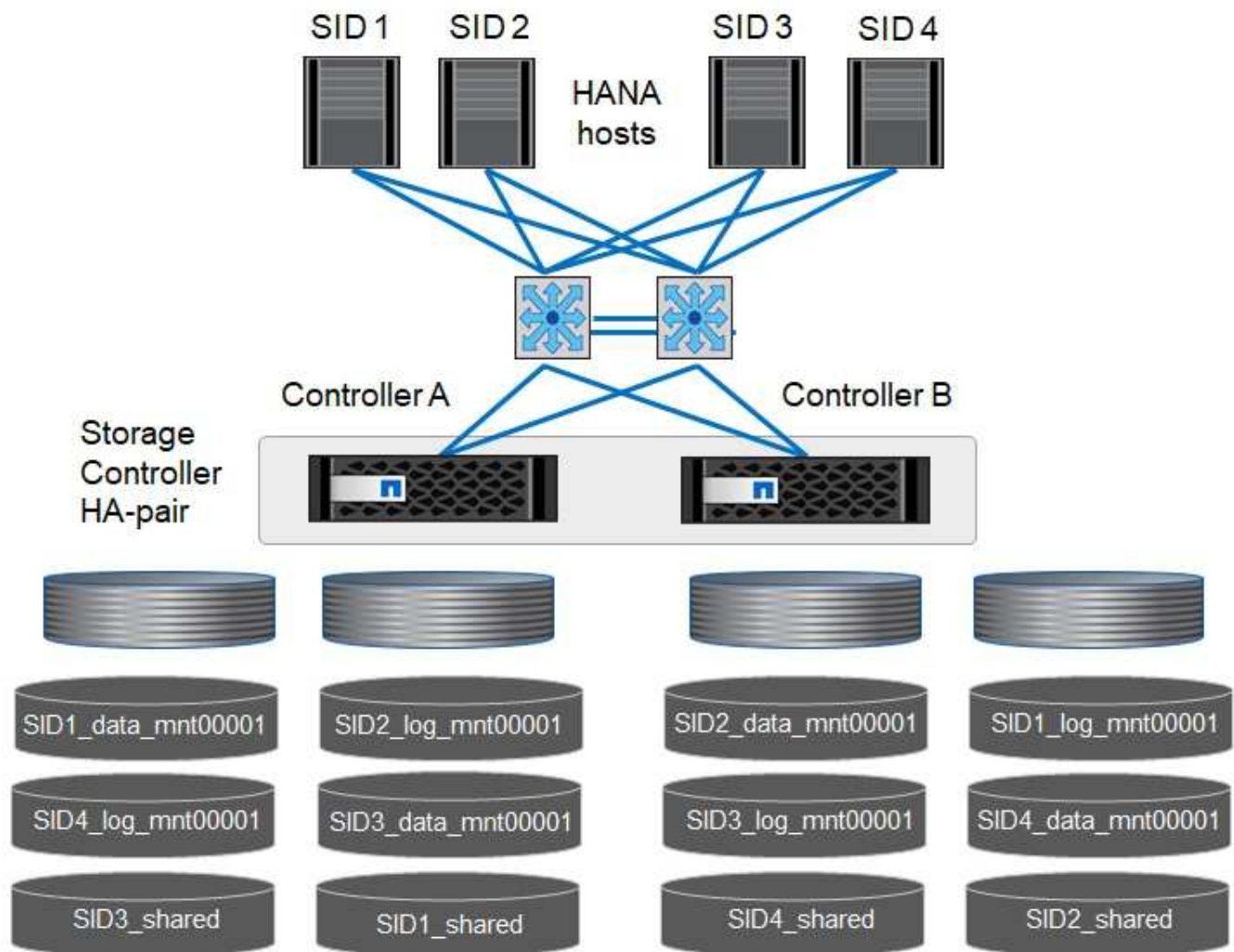
La figure suivante montre la configuration de volume de quatre systèmes SAP HANA à hôte unique. Les volumes de données et de journaux de chaque système SAP HANA sont répartis sur différents contrôleurs de stockage. Par exemple, volume `SID1_data_mnt00001` Est configuré sur le contrôleur A, et sur le volume `SID1_log_mnt00001` Est configuré sur le contrôleur B.



Si un seul contrôleur de stockage d'une paire haute disponibilité est utilisé pour les systèmes SAP HANA, les volumes de données et de journaux peuvent également être stockés sur le même contrôleur de stockage.



Si les volumes de données et de journaux sont stockés sur le même contrôleur, l'accès du serveur au stockage doit être effectué avec deux LIF différentes : une LIF pour accéder au volume de données et l'autre pour accéder au volume du journal.



Pour chaque hôte BDD SAP HANA, un volume de données, un volume de journal et un volume pour /hana/shared sont configurés. Le tableau suivant présente un exemple de configuration pour les systèmes SAP HANA à un hôte unique.

Objectif	Agrégat 1 au niveau du contrôleur A	L'agrégat 2 au niveau du contrôleur A	Agrégat 1 au niveau du contrôleur B	Agrégat 2 au niveau du contrôleur b
Données, journaux et volumes partagés pour le système SID1	Volume de données : SID1_Data_mnt00001	Volume partagé : SID1_shared	–	Volume du journal : SID1_log_mnt00001
Données, journaux et volumes partagés pour le système SID2	–	Volume du journal : SID2_log_mnt00001	Volume de données : SID2_Data_mnt00001	Volume partagé : SID2_shared
Données, journaux et volumes partagés pour le système SID3	Volume partagé : SID3_shared	Volume de données : SID3_Data_mnt00001	Volume du journal : SID3_log_mnt00001	–

Objectif	Agrégat 1 au niveau du contrôleur A	L'agrégat 2 au niveau du contrôleur A	Agrégat 1 au niveau du contrôleur B	Agrégat 2 au niveau du contrôleur b
Données, journaux et volumes partagés pour le système SID4	Volume du journal : SID4_log_mnt00001	–	Volume partagé : SID4_shared	Volume de données : SID4_Data_mnt00001

Le tableau suivant présente un exemple de configuration de point de montage pour un système à un hôte unique. Pour placer le répertoire d'accueil du `sidadm` sur le système de stockage central, le `/usr/sap/SID` le système de fichiers doit être monté à partir du `SID_shared` volumétrie.

Chemin de jonction	Répertoire	Point de montage sur l'hôte HANA
SID_data_mnt00001	–	/hana/data/SID/mnt00001
SID_log_mnt00001	–	/hana/log/SID/mnt00001
SID_shared	partagé usr-sap	/Utr/sap/SID /hana/shared

Configuration de volume pour les systèmes SAP HANA à plusieurs hôtes

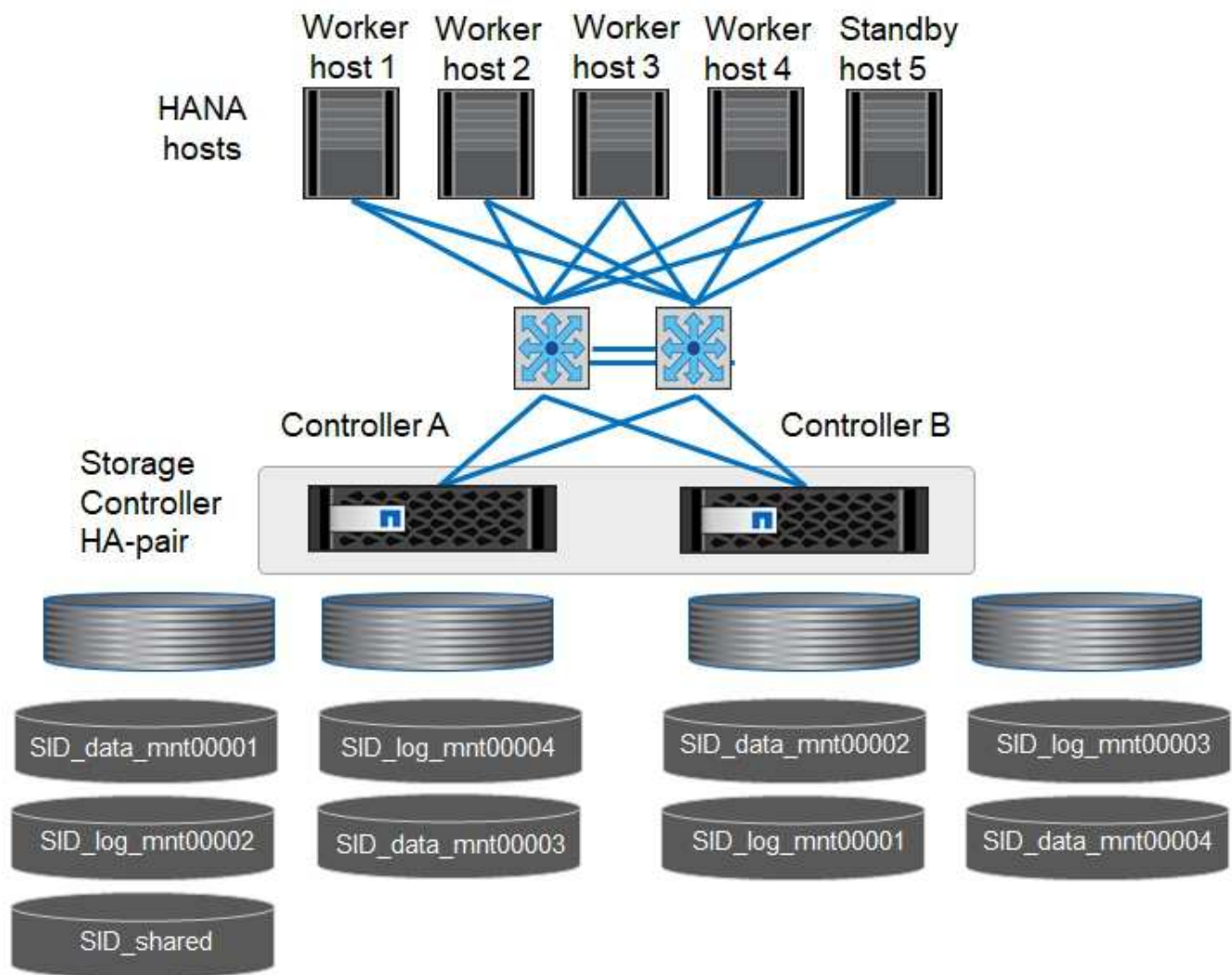
La figure suivante montre la configuration de volume d'un système SAP HANA 4+1. Les volumes de données et de journaux de chaque hôte SAP HANA sont distribués sur différents contrôleurs de stockage. Par exemple, volume `SID1_data1_mnt00001` Est configuré sur le contrôleur A, et sur le volume `SID1_log1_mnt00001` Est configuré sur le contrôleur B.



Si un seul contrôleur de stockage d'une paire haute disponibilité est utilisé pour le système SAP HANA, les volumes de données et de journaux peuvent également être stockés sur le même contrôleur de stockage.



Si les volumes de données et de journaux sont stockés sur le même contrôleur, l'accès du serveur au stockage doit être effectué avec deux LIF différentes : l'une pour accéder au volume de données et l'autre pour accéder au volume du journal.



Pour chaque hôte SAP HANA, un volume de données et un volume journal sont créés. Le /hana/shared Le volume est utilisé par tous les hôtes du système SAP HANA. Le tableau suivant présente un exemple de configuration pour un système SAP HANA à plusieurs hôtes avec quatre hôtes actifs.

Objectif	Agrégat 1 au niveau du contrôleur A	L'agrégat 2 au niveau du contrôleur A	Agrégat 1 au niveau du contrôleur B	Agrégat 2 au niveau du contrôleur B
Volumes de données et de journaux pour le nœud 1	Volume de données : SID_data_mnt00001	–	Volume du journal : SID_log_mnt00001	–
Volumes de données et de journaux pour le nœud 2	Volume du journal : SID_log_mnt00002	–	Volume de données : SID_data_mnt00002	–
Volumes de données et de journaux pour le nœud 3	–	Volume de données : SID_data_mnt00003	–	Volume du journal : SID_log_mnt00003
Volumes de données et de journaux pour le nœud 4	–	Volume du journal : SID_log_mnt00004	–	Volume de données : SID_data_mnt00004

Objectif	Agrégat 1 au niveau du contrôleur A	L'agrégat 2 au niveau du contrôleur A	Agrégat 1 au niveau du contrôleur B	Agrégat 2 au niveau du contrôleur B
Volume partagé pour tous les hôtes	Volume partagé : SID_shared	–	–	–

Le tableau suivant présente la configuration et les points de montage d'un système à plusieurs hôtes avec quatre hôtes SAP HANA actifs. Pour placer les répertoires d'accueil du `sidadm` utilisateur de chaque hôte sur le système de stockage central, le `/usr/sap/SID` les systèmes de fichiers sont montés à partir du `SID_shared` volumétrie.

Un chemin de jonction	Répertoire	Point de montage sur l'hôte SAP HANA	Remarque
SID_data_mnt00001	–	/hana/data/SID/mnt00001	Monté sur tous les hôtes
SID_log_mnt00001	–	/hana/log/SID/mnt00001	Monté sur tous les hôtes
SID_data_mnt00002	–	/hana/data/SID/mnt00002	Monté sur tous les hôtes
SID_log_mnt00002	–	/hana/log/SID/mnt00002	Monté sur tous les hôtes
SID_data_mnt00003	–	/hana/data/SID/mnt00003	Monté sur tous les hôtes
SID_log_mnt00003	–	/hana/log/SID/mnt00003	Monté sur tous les hôtes
SID_data_mnt00004	–	/hana/data/SID/mnt00004	Monté sur tous les hôtes
SID_log_mnt00004	–	/hana/log/SID/mnt00004	Monté sur tous les hôtes
SID_shared	partagée	/hana/shared/	Monté sur tous les hôtes
SID_shared	usr-sap-host1	/Usr/sap/SID	Monté sur l'hôte 1
SID_shared	usr-sap-host2	/Usr/sap/SID	Monté sur l'hôte 2
SID_shared	usr-sap-host3	/Usr/sap/SID	Monté sur l'hôte 3
SID_shared	usr-sap-host4	/Usr/sap/SID	Monté sur l'hôte 4
SID_shared	usr-sap-host5	/Usr/sap/SID	Monté sur l'hôte 5

Options de volume

Vous devez vérifier et définir les options du volume répertoriées dans le tableau suivant sur tous les SVM. Pour certaines commandes, vous devez passer au mode de privilège avancé au sein de ONTAP.

Action	Commande
Désactiver la visibilité du répertoire Snapshot	<code>vol modify -vserver <vserver-name> -volume <volname> -snapdir-access false</code>
Désactiver les copies Snapshot automatiques	<code>vol modify -vserver <vserver-name> -volume <volname> -snapshot-policy none</code>
Désactivez la mise à jour du temps d'accès à l'exception du volume SID_shared	<code>set advanced vol modify -vserver <vserver-name> -volume <volname> -atime-update false set admin</code>

Configuration NFS pour NFSv3

Les options NFS répertoriées dans le tableau suivant doivent être vérifiées et définies sur l'ensemble des contrôleurs de stockage.

Pour certaines commandes affichées, vous devez passer au mode de privilège avancé au sein de ONTAP.

Action	Commande
Activez NFSv3	nfs modify -vserver <vserver-name> v3.0 activé
Définissez la taille maximale du transfert TCP NFS sur 1 Mo	set advanced nfs modify -vserver <vserver_name> -tcp-max-xfer-size 1048576 set admin



Dans les environnements partagés avec différentes charges de travail, la taille maximale du transfert TCP NFS est de 262144

Configuration NFS pour NFSv4

Les options NFS répertoriées dans le tableau suivant doivent être vérifiées et définies sur l'ensemble des SVM.

Pour certaines commandes, vous devez passer au mode de privilège avancé au sein de ONTAP.

Action	Commande
Activez NFSv4	nfs modify -vserver <vserver-name> -v4.1 activé
Définissez la taille maximale du transfert TCP NFS sur 1 Mo	set advanced nfs modify -vserver <vserver_name> -tcp-max-xfer-size 1048576 set admin
Désactiver les listes de contrôle d'accès (ACL) NFSv4	nfs modify -vserver <vserver_name> -v4.1-acl désactivé
Définissez l'ID de domaine NFSv4	nfs modify -vserver <vserver_name> -v4-id-domain <domain-name>
Désactiver la délégation de lecture NFSv4	nfs modify -vserver <vserver_name> -v4.1-read -délégation désactivé
Désactiver la délégation d'écriture NFSv4	nfs modify -vserver <vserver_name> -v4.1-write -délégation disabled
Désactiver les id numériques de NFSv4	nfs modify -vserver <vserver_name> -v4-numeric-ids désactivé
Modifiez le nombre d'emplacements de session NFSv4.x en option	définir comme avancé nfs modify -vserver hana -v4.x-session-num-slots <value> définissez admin



Dans les environnements partagés avec différentes charges de travail, la taille maximale du transfert TCP NFS est de 262144



Veuillez noter que la désactivation des id de numérotation nécessite une gestion des utilisateurs, comme décrit dans ["Préparation de l'installation de SAP HANA pour NFSv4."](#)



L'ID de domaine NFSv4 doit être défini sur la même valeur sur tous les serveurs Linux (/etc/idmapd.conf) et SVM, comme décrit dans ["Préparation de l'installation de SAP HANA pour NFSv4."](#)



PNFS peut être activé et utilisé.

En cas d'utilisation de systèmes SAP HANA à plusieurs hôtes avec basculement automatique de l'hôte, les paramètres de basculement doivent être ajustés dans `nameserver.ini` comme indiqué dans le tableau suivant. Conservez l'intervalle de relance par défaut de 10 secondes dans ces sections.

Section <code>nameserver.ini</code>	Paramètre	Valeur
basculement	<code>nombre_de_tentatives_normales</code>	9
<code>distributed_watchdog</code>	<code>relances_de_désactivation</code>	11
<code>distributed_watchdog</code>	<code>reprise_tentatives</code>	9

Montez les volumes sur l'espace de noms et définissez des règles d'exportation

Lors de la création d'un volume, celui-ci doit être monté sur le namespace. Dans ce document, nous supposons que le nom du chemin de jonction est identique au nom du volume. Par défaut, le volume est exporté avec la règle par défaut. La export-policy peut être adaptée si nécessaire.

Configuration de l'hôte

Toutes les étapes décrites dans cette section sont valides pour les environnements SAP HANA sur des serveurs physiques et pour SAP HANA fonctionnant sur VMware vSphere.

Paramètre de configuration pour SUSE Linux Enterprise Server

D'autres paramètres de noyau et de configuration de chaque hôte SAP HANA doivent être ajustés pour la charge de travail générée par SAP HANA.

SUSE Linux Enterprise Server 12 et 15

À partir de SUSE Linux Enterprise Server (SLES) 12 SP1, le paramètre du noyau doit être défini dans un fichier de configuration dans le `/etc/sysctl.d` répertoire. Par exemple, un fichier de configuration portant le nom `91-NetApp-HANA.conf` doit être créé.

```

net.core.rmem_max = 16777216
net.core.wmem_max = 16777216
net.ipv4.tcp_rmem = 4096 131072 16777216
net.ipv4.tcp_wmem = 4096 16384 16777216
net.core.netdev_max_backlog = 300000
net.ipv4.tcp_slow_start_after_idle = 0
net.ipv4.tcp_no_metrics_save = 1
net.ipv4.tcp_moderate_rcvbuf = 1
net.ipv4.tcp_window_scaling = 1
net.ipv4.tcp_timestamps = 1
net.ipv4.tcp_sack = 1
sunrpc.tcp_max_slot_table_entries = 128

```



Saptune, qui est inclus dans SLES pour les versions de SAP OS, peut être utilisé pour définir ces valeurs. Voir ["Note SAP 3024346"](#) (Nécessite une connexion SAP).

Paramètre de configuration pour Red Hat Enterprise Linux 7.2 ou version ultérieure

Vous devez ajuster des paramètres de noyau et de configuration supplémentaires sur chaque hôte SAP HANA pour la charge de travail générée par SAP HANA.

À partir de Red Hat Enterprise Linux 7.2, vous devez définir les paramètres du noyau dans un fichier de configuration dans `/etc/sysctl.d` répertoire. Par exemple, un fichier de configuration portant le nom `91-NetApp-HANA.conf` doit être créé.

```

net.core.rmem_max = 16777216
net.core.wmem_max = 16777216
net.ipv4.tcp_rmem = 4096 131072 16777216
net.ipv4.tcp_wmem = 4096 16384 16777216
net.core.netdev_max_backlog = 300000
net.ipv4.tcp_slow_start_after_idle = 0
net.ipv4.tcp_no_metrics_save = 1
net.ipv4.tcp_moderate_rcvbuf = 1
net.ipv4.tcp_window_scaling = 1
net.ipv4.tcp_timestamps = 1
net.ipv4.tcp_sack = 1
sunrpc.tcp_max_slot_table_entries = 128

```



Depuis Red Hat Enterprise Linux version 8.6, ces paramètres peuvent également être appliqués à l'aide de RHEL System Roles for SAP (Ansible). Voir ["Note SAP 3024346"](#) (Nécessite une connexion SAP).

Créer les sous-répertoires dans `/hana/shared` volume



Les exemples montrent une base de données SAP HANA avec `SID=NF2`.

Pour créer les sous-répertoires requis, effectuer l'une des actions suivantes :

- Pour un système à hôte unique, montez le /hana/shared volume et créez le shared et usr-sap sous-répertoires.

```
sapcc-hana-tst-06:/mnt # mount <storage-hostname>:/NF2_shared /mnt/tmp
sapcc-hana-tst-06:/mnt # cd /mnt/tmp
sapcc-hana-tst-06:/mnt/tmp # mkdir shared
sapcc-hana-tst-06:/mnt/tmp # mkdir usr-sap
sapcc-hana-tst-06:/mnt/tmp # cd ..
sapcc-hana-tst-06:/mnt # umount /mnt/tmp
```

- Pour un système à plusieurs hôtes, montez le /hana/shared volume et créez le shared et le usr-sap sous-répertoires pour chaque hôte.

L'exemple de commandes montre un système HANA à hôtes multiples 2+1.

```
sapcc-hana-tst-06:/mnt # mount <storage-hostname>:/NF2_shared /mnt/tmp
sapcc-hana-tst-06:/mnt # cd /mnt/tmp
sapcc-hana-tst-06:/mnt/tmp # mkdir shared
sapcc-hana-tst-06:/mnt/tmp # mkdir usr-sap-host1
sapcc-hana-tst-06:/mnt/tmp # mkdir usr-sap-host2
sapcc-hana-tst-06:/mnt/tmp # mkdir usr-sap-host3
sapcc-hana-tst-06:/mnt/tmp # cd ..
sapcc-hana-tst-06:/mnt # umount /mnt/tmp
```

Créer des points de montage



Les exemples montrent une base de données SAP HANA avec SID=NF2.

Pour créer les répertoires de points de montage requis, procédez comme suit :

- Pour un système à un seul hôte, créez des points de montage et définissez les autorisations sur l'hôte de la base de données.

```
sapcc-hana-tst-06:/ # mkdir -p /hana/data/NF2/mnt00001
sapcc-hana-tst-06:/ # mkdir -p /hana/log/NF2/mnt00001
sapcc-hana-tst-06:/ # mkdir -p /hana/shared
sapcc-hana-tst-06:/ # mkdir -p /usr/sap/NF2
sapcc-hana-tst-06:/ # chmod -R 777 /hana/log/NF2
sapcc-hana-tst-06:/ # chmod -R 777 /hana/data/NF2
sapcc-hana-tst-06:/ # chmod -R 777 /hana/shared
sapcc-hana-tst-06:/ # chmod -R 777 /usr/sap/NF2
```

- Pour un système à plusieurs hôtes, créez des points de montage et définissez les autorisations sur tous les hôtes de travail et de secours.

L'exemple de commandes suivant est destiné à un système HANA à plusieurs hôtes 2+1.

- Hôte du premier employé :

```
sapcc-hana-tst-06:~ # mkdir -p /hana/data/NF2/mnt00001
sapcc-hana-tst-06:~ # mkdir -p /hana/data/NF2/mnt00002
sapcc-hana-tst-06:~ # mkdir -p /hana/log/NF2/mnt00001
sapcc-hana-tst-06:~ # mkdir -p /hana/log/NF2/mnt00002
sapcc-hana-tst-06:~ # mkdir -p /hana/shared
sapcc-hana-tst-06:~ # mkdir -p /usr/sap/NF2
sapcc-hana-tst-06:~ # chmod -R 777 /hana/log/NF2
sapcc-hana-tst-06:~ # chmod -R 777 /hana/data/NF2
sapcc-hana-tst-06:~ # chmod -R 777 /hana/shared
sapcc-hana-tst-06:~ # chmod -R 777 /usr/sap/NF2
```

- Second hôte de travail :

```
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/data/NF2/mnt00001
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/data/NF2/mnt00002
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/log/NF2/mnt00001
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/log/NF2/mnt00002
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/shared
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /usr/sap/NF2
sapcc-hana-tst-07:~ # chmod -R 777 /hana/log/NF2
sapcc-hana-tst-07:~ # chmod -R 777 /hana/data/NF2
sapcc-hana-tst-07:~ # chmod -R 777 /hana/shared
sapcc-hana-tst-07:~ # chmod -R 777 /usr/sap/NF2
```

- Hôte de secours :

```
sapcc-hana-tst-08:~ # mkdir -p /hana/data/NF2/mnt00001
sapcc-hana-tst-08:~ # mkdir -p /hana/data/NF2/mnt00002
sapcc-hana-tst-08:~ # mkdir -p /hana/log/NF2/mnt00001
sapcc-hana-tst-08:~ # mkdir -p /hana/log/NF2/mnt00002
sapcc-hana-tst-08:~ # mkdir -p /hana/shared
sapcc-hana-tst-08:~ # mkdir -p /usr/sap/NF2
sapcc-hana-tst-08:~ # chmod -R 777 /hana/log/NF2
sapcc-hana-tst-08:~ # chmod -R 777 /hana/data/NF2
sapcc-hana-tst-08:~ # chmod -R 777 /hana/shared
sapcc-hana-tst-08:~ # chmod -R 777 /usr/sap/NF2
```

Montez les systèmes de fichiers

Plusieurs options de montage sont utilisées en fonction de la version NFS et de la version ONTAP utilisée. Les systèmes de fichiers suivants doivent être montés sur les hôtes :

- /hana/data/SID/mnt0000*
- /hana/log/SID/mnt0000*
- /hana/shared
- /usr/sap/SID

Le tableau suivant présente les versions NFS qui doivent être utilisées pour les différents systèmes de fichiers pour les bases de données SAP HANA à un ou plusieurs hôtes.

Systèmes de fichiers	Hôte unique SAP HANA	Plusieurs hôtes SAP HANA
/hana/data/SID/mnt0000*	NFSv3 ou NFSv4	NFSv4
/hana/log/SID/mnt0000*	NFSv3 ou NFSv4	NFSv4
/hana/partagé	NFSv3 ou NFSv4	NFSv3 ou NFSv4
/Ussap/SID	NFSv3 ou NFSv4	NFSv3 ou NFSv4

Le tableau suivant présente les options de montage pour les différentes versions de NFS et de ONTAP. Les paramètres communs sont indépendants des versions NFS et ONTAP.



SAP Lama requiert que le répertoire /usr/sap/SID soit local. Par conséquent, ne montez pas de volume NFS pour /usr/sap/SID si vous utilisez SAP Lama.

Pour NFSv3, vous devez désactiver le verrouillage NFS pour éviter les opérations de nettoyage des verrous NFS en cas de défaillance logicielle ou de serveur.

Avec ONTAP 9, la taille du transfert NFS peut être configurée jusqu'à 1 Mo. En particulier, avec des connexions 40 GbE ou plus rapides vers le système de stockage, vous devez définir la taille de transfert sur 1 Mo pour atteindre les valeurs de débit attendues.

Paramètre commun	NFSv3	NFSv4	Taille du transfert NFS avec ONTAP 9	Taille du transfert NFS avec ONTAP 8
rw, bg, dur, tileo=600, noatime,	nfsvers=3,nolock,	nfsvers=4.1,verrouiller	rsiz=1048576,wsiz e=262144,	rsiz=65536,wsiz= 65536,



Pour améliorer les performances de lecture avec NFSv3, NetApp vous recommande d'utiliser le `nconnect=n` Option de montage, disponible avec SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4 ou version ultérieure et RedHat Enterprise Linux (RHEL) 8.3 ou version ultérieure.



Les tests de performances indiquent que `nconnect=4` fournit des résultats de lecture satisfaisants, en particulier pour les volumes de données. Les écritures de journaux peuvent bénéficier d'un nombre inférieur de sessions, par exemple `nconnect=2`. Les volumes partagés peuvent également bénéficier de l'option « `nconnect` ». Notez que le premier montage à partir d'un serveur NFS (adresse IP) définit le nombre de sessions utilisées. D'autres montages sur la même adresse IP ne changent pas, même si une valeur différente est utilisée pour `nconnect`.



À partir de ONTAP 9.8 et SUSE SLES15SP2 ou Red Hat RHEL 8.4 ou version ultérieure, NetApp prend également en charge l'option `nconnect` pour NFSv4.1.



Si `nconnect` est utilisé avec NFSv4.x, le nombre d'emplacements de session NFSv4.x doit être ajusté selon la règle suivante : le nombre d'emplacements de session est égal à `<nconnect value> x 64`. Sur l'hôte, ceci sera avec l'option d'ajustement de `echo options nfs max_session_slots=<calculated value> > /etc/modprobe.d/nfsclient.conf` suivi d'un redémarrage. La valeur côté serveur doit également être ajustée, définissez le nombre d'emplacements de session comme décrit dans ["Configuration NFS pour NFSv4."](#)

Pour monter les systèmes de fichiers lors du démarrage du système avec `/etc/fstab` fichier de configuration, procédez comme suit :

L'exemple suivant montre une base de données SAP HANA à un seul hôte avec `SID=NF2` utilisant NFSv3 et une taille de transfert NFS de 1 Mo pour les lectures et 256 Ko pour les écritures.

1. Ajoutez les systèmes de fichiers requis à la `/etc/fstab` fichier de configuration.

```
sapcc-hana-tst-06:/ # cat /etc/fstab
<storage-vif-data01>:/NF2_data_mnt00001 /hana/data/NF2/mnt00001 nfs
rw,nfsvers=3,hard,timeo=600,nconnect=4,rsz=1048576,wsz=262144,bg,noa
time,nolock 0 0
<storage-vif-log01>:/NF2_log_mnt00001 /hana/log/NF2/mnt00001 nfs
rw,nfsvers=3,hard,timeo=600,nconnect=2,rsz=1048576,wsz=262144,bg,noa
time,nolock 0 0
<storage-vif-data01>:/NF2_shared/usr-sap /usr/sap/NF2 nfs
rw,nfsvers=3,hard,timeo=600,nconnect=4,rsz=1048576,wsz=262144,bg,noa
time,nolock 0 0
<storage-vif-data01>:/NF2_shared/shared /hana/shared nfs
rw,nfsvers=3,hard,timeo=600,nconnect=4,rsz=1048576,wsz=262144,bg,noa
time,nolock 0 0
```

2. Courez `mount -a` pour monter les systèmes de fichiers sur tous les hôtes.

L'exemple suivant montre une base de données SAP HANA à plusieurs hôtes avec `SID=NF2` utilisant NFSv4.1 pour les systèmes de fichiers de données et journal et NFS v3 pour le `/hana/shared` et `/usr/sap/NF2` systèmes de fichiers. Une taille de transfert NFS de 1 Mo pour les lectures et 256 Ko pour les écritures est utilisée.

1. Ajoutez les systèmes de fichiers requis à la `/etc/fstab` fichier de configuration sur tous les hôtes.



Le `/usr/sap/NF2` le système de fichiers est différent pour chaque hôte de base de données. L'exemple suivant montre `/NF2_shared/usr-sap-host1`.

```

sapcc-hana-tst-06:/ # cat /etc/fstab
<storage-vif-data01>:/NF2_data_mnt00001 /hana/data/NF2/mnt00001 nfs
rw,nfsvers=4.1,hard,timeo=600,nconnect=4,rsz=1048576,wsz=262144,bg,no
oatime,lock 0 0
<storage-vif-data02>:/NF2_data_mnt00002 /hana/data/NF2/mnt00002 nfs
rw,nfsvers=4.1,hard,timeo=600,nconnect=4,rsz=1048576,wsz=262144,bg,n
oatime,lock 0 0
<storage-vif-log01>:/NF2_log_mnt00001 /hana/log/NF2/mnt00001 nfs
rw,nfsvers=4.1,hard,timeo=600,nconnect=2,rsz=1048576,wsz=262144,bg,n
oatime,lock 0 0
<storage-vif-log02>:/NF2_log_mnt00002 /hana/log/NF2/mnt00002 nfs
rw,nfsvers=4.1,hard,timeo=600,nconnect=2,rsz=1048576,wsz=262144,bg,n
oatime,lock 0 0
<storage-vif-data02>:/NF2_shared/usr-sap-host1 /usr/sap/NF2 nfs
rw,nfsvers=3,hard,timeo=600,nconnect=4,rsz=1048576,wsz=262144,bg,noa
time,nolock 0 0
<storage-vif-data02>:/NF2_shared/shared /hana/shared nfs
rw,nfsvers=3,hard,timeo=600,nconnect=4,rsz=1048576,wsz=262144,bg,noa
time,nolock 0 0

```

2. Courez `mount -a` pour monter les systèmes de fichiers sur tous les hôtes.

Préparation de l'installation de SAP HANA pour NFSv4

NFS version 4 et ultérieure requiert l'authentification utilisateur. Cette authentification peut être réalisée à l'aide d'un outil central de gestion des utilisateurs, tel qu'un serveur LDAP (Lightweight Directory Access Protocol) ou avec des comptes d'utilisateur locaux. Les sections suivantes décrivent comment configurer des comptes utilisateur locaux.

Avant de commencer les utilisateurs d'administration
 `<sid>adm`, `<sid>crypt` installation du logiciel SAP HANA, et le `sapsys`
 groupe doivent être créés manuellement sur les hôtes SAP HANA et les
 contrôleurs de stockage.

Hôtes SAP HANA

S'il n'existe pas, le `sapsys` Le groupe doit être créé sur l'hôte SAP HANA. Il est nécessaire de choisir un ID de groupe unique qui n'entre pas en conflit avec les ID de groupe existants sur les contrôleurs de stockage.

Les utilisateurs `<sid>adm` et `<sid>crypt` sont créés sur l'hôte SAP HANA. Vous devez choisir des ID uniques qui ne sont pas en conflit avec les ID utilisateur existants sur les contrôleurs de stockage.

Pour un système SAP HANA à plusieurs hôtes, les ID d'utilisateur et de groupe doivent être identiques sur tous les hôtes SAP HANA. Le groupe et l'utilisateur sont créés sur les autres hôtes SAP HANA en copiant les lignes concernées dans `/etc/group` et `/etc/passwd` depuis le système source vers tous les autres hôtes SAP HANA.



Le domaine NFSv4 doit être défini sur la même valeur sur tous les serveurs Linux (/etc/idmapd.conf) Et SVM. Définissez le paramètre de domaine "Domain = <nom-domaine>" dans le fichier /etc/idmapd.conf Pour les hôtes Linux.

Activez et démarrez le service NFS IDMAPD.

```
systemctl enable nfs-idmapd.service
systemctl start nfs-idmapd.service
```



Les noyaux Linux les plus récents ne nécessitent pas cette étape. Les messages d'avertissement peuvent être ignorés en toute sécurité.

Contrôleurs de stockage

Les ID d'utilisateur et de groupe doivent être identiques sur les hôtes SAP HANA et les contrôleurs de stockage. Le groupe et l'utilisateur sont créés en entrant les commandes suivantes sur le cluster de stockage :

```
vserver services unix-group create -vserver <vserver> -name <group name>
-id <group id>
vserver services unix-user create -vserver <vserver> -user <user name> -id
<user-id> -primary-gid <group id>
```

De plus, définir l'ID du groupe de la racine utilisateur UNIX de la SVM sur 0.

```
vserver services unix-user modify -vserver <vserver> -user root -primary
-gid 0
```

Configuration de la pile d'E/S pour SAP HANA

À partir de SAP HANA 1.0 SPS10, SAP a introduit des paramètres permettant d'ajuster le comportement des E/S et d'optimiser la base de données pour les systèmes de fichiers et de stockage utilisés.

Des tests de performances ont été menés par NetApp pour définir les valeurs qui conviennent le mieux. Le tableau suivant répertorie les valeurs optimales issues des tests de performances.

Paramètre	Valeur
max_parallel_io_requests	128
async_read_submit	marche
async_write_submit_active	marche
async_write_submit_blocks	tous

Pour les versions SAP HANA 1.0 jusqu'à SPS12, ces paramètres peuvent être définis lors de l'installation de la base de données SAP HANA, comme décrit dans la note SAP ["2267798 : configuration de la base de](#)

données SAP HANA lors de l'installation à l'aide de hdbparam".

Alternativement, les paramètres peuvent être définis après l'installation de la base de données SAP HANA à l'aide de hdbparam structure.

```
nf2adm@sapcc-hana-tst-06:/usr/sap/NF2/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.max_parallel_io_requests=128
nf2adm@sapcc-hana-tst-06:/usr/sap/NF2/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.async_write_submit_active=on
nf2adm@sapcc-hana-tst-06:/usr/sap/NF2/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.async_read_submit=on
nf2adm@sapcc-hana-tst-06:/usr/sap/NF2/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.async_write_submit_blocks=all
```

SAP HANA 2.0 et hdbparam a été obsolète et les paramètres ont été déplacés vers global.ini. Les paramètres peuvent être définis à l'aide des commandes SQL ou SAP HANA Studio. Pour plus de détails, consultez la note SAP ["2399079: Élimination de hdbparam dans HANA 2"](#). Vous pouvez également définir les paramètres dans global.ini comme indiqué dans le texte suivant :

```
nf2adm@stlrx300s8-6: /usr/sap/NF2/SYS/global/hdb/custom/config> cat
global.ini
...
[fileio]
async_read_submit = on
async_write_submit_active = on
max_parallel_io_requests = 128
async_write_submit_blocks = all
...
```

Depuis SAP HANA 2.0 SPS5, le setParameter.py le script peut être utilisé pour définir les paramètres corrects :

```
nf2adm@sapcc-hana-tst-06:/usr/sap/NF2/HDB00/exe/python_support>
python setParameter.py
-set=SYSTEM/global.ini/fileio/max_parallel_io_requests=128
python setParameter.py -set=SYSTEM/global.ini/fileio/async_read_submit=on
python setParameter.py
-set=SYSTEM/global.ini/fileio/async_write_submit_active=on
python setParameter.py
-set=SYSTEM/global.ini/fileio/async_write_submit_blocks=all
```

Taille du volume de données SAP HANA

Par défaut, SAP HANA n'utilise qu'un seul volume de données par service SAP HANA. En raison de la taille maximale du fichier du système de fichiers, nous vous

recommandons de limiter la taille maximale du volume de données.

Pour ce faire automatiquement, définissez le paramètre suivant dans `global.ini` dans la section `[persistence]`:

```
datavolume_stripping = true
datavolume_stripping_size_gb = 8000
```

Cela crée un nouveau volume de données après que la limite de 8 000 Go soit atteinte. "[SAP note 240005 question 15](#)" fournit plus d'informations.

Installation du logiciel SAP HANA

La configuration requise pour l'installation du logiciel SAP HANA est la suivante :

Installez sur un système à hôte unique

L'installation du logiciel SAP HANA ne nécessite aucune préparation supplémentaire pour un système à hôte unique.

Installez sur un système à plusieurs hôtes

Pour installer SAP HANA sur un système à plusieurs hôtes, procédez comme suit :

1. À l'aide de l'outil d'installation SAP `hdbclm`, démarrez l'installation en exécutant la commande suivante sur l'un des hôtes workers. Utilisez `addhosts` l'option pour ajouter le second travailleur (`sapcc-hana-tst-03`) et l'hôte de secours (`sapcc-hana-tst-04`).

```
apcc-hana-tst-02:/mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HDB_LCM_LINUX_X86_64 #
./hdbclm --action=install --addhosts=sapcc-hana-tst-03:role=worker,sapcc-
-hana-tst-04:role=standby
```

```
SAP HANA Lifecycle Management - SAP HANA Database 2.00.073.00.1695288802
*****
```

```
Scanning software locations...
```

```
Detected components:
```

```
    SAP HANA AFL (incl.PAL,BFL,OFL) (2.00.073.0000.1695321500) in
/mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
```

```
73/DATA_UNITS/HDB_AFL_LINUX_X86_64/packages
```

```
    SAP HANA Database (2.00.073.00.1695288802) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
```

```
73/DATA_UNITS/HDB_SERVER_LINUX_X86_64/server
```

```
    SAP HANA Database Client (2.18.24.1695756995) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
```

```
73/DATA_UNITS/HDB_CLIENT_LINUX_X86_64/SAP_HANA_CLIENT/client
```



```

SAP HANA Studio (2.3.75.000000) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HDB_STUDIO_LINUX_X86_64/studio
SAP HANA Local Secure Store (2.11.0) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HANA_LSS_24_LINUX_X86_64/packages
SAP HANA XS Advanced Runtime (1.1.3.230717145654) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_RT_10_LINUX_X86_64/packages
SAP HANA EML AFL (2.00.073.0000.1695321500) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HDB_EML_AFL_10_LINUX_X86_64/packages
SAP HANA EPM-MDS (2.00.073.0000.1695321500) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/SAP_HANA_EPM-MDS_10/packages
Automated Predictive Library (4.203.2321.0.0) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/PAAPL4_H20_LINUX_X86_64/apl-
4.203.2321.0-hana2sp03-linux_x64/installer/packages
GUI for HALM for XSA (including product installer) Version 1
(1.015.0) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACALMPIUI15_0.zip
XSAC FILEPROCESSOR 1.0 (1.000.102) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACFILEPROC00_102.zip
SAP HANA tools for accessing catalog content, data preview, SQL
console, etc. (2.015.230503) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSAC_HRTT_20/XSACHRTT15_230503.zip
Develop and run portal services for customer applications on XSA
(2.007.0) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACPORTALSERV07_0.zip
The SAP Web IDE for HANA 2.0 (4.007.0) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSAC_SAP_WEB_IDE_20/XSACSAPWEBIDE07_0.zip
XS JOB SCHEDULER 1.0 (1.007.22) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACSERVICES07_22.zip
SAPUI5 FESV6 XSA 1 - SAPUI5 1.71 (1.071.52) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACUI5FESV671_52.zip
SAPUI5 FESV9 XSA 1 - SAPUI5 1.108 (1.108.5) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACUI5FESV9108_5.zip
SAPUI5 SERVICE BROKER XSA 1 - SAPUI5 Service Broker 1.0 (1.000.4) in
/mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACUI5SB00_4.zip
XSA Cockpit 1 (1.001.37) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACXSACOCKPIT01_37.zip

```

SAP HANA Database version '2.00.073.00.1695288802' will be installed.

Select additional components for installation:

Index	Components	Description
1	all	All components
2	server	No additional components
3	client	Install SAP HANA Database Client version 2.18.24.1695756995
4	lss	Install SAP HANA Local Secure Store version 2.11.0
5	studio	Install SAP HANA Studio version 2.3.75.000000
6	xs	Install SAP HANA XS Advanced Runtime version 1.1.3.230717145654
7	afl	Install SAP HANA AFL (incl.PAL,BFL,OFL) version 2.00.073.0000.1695321500
8	eml	Install SAP HANA EML AFL version 2.00.073.0000.1695321500
9	epmmds	Install SAP HANA EPM-MDS version 2.00.073.0000.1695321500
10	sap_afl_sdk_apl	Install Automated Predictive Library version 4.203.2321.0.0

Enter comma-separated list of the selected indices [3,4]: 2,3

2. Vérifiez que l'outil d'installation a installé tous les composants sélectionnés sur tous les hôtes de travail et de secours.

Ajout de partitions de volume de données supplémentaires

En commençant par SAP HANA 2.0 SPS4, vous pouvez configurer des partitions de volume de données supplémentaires, ce qui vous permet de configurer deux volumes ou plus pour le volume de données d'une base de données locataire SAP HANA. Vous pouvez également évoluer au-delà de la taille et des limites de performances d'un seul volume.



L'utilisation d'au moins deux volumes individuels pour le volume de données est disponible pour les systèmes SAP HANA à un ou plusieurs hôtes. Vous pouvez ajouter des partitions de volume de données supplémentaires à tout moment, mais cela peut nécessiter un redémarrage de la base de données SAP HANA.

Activation de partitions de volume de données supplémentaires

1. Pour activer des partitions de volume de données supplémentaires, ajoutez l'entrée suivante dans `global.ini` Utilisation de SAP HANA Studio ou Cockpit dans la configuration SYSTEMDB.

```
[customizable_functionalities]
persistence_datavolume_partition_multipath = true
```



Ajout manuel du paramètre à `global.ini` le fichier requiert le redémarrage de la base de données.

Configuration de volumes pour un système SAP HANA à un seul hôte

La disposition des volumes d'un système SAP HANA à un seul hôte avec plusieurs partitions est similaire à celle d'un système avec une partition du volume de données, mais avec un volume de données supplémentaire stocké sur un agrégat différent en tant que volume du journal et de l'autre volume de données. Le tableau suivant présente un exemple de configuration d'un système SAP HANA à un seul hôte avec deux partitions de volume de données.

Agrégat 1 au niveau du contrôleur A	L'agrégat 2 au niveau du contrôleur A	Agrégat 1 au niveau du contrôleur B	Agrégat 2 au niveau du contrôleur b
Volume de données : SID_data_mnt00001	Volume partagé : SID_shared	Volume de données : SID_data2_mnt00001	Volume du journal : SID_log_mnt00001

Le tableau suivant présente un exemple de configuration de point de montage pour un système à un hôte unique avec deux partitions de volume de données.

Un chemin de jonction	Répertoire	Point de montage sur l'hôte HANA
SID_data_mnt00001	—	/hana/data/SID/mnt00001
SID_data2_mnt00001	—	/hana/data2/SID/mnt00001
SID_log_mnt00001	—	/hana/log/SID/mnt00001
SID_shared	partagé usr-sap	/Usr/sap/SID /hana/shared

Créez le nouveau volume de données et montez-le sur l'espace de noms à l'aide de ONTAP System Manager ou de l'interface de ligne de commande du cluster ONTAP.

Configuration de volumes pour le système SAP HANA à plusieurs hôtes

La disposition des volumes d'un système SAP HANA à plusieurs hôtes avec plusieurs partitions est similaire à celle d'un système avec une partition du volume de données, mais avec un volume de données supplémentaire stocké sur un agrégat différent en tant que volume du journal et de l'autre volume de données. Le tableau suivant présente un exemple de configuration d'un système SAP HANA à plusieurs hôtes avec deux partitions de volume de données.

Objectif	Agrégat 1 au niveau du contrôleur A	L'agrégat 2 au niveau du contrôleur A	Agrégat 1 au niveau du contrôleur B	Agrégat 2 au niveau du contrôleur B
Volumes de données et de journaux pour le nœud 1	Volume de données : SID_data_mnt00001	–	Volume du journal : SID_log_mnt00001	Volume de données 2 : SID_data2_mnt00001
Volumes de données et de journaux pour le nœud 2	Volume du journal : SID_log_mnt00002	Volume Data2 : SID_data2_mnt00002	Volume de données : SID_data_mnt00002	–
Volumes de données et de journaux pour le nœud 3	–	Volume de données : SID_data_mnt00003	Volume Data2 : SID_data2_mnt00003	Volume du journal : SID_log_mnt00003
Volumes de données et de journaux pour le nœud 4	Volume de données 2 : SID_data2_mnt00004	Volume du journal : SID_log_mnt00004	–	Volume de données : SID_data_mnt00004
Volume partagé pour tous les hôtes	Volume partagé : SID_shared	–	–	–

Le tableau suivant présente un exemple de configuration de point de montage pour un système à un hôte unique avec deux partitions de volume de données.

Un chemin de jonction	Répertoire	Point de montage sur l'hôte SAP HANA	Remarque
SID_data_mnt00001	–	/hana/data/SID/mnt00001	Monté sur tous les hôtes
SID_data2_mnt00001	–	/hana/data2/SID/mnt00001	Monté sur tous les hôtes
SID_log_mnt00001	–	/hana/log/SID/mnt00001	Monté sur tous les hôtes
SID_data_mnt00002	–	/hana/data/SID/mnt00002	Monté sur tous les hôtes
SID_data2_mnt00002	–	/hana/data2/SID/mnt00002	Monté sur tous les hôtes
SID_log_mnt00002	–	/hana/log/SID/mnt00002	Monté sur tous les hôtes
SID_data_mnt00003	–	/hana/data/SID/mnt00003	Monté sur tous les hôtes
SID_data2_mnt00003	–	/hana/data2/SID/mnt00003	Monté sur tous les hôtes
SID_log_mnt00003	–	/hana/log/SID/mnt00003	Monté sur tous les hôtes
SID_data_mnt00004	–	/hana/data/SID/mnt00004	Monté sur tous les hôtes
SID_data2_mnt00004	–	/hana/data2/SID/mnt00004	Monté sur tous les hôtes
SID_log_mnt00004	–	/hana/log/SID/mnt00004	Monté sur tous les hôtes
SID_shared	partagée	/hana/partagé/SID	Monté sur tous les hôtes

Un chemin de jonction	Répertoire	Point de montage sur l'hôte SAP HANA	Remarque
SID_shared	usr-sap-host1	/Usr/sap/SID	Monté sur l'hôte 1
SID_shared	usr-sap-host2	/Usr/sap/SID	Monté sur l'hôte 2
SID_shared	usr-sap-host3	/Usr/sap/SID	Monté sur l'hôte 3
SID_shared	usr-sap-host4	/Usr/sap/SID	Monté sur l'hôte 4
SID_shared	usr-sap-host5	/Usr/sap/SID	Monté sur l'hôte 5

Créez le nouveau volume de données et montez-le sur l'espace de noms à l'aide de ONTAP System Manager ou de l'interface de ligne de commande du cluster ONTAP.

Configuration de l'hôte

Outre les tâches décrites dans la section ["Configuration de l'hôte,"](#), vous devez créer des points de montage et des entrées fstab supplémentaires pour le ou les nouveaux volumes de données supplémentaires, et vous devez monter les nouveaux volumes.

1. Créer des points de montage supplémentaires :

- Pour un système à un seul hôte, créez des points de montage et définissez les autorisations sur l'hôte de la base de données.

```
sapcc-hana-tst-06:/ # mkdir -p /hana/data2/SID/mnt00001
sapcc-hana-tst-06:/ # chmod -R 777 /hana/data2/SID
```

- Pour un système à plusieurs hôtes, créez des points de montage et définissez les autorisations sur tous les hôtes de travail et de secours. L'exemple de commandes suivant est destiné à un système HANA à plusieurs hôtes 2+1.

- Hôte du premier employé :

```
sapcc-hana-tst-06:~ # mkdir -p /hana/data2/SID/mnt00001
sapcc-hana-tst-06:~ # mkdir -p /hana/data2/SID/mnt00002
sapcc-hana-tst-06:~ # chmod -R 777 /hana/data2/SID
```

- Second hôte de travail :

```
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/data2/SID/mnt00001
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/data2/SID/mnt00002
sapcc-hana-tst-07:~ # chmod -R 777 /hana/data2/SID
```

- Hôte de secours :

```
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/data2/SID/mnt00001
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/data2/SID/mnt00002
sapcc-hana-tst-07:~ # chmod -R 777 /hana/data2/SID
```

2. Ajoutez les systèmes de fichiers supplémentaires à la `/etc/fstab` fichier de configuration sur tous les hôtes. Voici un exemple pour un système à un seul hôte utilisant NFSv4.1 :

```
<storage-vif-data02>:/SID_data2_mnt00001 /hana/data2/SID/mnt00001 nfs
rw,vers=4,
minorversion=1,hard,timeo=600,rsz=1048576,wsz=262144,bg,noatime,lock
0 0
```



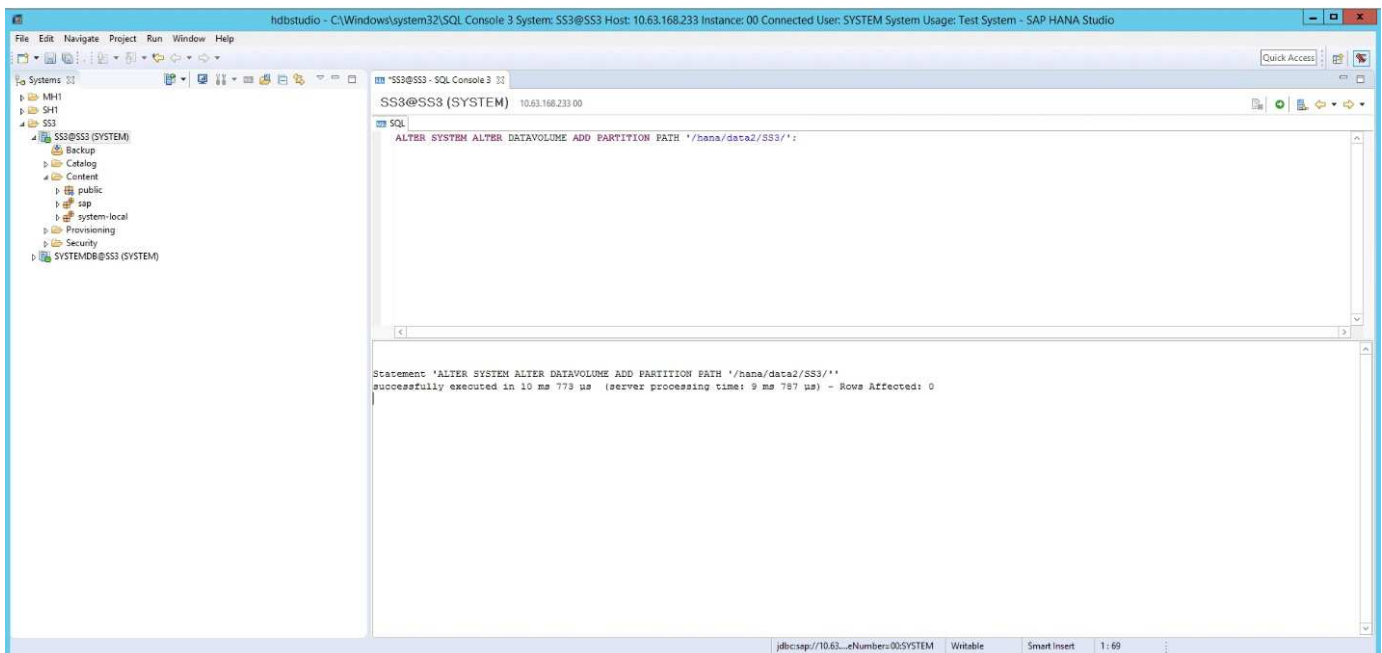
Utilisez une interface virtuelle de stockage différente pour vous connecter à chaque volume de données afin de vous assurer que différentes sessions TCP sont utilisées pour chaque volume. Vous pouvez également utiliser l'option de montage `nconnect` si elle est disponible pour votre système d'exploitation.

3. Pour monter les systèmes de fichiers, exécutez le `mount -a` commande.

Ajout d'une partition de volume de données supplémentaire

Exécutez l'instruction SQL suivante sur la base de données du locataire pour ajouter une partition de volume de données supplémentaire à la base de données de votre locataire. Utilisez le chemin d'accès à d'autres volumes :

```
ALTER SYSTEM ALTER DATAVOLUME ADD PARTITION PATH '/hana/data2/SID/';
```



Où trouver des informations complémentaires

Pour en savoir plus sur les informations fournies dans ce document, consultez ces documents et/ou sites web :

- ["Solutions logicielles SAP HANA"](#)
- ["Reprise après incident de SAP HANA avec la réplication du stockage"](#)
- ["SAP HANA : sauvegarde et restauration avec SnapCenter"](#)
- ["Automatisation des copies de systèmes SAP à l'aide du plug-in SnapCenter SAP HANA"](#)
- Centres de documentation NetApp
["https://www.netapp.com/support-and-training/documentation/"](https://www.netapp.com/support-and-training/documentation/)
- Matériel de stockage d'entreprise certifié SAP pour SAP HANA
["https://www.sap.com/dmc/exp/2014-09-02-hana-hardware/enEN/"](https://www.sap.com/dmc/exp/2014-09-02-hana-hardware/enEN/)
- Exigences de stockage SAP HANA
["https://www.sap.com/documents/2024/03/146274d3-ae7e-0010-bca6-c68f7e60039b.html"](https://www.sap.com/documents/2024/03/146274d3-ae7e-0010-bca6-c68f7e60039b.html)
- FAQ sur l'intégration de SAP HANA Tailored Data Center Integration
["https://www.sap.com/documents/2016/05/e8705aae-717c-0010-82c7-eda71af511fa.html"](https://www.sap.com/documents/2016/05/e8705aae-717c-0010-82c7-eda71af511fa.html)
- SAP HANA sur VMware vSphere Wiki
["https://help.sap.com/docs/SUPPORT_CONTENT/virtualization/3362185751.html"](https://help.sap.com/docs/SUPPORT_CONTENT/virtualization/3362185751.html)
- Guide des bonnes pratiques de SAP HANA sur VMware vSphere
["https://www.vmware.com/docs/sap_hana_on_vmware_vsphere_best_practices_guide-white-paper"](https://www.vmware.com/docs/sap_hana_on_vmware_vsphere_best_practices_guide-white-paper)

Historique des mises à jour

Les modifications techniques suivantes ont été apportées à cette solution depuis sa publication initiale.

Date	Mettre à jour le résumé
Avril 2014	Version initiale
Août 2014	Mise à jour de la sélection du dimensionnement des disques et ajout de la configuration SSD Ajout de la configuration du système d'exploitation Red Hat Enterprise Linux Ajout d'informations sur le connecteur de stockage SAP HANA Ajout d'informations sur la configuration VMware
Novembre 2014	Section mise à jour du dimensionnement du stockage
Janvier 2015	Mise à jour de la section API de Storage Connector mise à jour de la configuration des agrégats et des volumes

Date	Mettre à jour le résumé
Mars 2015	Ajout de la nouvelle section implémentation STONITH pour SAP HANA SPS9 Ajout de la section installation et configuration du nœud de calcul HANA
Octobre 2015	Ajout de la prise en charge NFSv4 pour cdot le paramètre sysctl mis à jour inclut le paramètre E/S pour SAP HANA et HWVAL > SPS10
Mars 2016	Dimensionnement de la capacité mis à jour Options de montage mises à jour pour le paramètre /hana/shared sysctl
Février 2017	Nouveaux systèmes de stockage et tiroirs disques NetApp nouvelles fonctionnalités de ONTAP 9 prise en charge de 40 GbE de nouvelles versions de systèmes d'exploitation (SUSE Linux Enterprise Server12 SP1 et Red Hat Enterprise Linux 7.2) Nouvelle version de SAP HANA
Juillet 2017	Mises à jour mineures
Septembre 2018	Nouveaux systèmes de stockage NetApp nouvelles versions du système d'exploitation (SUSE Linux Enterprise Server 12 SP3 et Red Hat Enterprise Linux 7.4) modifications mineures supplémentaires SAP HANA 2.0 SPS3
Septembre 2019	Nouvelles versions du système d'exploitation (SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4, SUSE Linux Enterprise Server 15 et Red Hat Enterprise Linux 7.6) modifications mineures de la taille du volume MAX Data
Décembre 2019	Nouveaux systèmes de stockage NetApp Nouvelle version de système d'exploitation SUSE Linux Enterprise Server 15 SP1
Mars 2020	Prise en charge de nconnect pour NFSv3 Nouvelle version de Red Hat Enterprise Linux 8
À mai 2020	Nouvelles fonctionnalités de partition de données disponibles depuis SAP HANA 2.0 SPS4
Juin 2020	Informations supplémentaires sur les fonctionnalités facultatives mises à jour mineures
Décembre 2020	Prise en charge de nconnect pour NFSv4.1 à partir de ONTAP 9.8 Nouvelle version du système d'exploitation. Nouvelle version SAP HANA
Février 2021	Modifications des paramètres du réseau hôte et autres modifications mineures
Avril 2021	Informations spécifiques à VMware vSphere ajoutées
Septembre 2022	Nouvelles versions du système d'exploitation
Décembre 2023	Mise à jour de la configuration de l'hôte Paramètres nconnect révisés informations supplémentaires sur les sessions NFSv4.1
Septembre 2024	Nouveaux systèmes de stockage et mises à jour mineures
Février 2025	Nouveau système de stockage
Juillet 2025	Mises à jour mineures

SAP HANA sur les systèmes FAS avec FCP : Guide de configuration

Guide de configuration de SAP HANA sur les systèmes NetApp FAS avec le protocole Fibre Channel

La famille de produits NetApp FAS a été certifiée pour une utilisation avec SAP HANA dans les projets TDI. Ce guide fournit les meilleures pratiques pour SAP HANA sur cette plate-forme pour FCP.

Marco Schoen, NetApp

La certification est valide pour les modèles suivants :

- FAS2750, FAS2820, FAS8300, FAS50, FAS8700, FAS70, FAS9500, FAS90

Pour obtenir la liste complète des solutions de stockage certifiées NetApp pour SAP HANA, consultez le ["Répertoire matériel SAP HANA certifié et pris en charge"](#).

Ce document décrit les configurations FAS qui utilisent le protocole FCP (Fibre Channel Protocol).



La configuration décrite dans ce document est nécessaire pour atteindre les KPI SAP HANA requis et les meilleures performances pour SAP HANA. La modification de certains paramètres ou l'utilisation de fonctionnalités non répertoriées dans ce document peut entraîner une dégradation des performances ou un comportement inattendu, et doit être effectuée uniquement si l'équipe de support NetApp vous en recommande.

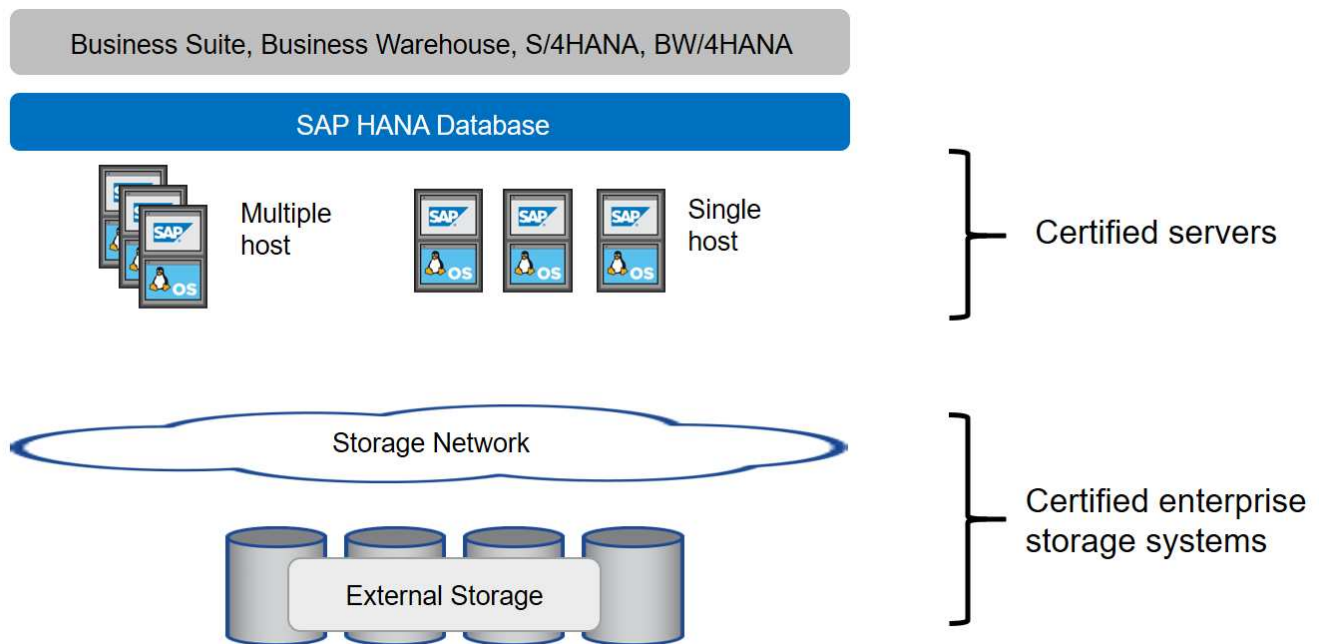
Les guides de configuration pour les systèmes FAS qui utilisent NFS et NetApp AFF sont disponibles via les liens suivants :

- ["SAP HANA sur les systèmes AFF de NetApp avec le protocole FCP"](#)
- ["SAP HANA sur les systèmes ASA de NetApp avec le protocole FCP"](#)
- ["SAP HANA sur les systèmes FAS de NetApp avec NFS"](#)
- ["SAP HANA sur les systèmes AFF de NetApp avec NFS"](#)

Dans un environnement SAP HANA à plusieurs hôtes, le connecteur de stockage standard SAP HANA permet d'isoler les données en cas de basculement d'hôte SAP HANA. Reportez-vous aux notes SAP correspondantes pour les instructions de configuration du système d'exploitation et les dépendances propres au noyau Linux HANA. Pour plus d'informations, voir ["Note SAP 2235581 – systèmes d'exploitation pris en charge par SAP HANA"](#).

SAP HANA Tailored Data Center Integration

Les contrôleurs de stockage NetApp FAS sont certifiés dans le programme SAP HANA Tailored Data Center Integration (TDI) utilisant les protocoles NFS (NAS) et SAN (Fibre Channel). Ils peuvent être déployés dans n'importe quel scénario SAP HANA, tel que SAP Business Suite sur HANA, S/4HANA, BW/4HANA ou SAP Business Warehouse sur HANA dans une configuration à un ou plusieurs hôtes. Tout serveur certifié pour une utilisation avec SAP HANA peut être associé à la solution de stockage certifiée. Pour une présentation de l'architecture, reportez-vous à la figure suivante.



Pour plus d'informations sur les prérequis et les recommandations de systèmes SAP HANA productifs, consultez la ressource suivante :

- ["FAQ sur l'intégration de SAP HANA Tailored Data Center Integration"](#)

SAP HANA avec VMware vSphere

Il existe plusieurs options pour connecter le stockage à des machines virtuelles. La première option consiste à connecter les volumes de stockage avec NFS directement hors du système d'exploitation invité. Cette option est décrite dans ["SAP HANA sur les systèmes AFF de NetApp avec NFS"](#).

Les mappages de périphériques bruts (RDM), les data stores FCP ou les data stores VVOL avec FCP sont également pris en charge. Pour les deux options de datastore, un seul volume de données ou de journaux SAP HANA doit être stocké dans le datastore pour des utilisations productives.

Pour plus d'informations sur l'utilisation de vSphere avec SAP HANA, consultez les liens suivants :

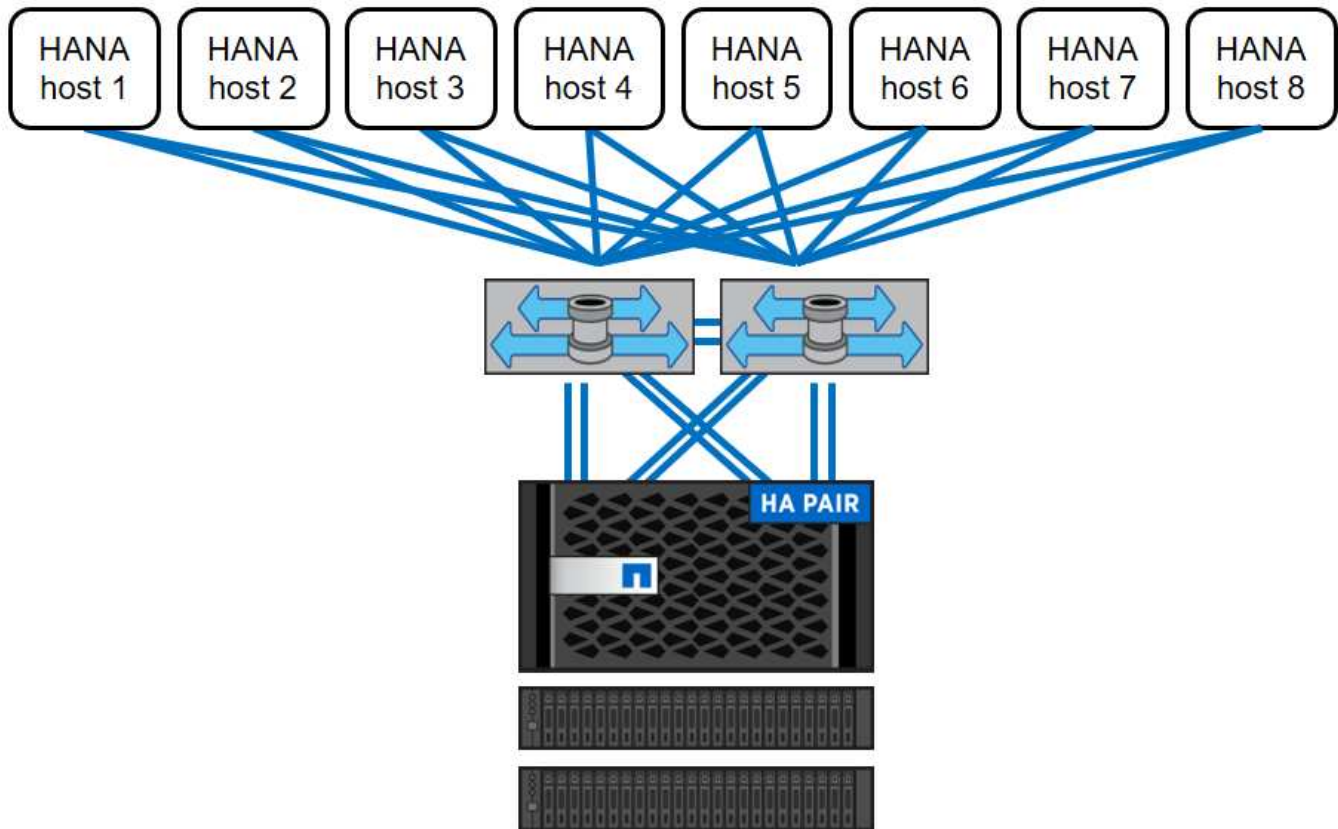
- ["SAP HANA sur VMware vSphere - virtualisation - Wiki communautaire"](#)
- ["Guide des bonnes pratiques de SAP HANA sur VMware vSphere"](#)
- ["2161991 - instructions de configuration de VMware vSphere - SAP ONE support Launchpad \(connexion requise\)"](#)

Architecture

Les hôtes SAP HANA sont connectés aux contrôleurs de stockage via une infrastructure FCP redondante et un logiciel multivoie. Une infrastructure de commutateur FCP redondante est nécessaire pour assurer une connectivité hôte vers stockage SAP HANA tolérante aux pannes en cas de défaillance d'un commutateur ou d'un adaptateur de bus hôte (HBA). La segmentation appropriée doit être configurée au niveau du switch pour permettre à tous les hôtes HANA d'atteindre les LUN requises sur les contrôleurs de stockage.

Différents modèles de la gamme de produits FAS peuvent être utilisés au niveau de la couche de stockage. Le nombre maximal d'hôtes SAP HANA connectés au stockage est défini par les exigences de performances SAP HANA. Le nombre de tiroirs disques requis est déterminé par les exigences de capacité et de performance des systèmes SAP HANA.

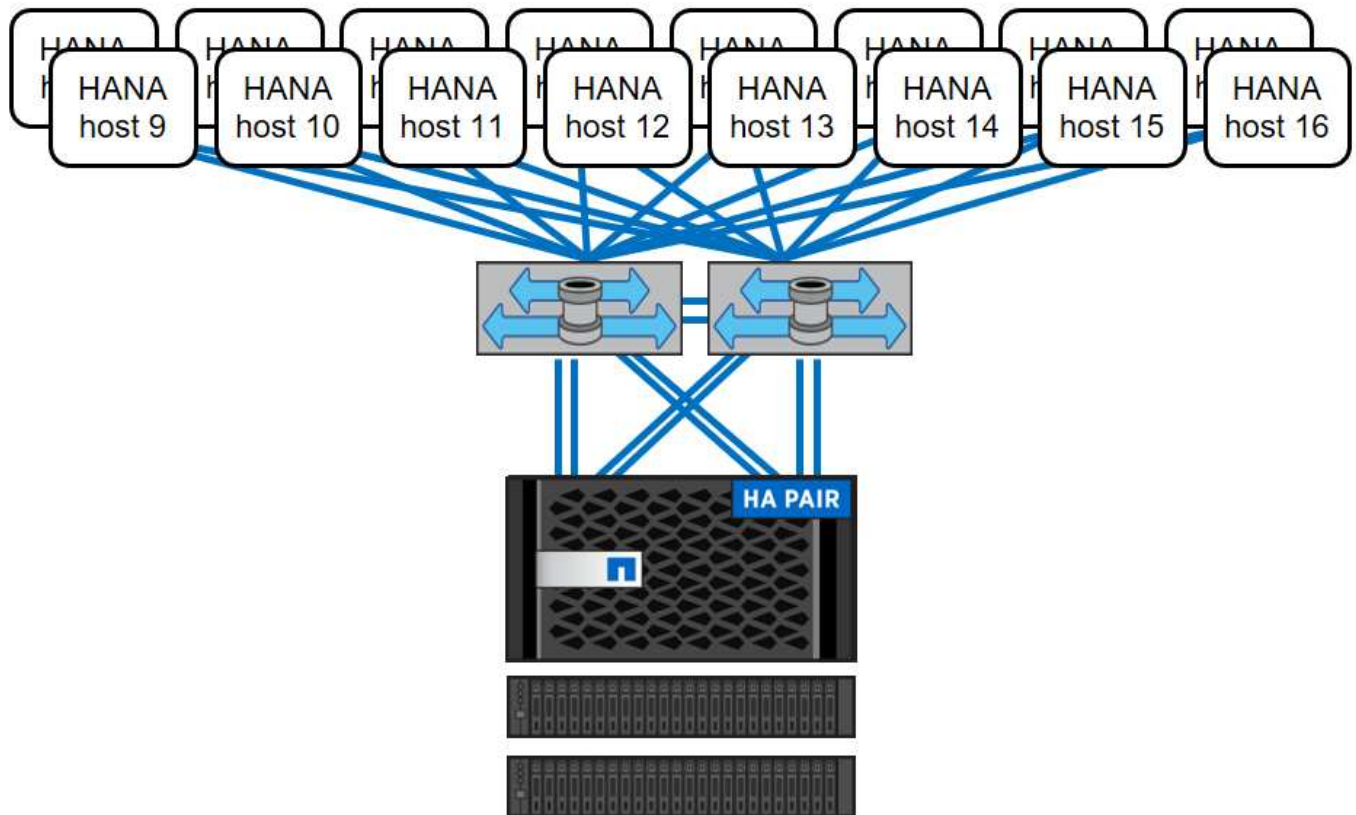
La figure suivante présente un exemple de configuration avec huit hôtes SAP HANA reliés à une paire haute disponibilité de stockage.



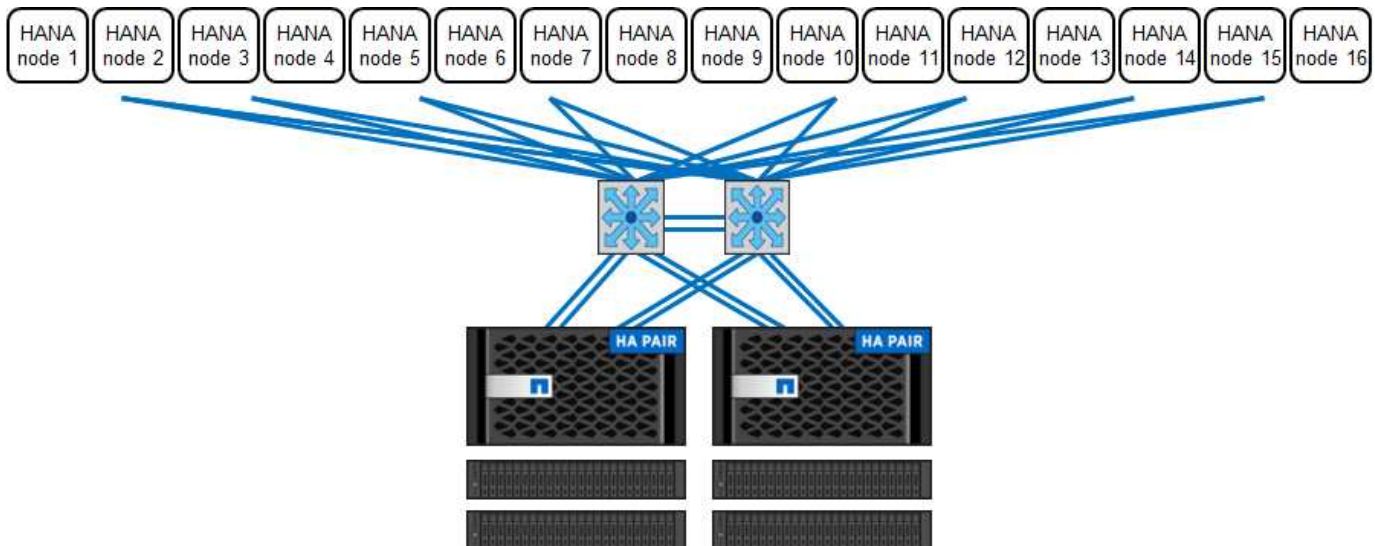
Cette architecture peut évoluer en deux dimensions :

- En ajoutant des hôtes SAP HANA et une capacité de disque au stockage, en supposant que les contrôleurs de stockage peuvent fournir des performances suffisantes sous la nouvelle charge afin de satisfaire les principaux indicateurs de performances (KPI)
- En ajoutant davantage de systèmes de stockage et de capacité sur disque pour les hôtes SAP HANA supplémentaires

La figure suivante montre un exemple de configuration dans lequel davantage d'hôtes SAP HANA sont connectés aux contrôleurs de stockage. Dans cet exemple, il faut davantage de tiroirs disques pour répondre aux exigences de capacité et de performances des 3 16 hôtes SAP HANA. Selon les besoins en débit total, vous devez ajouter des connexions FC supplémentaires aux contrôleurs de stockage.



Quel que soit le modèle de stockage des systèmes FAS déployé, le paysage SAP HANA peut également être étendu par l'ajout de contrôleurs de stockage, comme l'illustre la figure suivante.



Sauvegarde SAP HANA

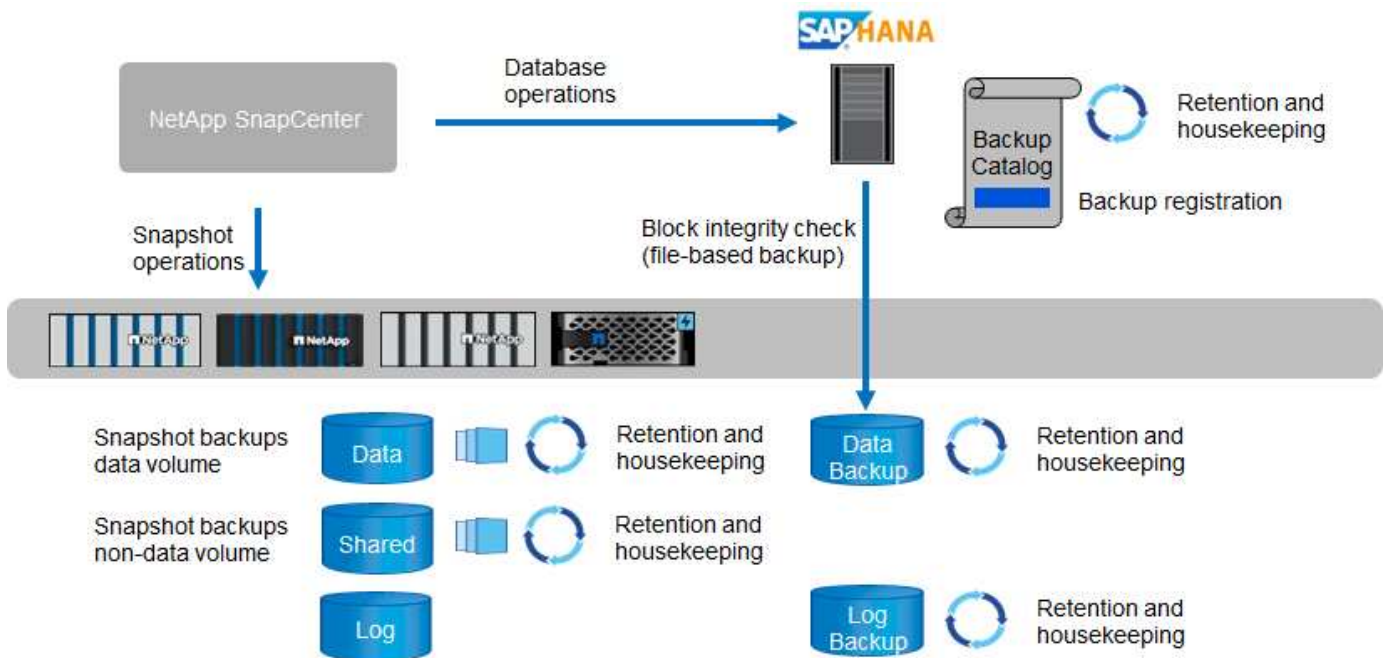
Le logiciel NetApp ONTAP offre un mécanisme intégré de sauvegarde des bases de données SAP HANA. La sauvegarde Snapshot basée sur le stockage est une solution de sauvegarde entièrement prise en charge et intégrée disponible pour les systèmes de conteneurs uniques SAP HANA et pour les systèmes SAP HANA MDC à un seul locataire.

Les sauvegardes Snapshot basées sur le stockage sont implémentées grâce au plug-in NetApp SnapCenter pour SAP HANA, qui permet d'effectuer des sauvegardes Snapshot cohérentes basées sur le stockage à l'aide

des interfaces fournies par la base de données SAP HANA. SnapCenter enregistre les sauvegardes Snapshot dans le catalogue des sauvegardes SAP HANA, de sorte que les sauvegardes soient visibles dans le studio SAP HANA et peuvent être sélectionnées pour les opérations de restauration et de reprise.

Grâce au logiciel NetApp SnapVault, les copies Snapshot créées sur le stockage primaire peuvent être répliquées sur le stockage de sauvegarde secondaire contrôlé par SnapCenter. Différentes règles de conservation des sauvegardes peuvent être définies selon l'emplacement des sauvegardes : dans le stockage primaire ou dans le stockage secondaire. Le plug-in SnapCenter pour base de données SAP HANA gère la conservation des sauvegardes de données basées sur des copies Snapshot et des sauvegardes de journaux, notamment le nettoyage du catalogue de sauvegardes. Le plug-in SnapCenter pour base de données SAP HANA permet également d'exécuter un contrôle d'intégrité des blocs de la base de données SAP HANA en effectuant une sauvegarde basée sur des fichiers.

Les journaux de la base de données peuvent être sauvegardés directement sur le stockage secondaire à l'aide d'un montage NFS, comme illustré dans la figure suivante.



Les sauvegardes Snapshot basées sur le stockage offrent des avantages significatifs par rapport aux sauvegardes basées sur des fichiers. Ces avantages sont les suivants :

- Sauvegarde plus rapide (quelques minutes)
- Restauration plus rapide sur la couche de stockage (quelques minutes)
- Aucun impact sur les performances de l'hôte, du réseau ou du stockage de la base de données SAP HANA pendant la sauvegarde
- Réplication compacte et économique en bande passante sur le stockage secondaire en fonction des modifications apportées aux blocs

Pour plus d'informations sur la solution de sauvegarde et de restauration SAP HANA utilisant SnapCenter, consultez ["SAP HANA : sauvegarde et restauration avec SnapCenter"](#).

Reprise d'activité SAP HANA

La reprise après incident de SAP HANA peut être exécutée sur la couche de base de données à l'aide de la réplication du système SAP ou sur la couche de stockage à l'aide de technologies de réplication du stockage.

La section suivante présente les solutions de reprise sur incident basées sur la réplication du stockage.

Pour plus d'informations sur la solution de reprise après incident SAP HANA utilisant SnapCenter, consultez ["Tr-4646 : reprise après incident de SAP HANA avec réplication du stockage"](#) la section .

Réplication du stockage basée sur SnapMirror

La figure suivante présente une solution de reprise après incident sur trois sites, qui utilise la réplication SnapMirror synchrone vers le data Center de reprise après incident local et SnapMirror asynchrone pour répliquer les données vers le data Center de reprise après incident distant.

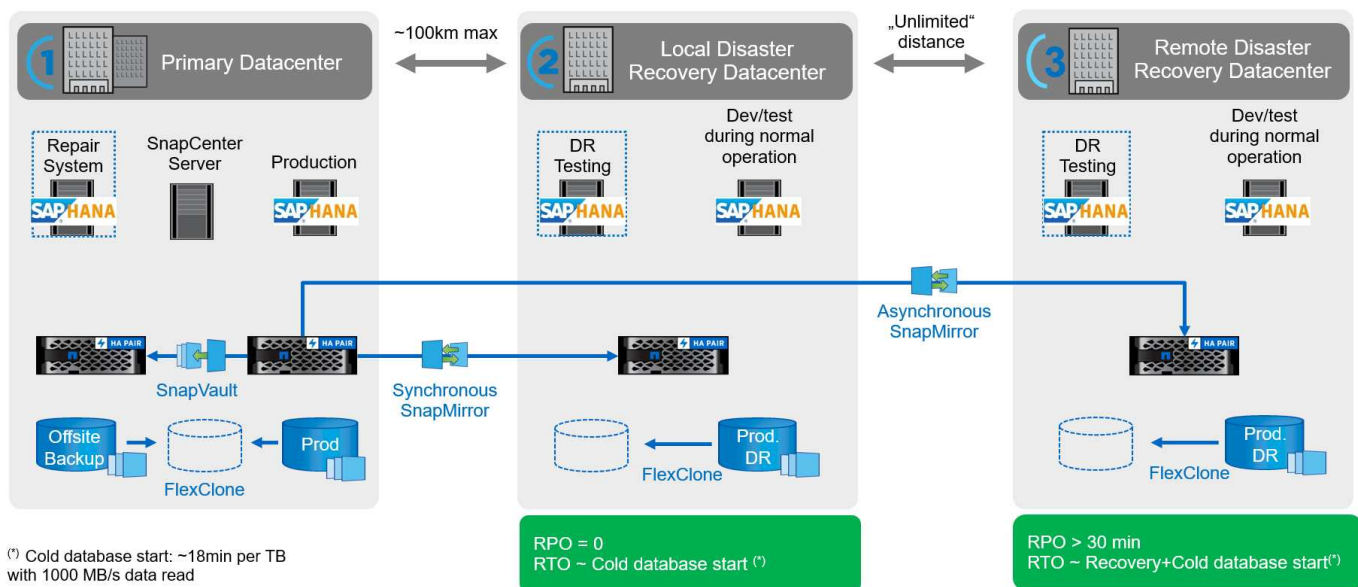
La réplication des données à l'aide de SnapMirror synchrone assure un RPO nul. La distance entre le data Center principal et le centre de reprise après incident local est limitée à environ 100 km.

La protection contre les défaillances du site principal et du site de reprise sur incident local est effectuée par la réplication des données vers un troisième data Center distant à l'aide de SnapMirror asynchrone. Le RPO dépend de la fréquence des mises à jour de réplication et de la rapidité de leur transfert. En théorie, la distance est illimitée, mais la limite dépend de la quantité de données à transférer et de la connexion disponible entre les centres de données. Les valeurs RPO typiques sont comprises dans une plage de 30 minutes à plusieurs heures.

Le RTO des deux méthodes de réplication dépend principalement du temps nécessaire pour démarrer la base de données HANA sur le site de reprise et charger les données dans la mémoire. L'hypothèse que le débit de lecture des données est de 1 000 Mbit/s, le chargement de 1 To de données prendra environ 18 minutes.

Les serveurs des sites de reprise après incident peuvent être utilisés en tant que systèmes de développement et de test en temps normal. En cas d'incident, les systèmes de dev/test doivent être arrêtés et démarrés en tant que serveurs de production de reprise sur incident.

Les deux méthodes de réplication permettent d'exécuter des tests du workflow de reprise d'activité sans affecter le RPO et RTO. Les volumes FlexClone sont créés sur le stockage et rattachés aux serveurs de test de reprise après incident.

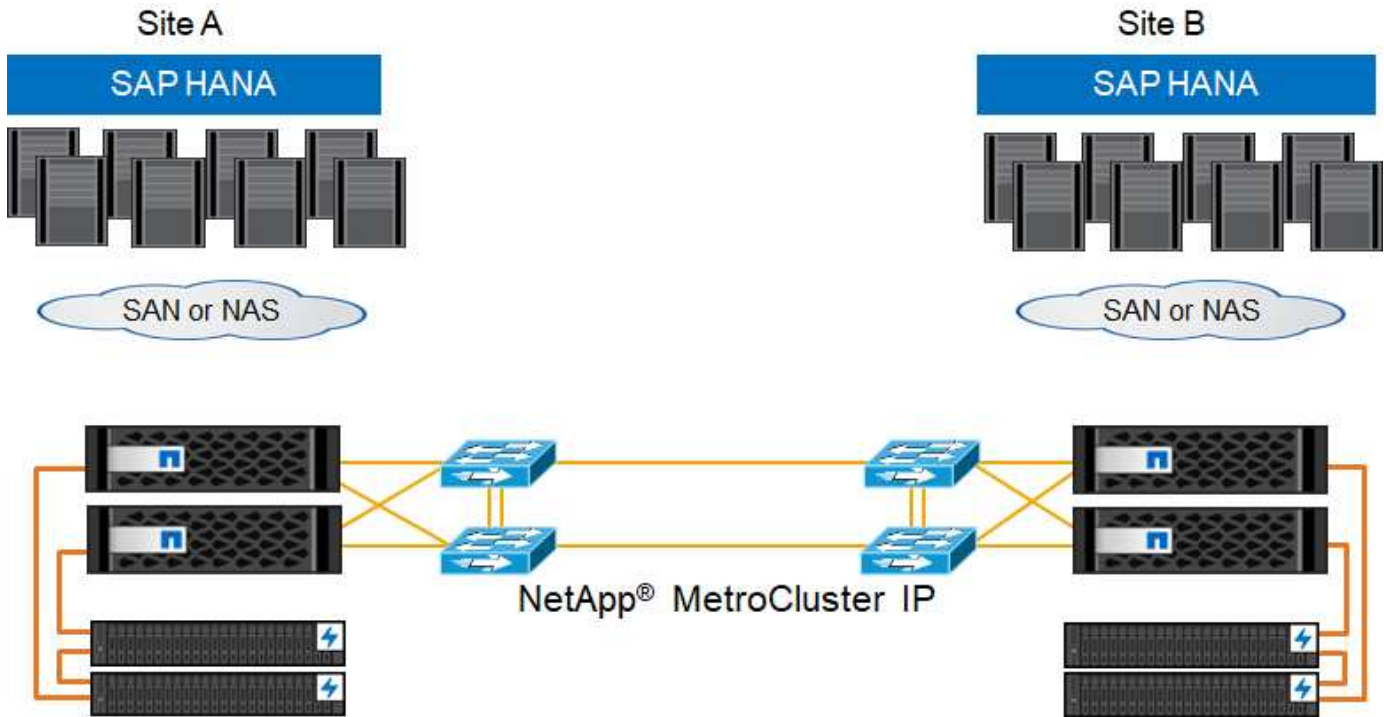


La réplication synchrone offre le mode StrictSync. Si l'écriture sur le stockage secondaire n'est pas terminée, pour une raison quelconque, les E/S de l'application échouent, ce qui permet de s'assurer que les systèmes de stockage primaire et secondaire sont identiques. Les E/S de l'application vers le système primaire sont reprises après le retour de la relation SnapMirror à l'état insync. En cas de panne du stockage primaire, les

E/S des applications peuvent reprendre sur le stockage secondaire après le basculement, sans perte de données. En mode StrictSync, le RPO est toujours zéro.

Réplication du stockage basée sur NetApp MetroCluster

La figure suivante présente une vue d'ensemble générale de la solution. Le cluster de stockage de chaque site assure une haute disponibilité locale et est utilisé pour les charges de travail de production. Les données de chaque site sont répliquées de manière synchrone sur l'autre emplacement et sont disponibles en cas de basculement.



Dimensionnement du stockage

La section suivante fournit une vue d'ensemble des facteurs de performance et de capacité à prendre en compte pour le dimensionnement d'un système de stockage pour SAP HANA.



Contactez votre ingénieur commercial partenaire NetApp ou NetApp pour gérer le dimensionnement du stockage et créer un environnement de stockage de taille appropriée.

Performances

SAP a défini un ensemble statique d'indicateurs clés de performance du stockage. Ces indicateurs clés de performance sont valides pour tous les environnements SAP HANA de production indépendamment de la taille de mémoire des hôtes de base de données et des applications qui utilisent la base de données SAP HANA. Ces indicateurs clés de performance sont valides pour les environnements à hôte unique, multihôte, Business Suite sur HANA, Business Warehouse sur HANA, S/4HANA et BW/HANA. Par conséquent, l'approche actuelle de dimensionnement des performances dépend uniquement du nombre d'hôtes SAP HANA actifs connectés au système de stockage.



Les indicateurs de performance du stockage ne sont requis que pour les systèmes SAP HANA de production.

SAP propose un outil de test des performances qui doit être utilisé pour valider les performances de stockage des hôtes SAP HANA actifs connectés au stockage.

NetApp a testé et prédéfini le nombre maximal d'hôtes SAP HANA qui peuvent être connectés à un modèle de stockage spécifique, tout en répondant aux indicateurs clés de performance du stockage requis de SAP pour les systèmes SAP HANA basés sur la production.



Les contrôleurs de stockage de la famille de produits FAS certifiés peuvent également être utilisés pour SAP HANA avec d'autres types de disques ou des solutions back-end sur disque, tant qu'ils sont pris en charge par NetApp et qu'ils répondent aux KPI de performance de SAP HANA TDI. À titre d'exemple, NetApp Storage Encryption (NSE) et la technologie NetApp FlexArray.

Ce document décrit le dimensionnement des disques pour les disques durs SAS et les disques SSD.

Disques durs

Un minimum de 10 disques de données (SAS 10 000 tours/min) par nœud SAP HANA est requis pour remplir les indicateurs de performance du stockage de SAP.



Ce calcul est indépendant du contrôleur de stockage et du tiroir disque utilisé.

Disques SSD

Avec les disques SSD, le nombre de disques de données est déterminé par le débit de la connexion SAS entre les contrôleurs de stockage et le tiroir SSD.

Le nombre maximal d'hôtes SAP HANA pouvant être exécutés sur un tiroir disque et le nombre minimal de SSD requis par hôte SAP HANA ont été déterminés via l'outil de test des performances SAP.

- Le tiroir disque SAS 12 Gb (DS224C) avec 24 SSD prend en charge jusqu'à 14 hôtes SAP HANA lorsque le tiroir disque est connecté à 12 Gb.
- Le tiroir disque SAS 6 Gbit/s (DS2246) avec 24 SSD prend en charge jusqu'à 4 hôtes SAP HANA.

Les disques SSD et les hôtes SAP HANA doivent être répartis de manière égale entre les deux contrôleurs de stockage.

Le tableau suivant récapitule le nombre pris en charge d'hôtes SAP HANA par tiroir disque.

	Tiroirs SAS 6 Gbit/s (DS2246) entièrement chargés avec 24 disques SSD	Tiroirs SAS 12 Gb (DS224C) entièrement chargés avec 24 SSD
Nombre maximal d'hôtes SAP HANA par tiroir disque	4	14



Ce calcul est indépendant du contrôleur de stockage utilisé. L'ajout de tiroirs disques supplémentaires n'augmente pas le nombre maximal d'hôtes SAP HANA qu'un contrôleur de stockage peut prendre en charge.

Tiroir NVMe NS224

Un disque SSD NVMe (données) prend en charge jusqu'à 2 hôtes SAP HANA. Les disques SSD et les hôtes SAP HANA doivent être répartis de manière égale entre les deux contrôleurs de stockage.

Workloads mixtes

SAP HANA et les autres charges de travail applicatives s'exécutant sur le même contrôleur de stockage ou dans le même agrégat de stockage sont pris en charge. Il s'agit cependant d'une bonne pratique NetApp de séparer les workloads SAP HANA de toutes les autres charges de travail applicatives.

Vous pouvez décider de déployer des workloads SAP HANA et d'autres charges de travail applicatives sur le même contrôleur de stockage ou sur le même agrégat. Le cas échéant, vous devez vérifier que des performances suffisantes sont toujours disponibles pour SAP HANA dans l'environnement de workloads mixtes. NetApp recommande également d'utiliser les paramètres de qualité de service (QoS) pour réguler l'impact de ces autres applications sur les applications SAP HANA.

L'outil de test SAP HCMT doit être utilisé pour vérifier si d'autres hôtes SAP HANA peuvent être exécutés sur un contrôleur de stockage déjà utilisé pour d'autres charges de travail. Les serveurs d'applications SAP peuvent toutefois être placés en toute sécurité sur le même contrôleur de stockage et sur le même agrégat que les bases de données SAP HANA.

Considérations sur la capacité

Une description détaillée des besoins en capacité pour SAP HANA se trouve dans ["Note SAP 1900823"](#) livre blanc.



Le dimensionnement de la capacité de l'environnement SAP global avec plusieurs systèmes SAP HANA doit être déterminé à l'aide des outils de dimensionnement du stockage SAP HANA de NetApp. Contactez NetApp ou votre ingénieur commercial partenaire NetApp pour valider le processus de dimensionnement du stockage en vue d'un environnement de stockage correctement dimensionné.

Configuration de l'outil de test des performances

À partir de SAP HANA 1.0 SPS10, SAP a introduit des paramètres permettant d'ajuster le comportement des E/S et d'optimiser la base de données pour le système de fichiers et de stockage utilisé. Ces paramètres doivent également être définis pour l'outil de test des performances du SAP (fsperf) lorsque les performances de stockage sont testées à l'aide de l'outil de test SAP.

Des tests de performance ont été réalisés par NetApp pour définir les valeurs optimales. Le tableau suivant répertorie les paramètres qui doivent être définis dans le fichier de configuration de l'outil de test SAP.

Paramètre	Valeur
max_parallel_io_requests	128
async_read_submit	marche
async_write_submit_active	marche
async_write_submit_blocks	tous

Pour plus d'informations sur la configuration de l'outil de test SAP, voir ["Note SAP 1943937"](#) Pour HWCCT (SAP HANA 1.0) et ["Note SAP 2493172"](#) POUR HCMT/HCOT (SAP HANA 2.0).

L'exemple suivant montre comment les variables peuvent être définies pour le plan d'exécution HCMT/HCOT.

```
...{
    "Comment": "Log Volume: Controls whether read requests are
submitted asynchronously, default is 'on'",
    "Name": "LogAsyncReadSubmit",
    "Value": "on",
    "Request": "false"
},
{
    "Comment": "Data Volume: Controls whether read requests are
submitted asynchronously, default is 'on'",
    "Name": "DataAsyncReadSubmit",
    "Value": "on",
    "Request": "false"
},
{
    "Comment": "Log Volume: Controls whether write requests can be
submitted asynchronously",
    "Name": "LogAsyncWriteSubmitActive",
    "Value": "on",
    "Request": "false"
},
{
    "Comment": "Data Volume: Controls whether write requests can be
submitted asynchronously",
    "Name": "DataAsyncWriteSubmitActive",
    "Value": "on",
    "Request": "false"
},
{
    "Comment": "Log Volume: Controls which blocks are written
asynchronously. Only relevant if AsyncWriteSubmitActive is 'on' or 'auto'
and file system is flagged as requiring asynchronous write submits",
    "Name": "LogAsyncWriteSubmitBlocks",
    "Value": "all",
    "Request": "false"
},
{
    "Comment": "Data Volume: Controls which blocks are written
asynchronously. Only relevant if AsyncWriteSubmitActive is 'on' or 'auto'
and file system is flagged as requiring asynchronous write submits",
    "Name": "DataAsyncWriteSubmitBlocks",
    "Value": "all",
    "Request": "false"
},
}
```

```

    {
      "Comment": "Log Volume: Maximum number of parallel I/O requests
per completion queue",
      "Name": "LogExtMaxParallelIoRequests",
      "Value": "128",
      "Request": "false"
    },
    {
      "Comment": "Data Volume: Maximum number of parallel I/O requests
per completion queue",
      "Name": "DataExtMaxParallelIoRequests",
      "Value": "128",
      "Request": "false"
    }, ...

```

Ces variables doivent être utilisées pour la configuration de test. C'est généralement le cas avec les plans d'exécution prédéfinis de SAP fournis avec l'outil HCMT/HCOT. L'exemple suivant pour un test d'écriture de journal 4k provient d'un plan d'exécution.

```

...
{
  "ID": "D664D001-933D-41DE-A904F304AEB67906",
  "Note": "File System Write Test",
  "ExecutionVariants": [
    {
      "ScaleOut": {
        "Port": "${RemotePort}",
        "Hosts": "${Hosts}",
        "ConcurrentExecution": "${FSConcurrentExecution}"
      },
      "RepeatCount": "${TestRepeatCount}",
      "Description": "4K Block, Log Volume 5GB, Overwrite",
      "Hint": "Log",
      "InputVector": {
        "BlockSize": 4096,
        "DirectoryName": "${LogVolume}",
        "FileOverwrite": true,
        "FileSize": 5368709120,
        "RandomAccess": false,
        "RandomData": true,
        "AsyncReadSubmit": "${LogAsyncReadSubmit}",
        "AsyncWriteSubmitActive":
"${LogAsyncWriteSubmitActive}",
        "AsyncWriteSubmitBlocks":
"${LogAsyncWriteSubmitBlocks}",
        "ExtMaxParallelIoRequests":
"${LogExtMaxParallelIoRequests}",
        "ExtMaxSubmitBatchSize": "${LogExtMaxSubmitBatchSize}",
        "ExtMinSubmitBatchSize": "${LogExtMinSubmitBatchSize}",
        "ExtNumCompletionQueues":
"${LogExtNumCompletionQueues}",
        "ExtNumSubmitQueues": "${LogExtNumSubmitQueues}",
        "ExtSizeKernelIoQueue": "${ExtSizeKernelIoQueue}"
      }
    }, ...
  ]
}

```

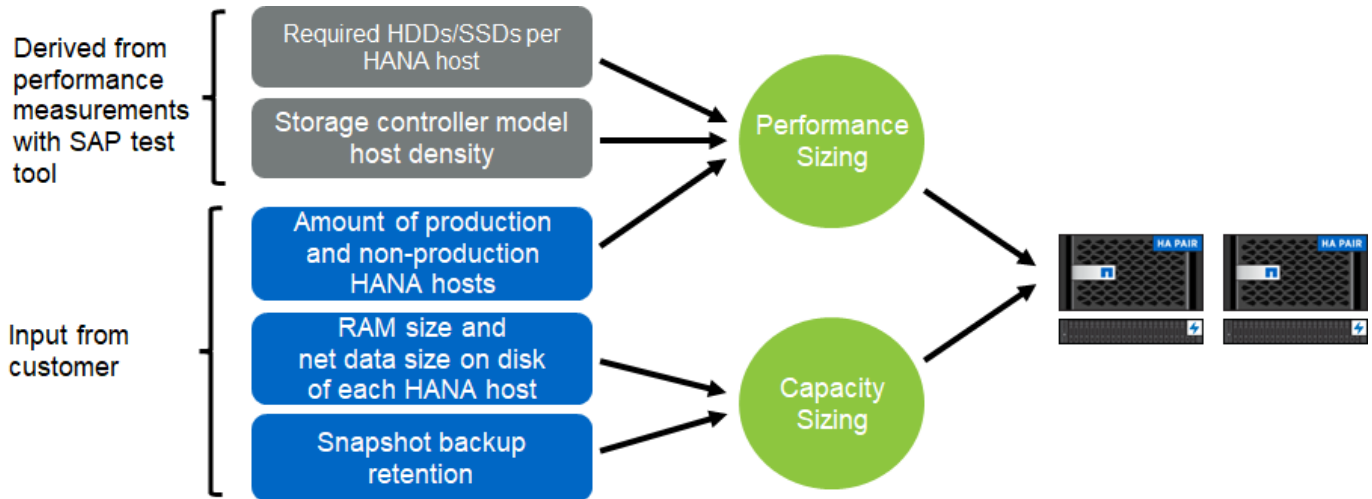
Présentation des processus de dimensionnement du stockage

Le nombre de disques par hôte HANA et la densité hôte SAP HANA pour chaque modèle de stockage ont été déterminés à l'aide de l'outil de test SAP HANA.

Le processus de dimensionnement requiert des informations détaillées telles que le nombre d'hôtes SAP HANA de production et non productifs, la taille de la mémoire RAM de chaque hôte et la période de conservation des sauvegardes des copies Snapshot basées sur le stockage. Le nombre d'hôtes SAP HANA détermine le contrôleur de stockage et le nombre de disques nécessaires.

La taille de la mémoire RAM, la taille des données réseau sur le disque de chaque hôte SAP HANA et la période de conservation des sauvegardes de copie Snapshot sont utilisées comme entrées lors du dimensionnement de la capacité.

La figure suivante résume le processus de dimensionnement.



Installation et configuration de l'infrastructure

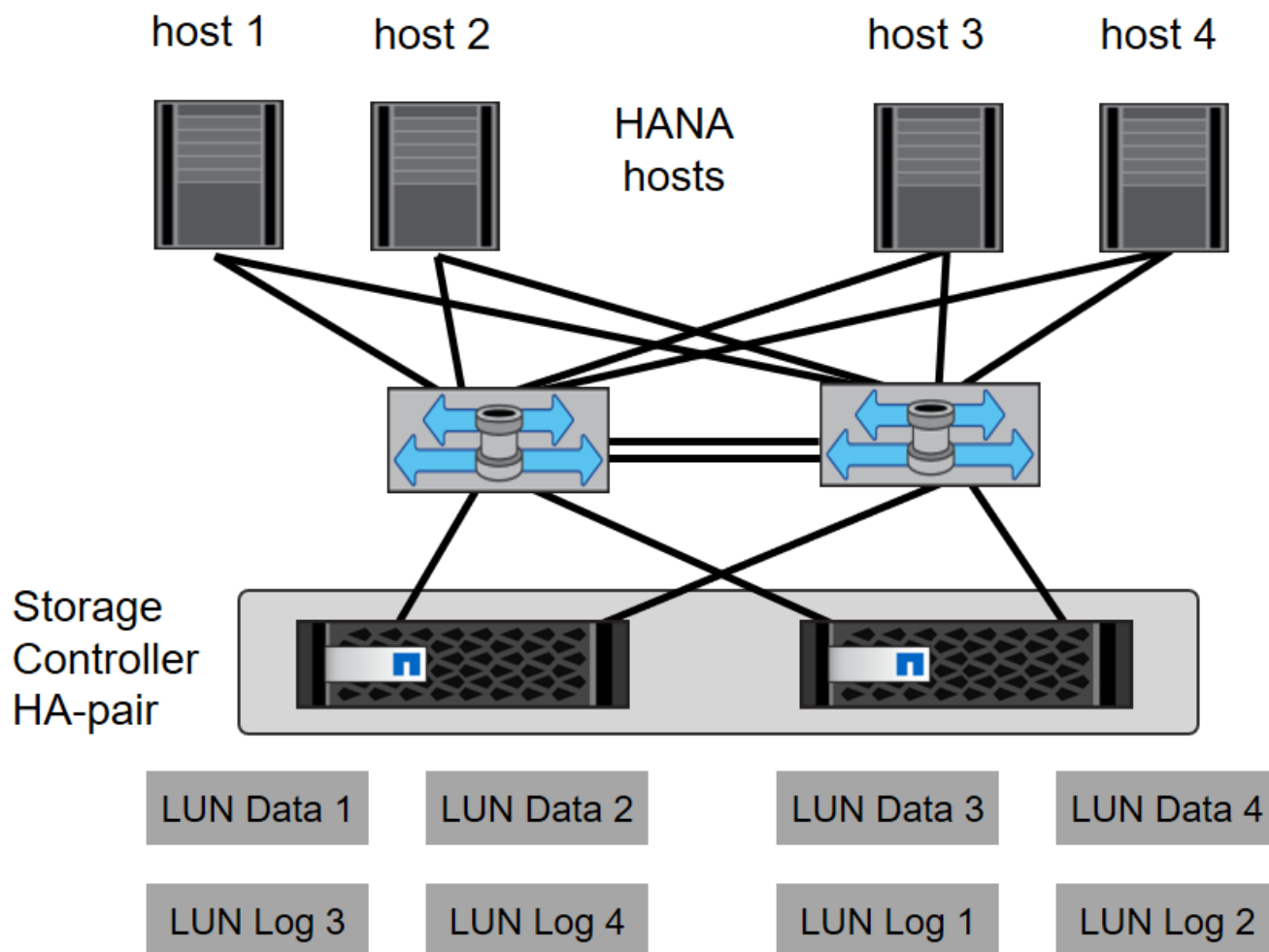
Les sections suivantes fournissent des instructions d'installation et de configuration de l'infrastructure SAP HANA et décrivent toutes les étapes nécessaires à la configuration d'un système SAP HANA. Les exemples de configurations suivants sont utilisés dans ces sections :

- Système HANA avec SID=FC5
 - SAP HANA, hôte unique et multiple, utilisant le gestionnaire de volumes logiques Linux (LVM)
 - Un hôte unique SAP HANA avec plusieurs partitions SAP HANA

Configuration de la structure SAN

Chaque serveur SAP HANA doit disposer d'une connexion SAN FCP redondante avec un débit minimal de 8 Go/s. Pour chaque hôte SAP HANA connecté à un contrôleur de stockage, une bande passante d'au moins 8 Go/s doit être configurée au niveau du contrôleur de stockage.

La figure suivante montre un exemple avec quatre hôtes SAP HANA connectés à deux contrôleurs de stockage. Chaque hôte SAP HANA dispose de deux ports FCP connectés à la structure redondante. Au niveau de la couche de stockage, quatre ports FCP sont configurés pour fournir le débit requis pour chaque hôte SAP HANA.



En plus de la segmentation sur la couche du commutateur, vous devez mapper chaque LUN du système de stockage sur les hôtes qui se connectent à cette LUN. Maintenir la segmentation sur le commutateur simple ; définir une zone définie dans laquelle tous les HBA hôtes peuvent voir tous les HBA de contrôleur.

Synchronisation de l'heure

Vous devez synchroniser l'heure entre les contrôleurs de stockage et les hôtes de base de données SAP HANA. Le même serveur de temps doit être défini pour tous les contrôleurs de stockage et tous les hôtes SAP HANA.

Configuration du contrôleur de stockage

Cette section décrit la configuration du système de stockage NetApp. Vous devez effectuer l'installation et la configuration principales conformément aux guides d'installation et de configuration de ONTAP correspondants.

Efficacité du stockage

La déduplication à la volée, la déduplication entre les volumes, la compression et la compaction à la volée sont prises en charge avec SAP HANA dans une configuration SSD.

L'activation des fonctions d'efficacité du stockage dans une configuration HDD n'est pas prise en charge.

NetApp FlexGroup volumes

L'utilisation de NetApp FlexGroup volumes n'est pas prise en charge pour SAP HANA. L'architecture de SAP HANA rend l'utilisation de FlexGroup volumes moins avantageuse et peut entraîner des problèmes de performances.

Chiffrement de volume et d'agrégat NetApp

SAP HANA prend en charge l'utilisation du chiffrement de volume NetApp (NVE) et du chiffrement d'agrégat NetApp (NAE).

Qualité de service

La QoS peut être utilisée pour limiter le débit du stockage pour des systèmes SAP HANA spécifiques ou des applications non SAP sur un contrôleur partagé.

Production et développement/test

Dans ce cas, il serait possible de limiter le débit des systèmes de développement et de test de manière à ce qu'ils ne puissent pas influencer les systèmes de production dans une configuration mixte. Au cours du processus de dimensionnement, vous devez déterminer les exigences de performance d'un système non opérationnel. Les systèmes de développement et de test peuvent être dimensionnés avec des valeurs de performances inférieures, généralement dans la plage de 20 à 50 % d'un KPI de système de production tel que défini par SAP. Les E/S d'écriture importantes ont le plus grand impact sur les performances du système de stockage. Par conséquent, la limite de débit de la qualité de service doit être définie sur un pourcentage des valeurs KPI des performances du stockage SAP HANA d'écriture correspondantes dans les volumes de données et de journaux.

Environnements partagés

Autre cas d'usage : limiter le débit de charges de travail en écriture élevées, surtout pour éviter que ces charges de travail aient un impact sur d'autres charges de travail en écriture sensibles à la latence. Dans de tels environnements, il est recommandé d'appliquer une règle de groupe de QoS au plafond de débit non partagé à chaque LUN au sein de chaque SVM afin de limiter le débit maximal de chaque objet de stockage à la valeur donnée. Cela réduit le risque qu'une seule charge de travail puisse avoir une influence négative sur d'autres charges de travail.

Pour cela, il faut créer une group-policy en utilisant l'interface de ligne de commandes du cluster ONTAP pour chaque SVM :

```
qos policy-group create -policy-group <policy-name> -vserver <vserver name> -max-throughput 1000MB/s -is-shared false
```

Et appliquées à chaque LUN au sein du SVM. Voici un exemple d'application de la « policy group » à toutes les LUN existantes au sein d'un SVM :

```
lun modify -vserver <vserver name> -path * -qos-policy-group <policy-name>
```

Cela doit être fait pour chaque SVM. Le nom du groupe de police QoS pour chaque SVM doit être différent. Pour les nouveaux LUN, la règle peut être appliquée directement :

```
lun create -vserver <vserver_name> -path /vol/<volume_name>/<lun_name>
-size <size> -ostype <e.g. linux> -qos-policy-group <policy-name>
```

Il est recommandé d'utiliser 1 000 Mo/s comme débit maximal pour un LUN donné. Si une application nécessite davantage de débit, plusieurs LUN avec répartition LUN doivent être utilisés pour fournir la bande passante nécessaire. Ce guide fournit un exemple pour SAP HANA basé sur Linux LVM dans la section "[Configuration de l'hôte](#)".



La limite s'applique également aux lectures. Utilisez donc suffisamment de LUN pour remplir les SLA requis pour le délai de démarrage de la base de données SAP HANA et pour les sauvegardes.

NetApp FabricPool

La technologie NetApp FabricPool ne doit pas être utilisée pour des systèmes de fichiers primaires actifs dans des systèmes SAP HANA. Cela inclut les systèmes de fichiers pour la zone des données et du journal ainsi que pour le `/hana/shared` système de fichiers. Ce qui entraîne des performances imprévisibles, en particulier lors du démarrage d'un système SAP HANA.

L'utilisation de la règle de hiérarchisation « Snapshot uniquement » est aussi possible que l'utilisation de FabricPool en général sur une cible de sauvegarde telle que SnapVault ou la destination SnapMirror.



L'utilisation de FabricPool pour le Tiering de copies Snapshot sur le stockage primaire ou l'utilisation de FabricPool sur une cible de sauvegarde modifie le délai requis pour la restauration et la restauration d'une base de données ou d'autres tâches, comme la création de clones système ou la réparation de systèmes. Prenez ceci en considération pour planifier votre stratégie globale de gestion du cycle de vie et vérifier que vos contrats de niveau de service sont toujours respectés lors de l'utilisation de cette fonction.

FabricPool est une bonne option pour déplacer les sauvegardes des journaux vers un autre niveau de stockage. Le déplacement des sauvegardes affecte le temps nécessaire à la restauration d'une base de données SAP HANA. Par conséquent, l'option « Tiering-minimum-refroidissement-jours » doit être définie sur une valeur qui place les sauvegardes de journaux, habituellement nécessaires pour la restauration, sur le niveau de stockage local rapide.

Configurer le stockage

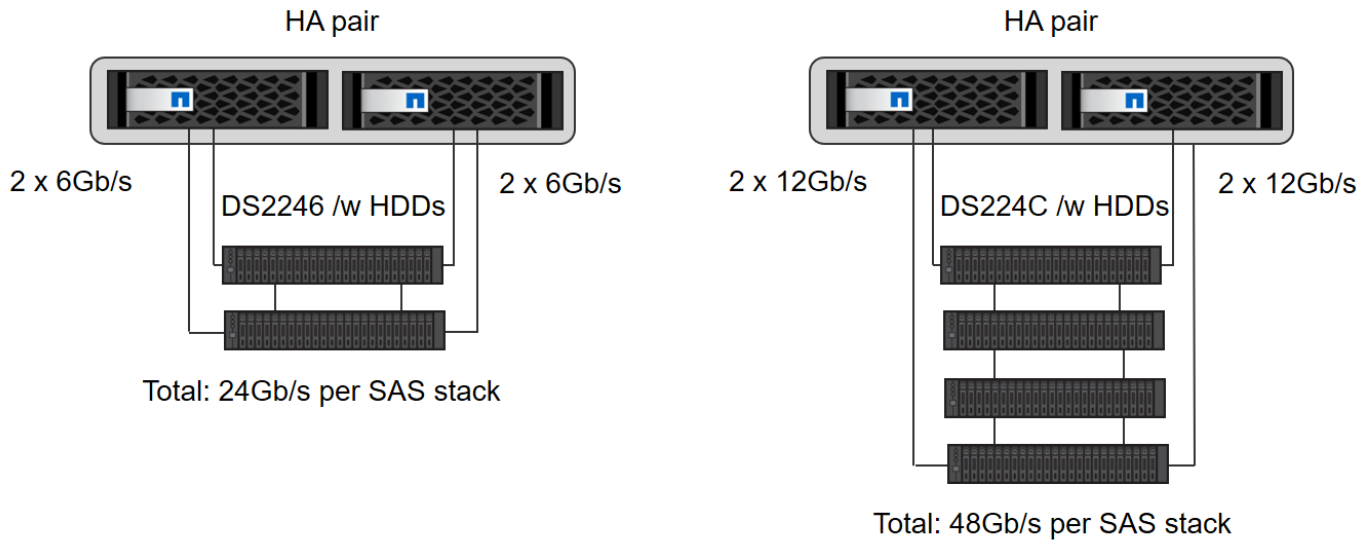
La présentation suivante résume les étapes de configuration du stockage requises. Chaque étape est traitée de manière plus détaillée dans les sections suivantes. Avant d'entreprendre ces étapes, terminez la configuration du matériel de stockage, l'installation du logiciel ONTAP et la connexion des ports FCP de stockage à la structure SAN.

1. Vérifiez la configuration correcte de l'étagère de disques, comme décrit dans [Connexions d'étagères de disques](#).
2. Créez et configurez les agrégats requis, comme décrit à la section [Configuration d'agrégat](#).
3. Créez un SVM (Storage Virtual machine), comme décrit dans la [Configuration des serveurs virtuels de stockage](#).
4. Créez des interfaces logiques (LIF), comme décrit dans [Configuration de l'interface logique](#).
5. Créez des groupes initiateurs (igroups) avec des noms WWN (WWN) des serveurs HANA, comme décrit dans la section [xref:./bp/hana-fas-fc-Storage-Controller-setup.html#initiator-groups](#) [Groupes d'initiateurs](#).

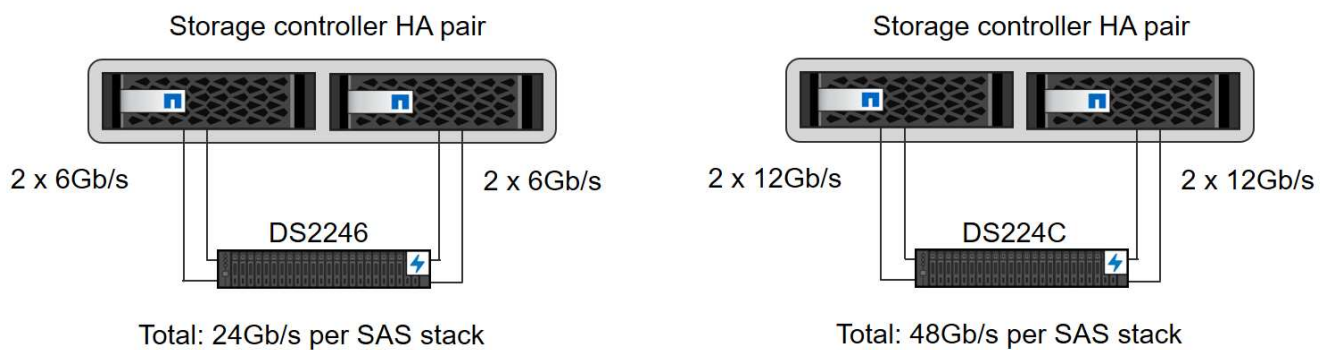
6. Créez et configurez des volumes et des LUN dans les agrégats comme décrit dans la section ["Configuration d'un seul hôte"](#) pour hôtes individuels ou en section ["Configuration de plusieurs hôtes"](#) pour plusieurs hôtes

Connexions d'étagères de disques

Avec les disques durs, un maximum de deux tiroirs disques DS2246 ou quatre tiroirs disques DS224C peut être connecté à une pile SAS afin d'assurer les performances nécessaires aux hôtes SAP HANA, comme illustré dans la figure suivante. Les disques dans chaque tiroir doivent être répartis de manière homogène sur les deux contrôleurs de la paire haute disponibilité.

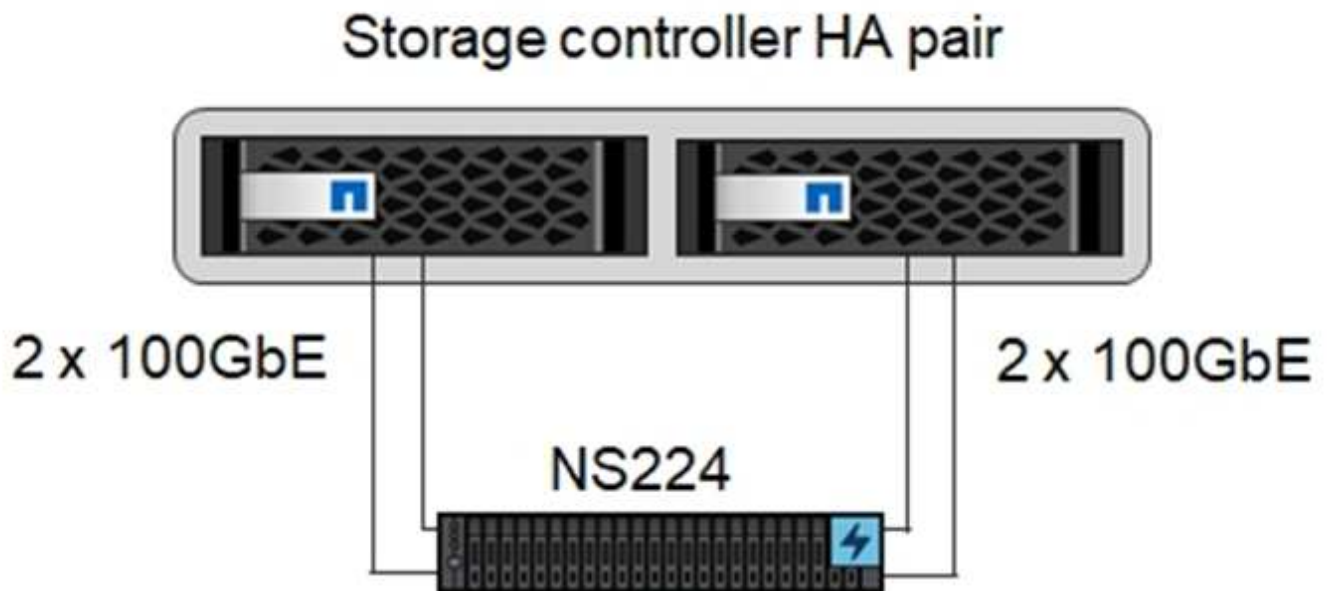


Avec les disques SSD, un maximum d'un tiroir disque peut être connecté à une pile SAS afin d'assurer les performances requises pour les hôtes SAP HANA, comme illustré dans la figure suivante. Les disques dans chaque tiroir doivent être répartis de manière homogène sur les deux contrôleurs de la paire haute disponibilité. Avec le tiroir disque DS224C, il est possible d'utiliser un câblage SAS à quatre chemins, sans qu'il soit nécessaire.



Étagères de disques NVMe

Chaque tiroir disque NVMe NS224 est connecté à deux ports 100 GbE par contrôleur, comme illustré dans la figure ci-dessous. Les disques dans chaque tiroir doivent être répartis de manière homogène sur les deux contrôleurs de la paire haute disponibilité.

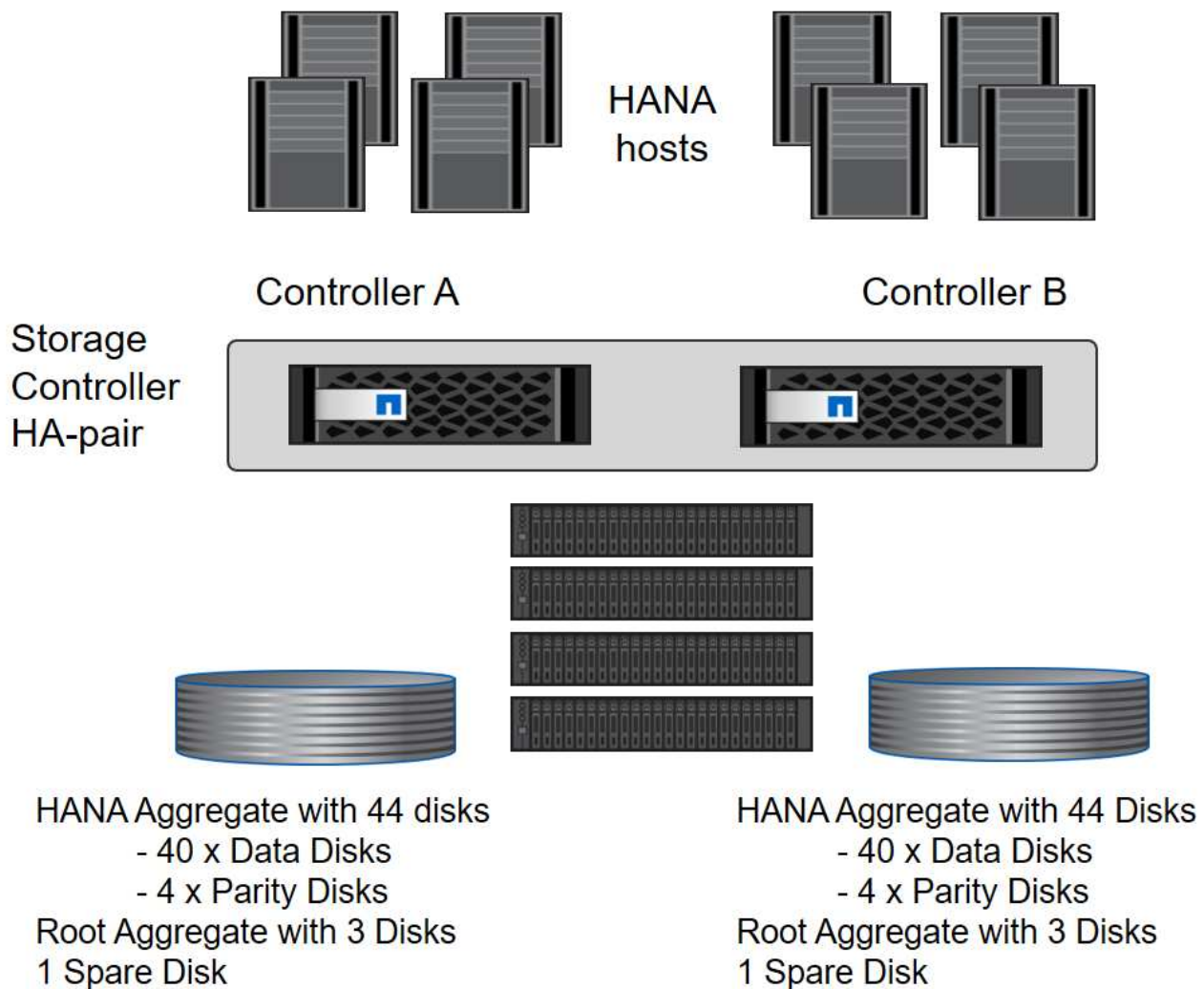


Configuration d'agrégat

De manière générale, vous devez configurer deux agrégats par contrôleur, quel que soit le tiroir disque ou la technologie HDD utilisée. Cette étape est nécessaire pour que vous puissiez utiliser toutes les ressources disponibles du contrôleur. Pour les systèmes FAS de la gamme 2000, un seul agrégat de données est suffisant.

Configuration agrégée avec des disques durs

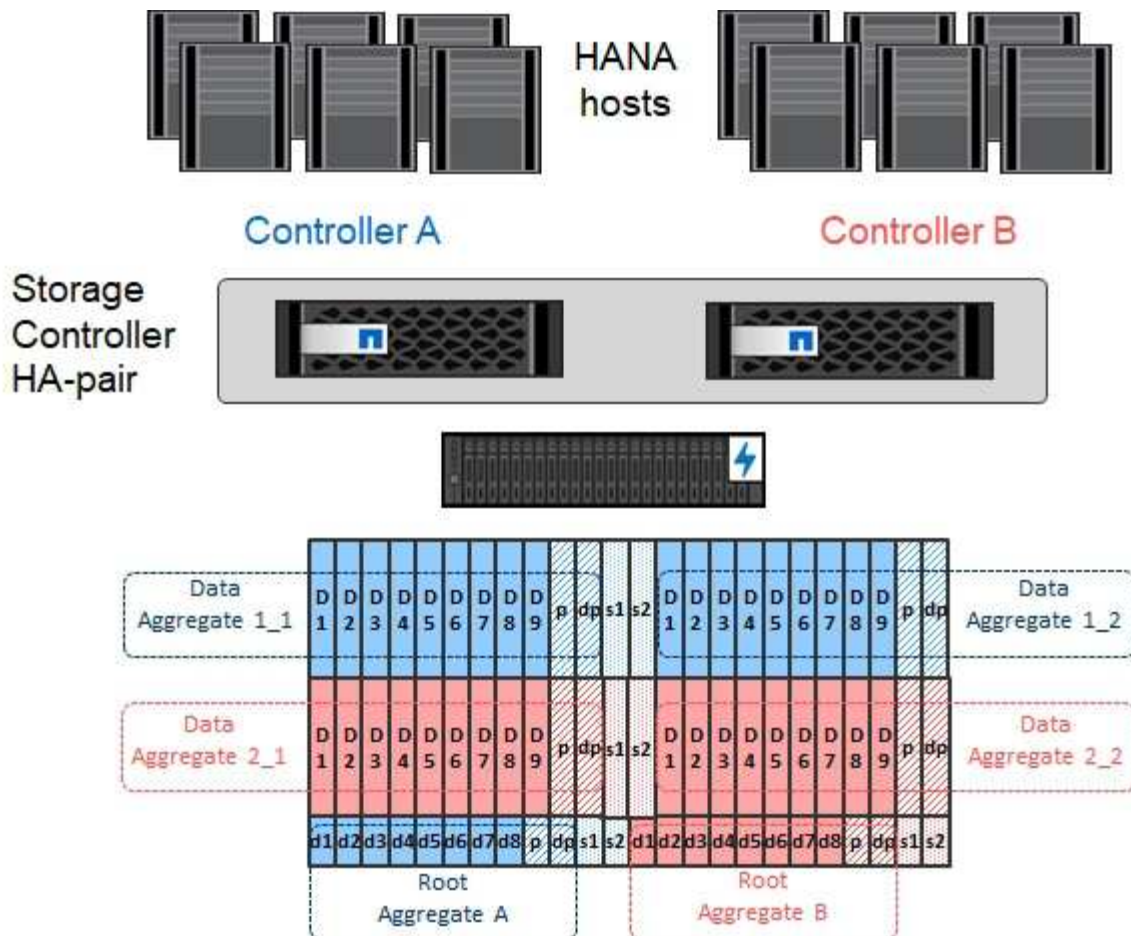
La figure suivante montre une configuration pour huit hôtes SAP HANA. Quatre hôtes SAP HANA sont connectés à chaque contrôleur de stockage. Deux agrégats distincts, un par contrôleur de stockage, sont configurés. Chaque agrégat est configuré avec $4 \times 10 = 40$ disques de données (HDD).



Configuration d'agrégat avec des systèmes SDD uniquement

En règle générale, deux agrégats par contrôleur doivent être configurés, indépendamment desquels le tiroir disque ou la technologie HDD sont utilisés.

La figure ci-dessous présente une configuration de 12 hôtes SAP HANA qui s'exécutent sur un tiroir SAS 12 Gb configuré avec ADPv2. Six hôtes SAP HANA sont connectés à chaque contrôleur de stockage. Quatre agrégats distincts, deux sur chaque contrôleur de stockage, sont configurés. Chaque agrégat est configuré avec 11 disques comprenant neuf données et deux partitions de parité. Deux partitions de rechange sont disponibles pour chaque contrôleur.



Configuration des serveurs virtuels de stockage

Plusieurs paysages SAP avec des bases de données SAP HANA peuvent utiliser une seule machine virtuelle de stockage. Un SVM peut également être attribué à chaque paysage SAP si nécessaire en cas de gestion par différentes équipes au sein d'une entreprise. Les captures d'écran et les sorties de commande de ce document utilisent un SVM nommé `hana`.

Configuration de l'interface logique

Dans la configuration du cluster de stockage, une interface réseau (LIF) doit être créée et attribuée à un port FCP dédié. Si, par exemple, quatre ports FCP sont requis pour des raisons de performances, quatre LIF doivent être créées. La figure suivante présente une capture d'écran des huit LIF configurées sur le SVM.

NetApp ONTAP System Manager | a400-sapcc

Dashboard

Insights

Storage

Network

Ethernet ports

FC ports

Events & jobs

Protection

Hosts

Cluster

IPspaces

[Learn more](#)

+ Add

Cluster	Broadcast domains Cluster
Default	Storage VMs <code>BlueXPDR_SVM1_C30-HANA,TCP-NVME_abhi-a400 , hana-A400_infra-svm_svm-dietmare-misc_test_rdma</code> Broadcast domains <code>Default_NFS,NFS2_rdma_vlan-data_vlan-log</code>

Broadcast domains

+ Add

Cluster	MTU	IPspace: Cluster a400-sapcc-01 e3a e3b a400-sapcc-02 e3a e3b
Default	1500 MTU	IPspace: Default a400-sapcc-01 e0M a400-sapcc-02 e0M
NFS	9000 MTU	IPspace: Default a400-sapcc-01 a0a a400-sapcc-02 a0a
NFS2	9000 MTU	IPspace: Default

Network interfaces

Subnets

+ Add

Name	Status	Storage VM	IPspace	Address	Current node	Current port	Portset	Protocols	Throughput
lif_hana_345	✓	hana-A400		20:0b:d0:39:ea:2ef9:41	a400-sapcc-01	1a		FC	0
lif_hana_965	✓	hana-A400		20:0c:d0:39:ea:2ef9:41	a400-sapcc-01	1b		FC	0
lif_hana_205	✓	hana-A400		20:0d:d0:39:ea:2ef9:41	a400-sapcc-01	1c		FC	0
lif_hana_314	✓	hana-A400		20:0e:d0:39:ea:2ef9:41	a400-sapcc-01	1d		FC	0
lif_hana_908	✓	hana-A400		20:0f:d0:39:ea:2ef9:41	a400-sapcc-02	1a		FC	0
lif_hana_726	✓	hana-A400		20:10:d0:39:ea:2ef9:41	a400-sapcc-02	1b		FC	0
lif_hana_521	✓	hana-A400		20:11:d0:39:ea:2ef9:41	a400-sapcc-02	1c		FC	0
lif_hana_946	✓	hana-A400		20:12:d0:39:ea:2ef9:41	a400-sapcc-02	1d		FC	0

Lors de la création de SVM avec ONTAP 9 System Manager, tous les ports FCP physiques requis peuvent être sélectionnés et une LIF par port physique est créée automatiquement.

La figure suivante décrit la création d'un SVM et de LIF avec ONTAP System Manager.

NetApp

ONTAP System Manager | a400-sapcc

Search actions, objects, and pages

?

<>

Dashboard

Insights

Storage

Overview

Volumes

LUNs

NVMe namespaces

Consistency groups

Shares

Qtrees

Quotas

Storage VMs

Tiers

Network

Events & jobs

Protection

Hosts

Cluster

Add storage VM

×

Storage VM name

hana

Access protocol

SMB/CIFS, NFS

ISCSI

FC

NVMe

Enable FC

Configure FC ports

Nodes	1a	1b	1c	1d
a400-sapcc-01				
a400-sapcc-02				

Storage VM administration

Enable maximum capacity limit

The maximum capacity that all volumes in this storage VM can allocate. [Learn More](#)

Manage administrator account

User name

vsadmin

Password

Confirm password

Add a network interface for storage VM management.

Node

a400-sapcc-01

IP address

10.10.10.10

Subnet mask

255.255.255.0

Save

Cancel

Groupes d'initiateurs

Un groupe initiateur peut être configuré pour chaque serveur ou pour un groupe de serveurs nécessitant l'accès à une LUN. La configuration d'un groupe initiateur nécessite les noms de port (WWPN) mondiaux des serveurs.

À l'aide du `sanlun` Pour obtenir les WWPN de chaque hôte SAP HANA, exécutez la commande suivante :

210

```
stlrx300s8-6:~ # sanlun fcp show adapter
/sbin/udevadm
/sbin/udevadm

host0 ..... WWPN:2100000e1e163700
host1 ..... WWPN:2100000e1e163701
```



Cet `sanlun` outil fait partie des utilitaires d'hôtes NetApp et doit être installé sur chaque hôte SAP HANA. Pour plus de détails, reportez-vous à la section "[Configuration de l'hôte.](#)"

Les groupes initiateurs peuvent être créés à l'aide de l'interface de ligne de commandes du cluster ONTAP.

```
lun igroup create -igroup <igroup name> -protocol fcp -ostype linux
-initiator <list of initiators> -vserver <SVM name>
```

Un seul hôte

Un seul hôte

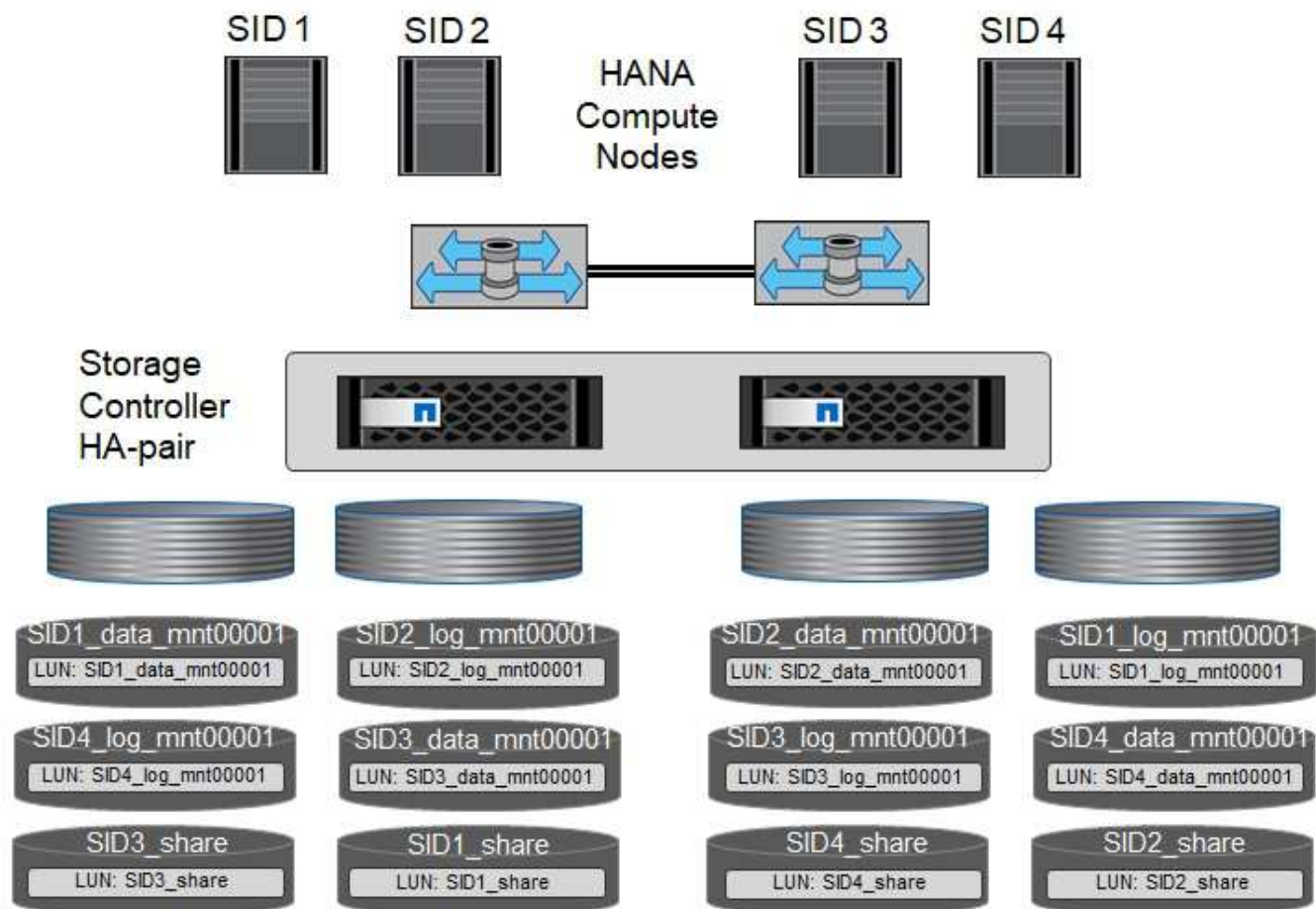
Cette section décrit la configuration du système de stockage NetApp spécifique aux systèmes à hôte unique SAP HANA

Configuration de volumes et de LUN pour les systèmes SAP HANA à un seul hôte

La figure suivante montre la configuration de volume de quatre systèmes SAP HANA à hôte unique. Les volumes de données et de journaux de chaque système SAP HANA sont répartis sur différents contrôleurs de stockage. Par exemple, le volume `SID1_data_mnt00001` est configuré sur le contrôleur A et le volume `SID1_log_mnt00001` sur le contrôleur B. dans chaque volume, une seule LUN est configurée.



Si un seul contrôleur de stockage d'une paire haute disponibilité est utilisé pour les systèmes SAP HANA, les volumes de données et les volumes de journaux peuvent également être stockés sur le même contrôleur de stockage.



Pour chaque hôte SAP HANA, un volume de données, un volume de journal et un volume pour /hana/shared sont configurés. Le tableau suivant présente un exemple de configuration avec quatre systèmes SAP HANA à un seul hôte.

Objectif	Agrégat 1 au niveau du contrôleur A	L'agrégat 2 au niveau du contrôleur A	Agrégat 1 au niveau du contrôleur B	Agrégat 2 au niveau du contrôleur B
Données, journaux et volumes partagés pour le système SID1	Volume de données : SID1_Data_mnt00001	Volume partagé : SID1_shared	–	Volume du journal : SID1_log_mnt00001
Données, journaux et volumes partagés pour le système SID2	–	Volume du journal : SID2_log_mnt00001	Volume de données : SID2_Data_mnt00001	Volume partagé : SID2_shared
Données, journaux et volumes partagés pour le système SID3	Volume partagé : SID3_shared	Volume de données : SID3_Data_mnt00001	Volume du journal : SID3_log_mnt00001	–
Données, journaux et volumes partagés pour le système SID4	Volume du journal : SID4_log_mnt00001	–	Volume partagé : SID4_shared	Volume de données : SID4_Data_mnt00001

Le tableau suivant montre un exemple de configuration de point de montage pour un système à un hôte unique.

LUN	Point de montage sur l'hôte HANA	Remarque
SID1_Data_mnt00001	/hana/data/SID1/mnt00001	Monté à l'aide de l'entrée /etc/fstab
SID1_log_mnt00001	/hana/log/SID1/mnt00001	Monté à l'aide de l'entrée /etc/fstab
SID1_shared	/hana/shared/SID1	Monté à l'aide de l'entrée /etc/fstab



Avec la configuration décrite, le `/usr/sap/SID1` Le répertoire dans lequel le répertoire de base par défaut de l'utilisateur SID1adm est stocké se trouve sur le disque local. Dans le cadre d'une configuration de reprise sur incident avec réplication sur disque, NetApp recommande de créer un LUN supplémentaire au sein du `SID1_shared` volume pour le `/usr/sap/SID1` de sorte que tous les systèmes de fichiers soient dans le stockage central.

Configuration de volume et de LUN pour les systèmes SAP HANA à un seul hôte avec Linux LVM

Le LVM de Linux peut être utilisé pour augmenter les performances et répondre aux restrictions de taille des LUN. Les différentes LUN d'un groupe de volumes LVM doivent être stockées dans un agrégat différent et au niveau d'un contrôleur différent. Le tableau ci-dessous présente un exemple de deux LUN par groupe de volumes.



Il n'est pas nécessaire d'utiliser LVM avec plusieurs LUN pour répondre aux KPI SAP HANA, mais cela est recommandé

Objectif	Agrégat 1 au niveau du contrôleur A	L'agrégat 2 au niveau du contrôleur A	Agrégat 1 au niveau du contrôleur B	Agrégat 2 au niveau du contrôleur B
Données, journaux et volumes partagés pour le système LVM	Volume de données : SID1_Data_mnt00001	Volume partagé : SID1_Shared Log2 volume : SID1_log2_mnt00001	Volume de données 2 : SID1_data2_mnt00001	Volume du journal : SID1_log_mnt00001



Avec la configuration décrite, le `/usr/sap/SID1` Le répertoire dans lequel le répertoire de base par défaut de l'utilisateur SID1adm est stocké se trouve sur le disque local. Dans le cadre d'une configuration de reprise sur incident avec réplication sur disque, NetApp recommande de créer un LUN supplémentaire au sein du `SID1_shared` volume pour le `/usr/sap/SID1` de sorte que tous les systèmes de fichiers soient dans le stockage central.

Options de volume

Les options de volume répertoriées dans le tableau suivant doivent être vérifiées et définies sur tous les volumes utilisés pour SAP HANA.

Action	ONTAP 9
Désactiver les copies Snapshot automatiques	<code>vol modify -vserver <vserver-name> -volume <volname> -snapshot-policy none</code>

Action	ONTAP 9
Désactiver la visibilité du répertoire Snapshot	vol modify -vserver <vserver-name> -volume <volname> -snapdir-access false

Création de LUN, volumes et mappage de LUN sur des groupes initiateurs

Vous pouvez utiliser NetApp ONTAP System Manager pour créer des volumes de stockage et des LUN, et les mapper sur les igroups des serveurs et sur l'interface de ligne de commande de ONTAP. Ce guide décrit l'utilisation de l'interface de ligne de commandes.

Création de LUN, volumes et mappage de LUN sur des igroups à l'aide de l'interface de ligne de commande

Cette section montre un exemple de configuration utilisant la ligne de commande avec ONTAP 9 pour un système hôte unique SAP HANA avec SID FC5 utilisant LVM et deux LUN par groupe de volumes LVM :

1. Créer tous les volumes nécessaires

```
vol create -volume FC5_data_mnt00001 -aggregate aggr1_1 -size 1200g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_log_mnt00001 -aggregate aggr1_2 -size 280g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_data2_mnt00001 -aggregate aggr1_2 -size 1200g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_log2_mnt00001 -aggregate aggr1_1 -size 280g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_shared -aggregate aggr1_1 -size 512g -state
online -policy default -snapshot-policy none -junction-path /FC5_shared
-encrypt false -space-guarantee none
```

2. Créer toutes les LUN.

```
lun create -path /vol/FC5_data_mnt00001/FC5_data_mnt00001 -size 1t
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_data2_mnt00001/FC5_data2_mnt00001 -size 1t
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_log_mnt00001/FC5_log_mnt00001 -size 260g
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_log2_mnt00001/FC5_log2_mnt00001 -size 260g
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
```

3. Créez le groupe initiateur pour tous les ports appartenant aux hôtes sythe de FC5.

```
lun igroup create -igroup HANA-FC5 -protocol fcp -ostype linux
-initiator 10000090fadcc5fa,10000090fadcc5fb -vserver hana
```

4. Mapper toutes les LUN sur le groupe initiateur créé.

```
lun map -path /vol/FC5_data_mnt00001/FC5_data_mnt00001 -igroup HANA-
FC5
lun map -path /vol/FC5_data2_mnt00001/FC5_data2_mnt00001 -igroup HANA-
FC5
lun map -path /vol/FC5_log_mnt00001/FC5_log_mnt00001 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_log2_mnt00001/FC5_log2_mnt00001 -igroup HANA-FC5
```

Plusieurs hôtes

Plusieurs hôtes

Cette section décrit la configuration du système de stockage NetApp spécifique aux systèmes multi-hôtes SAP HANA

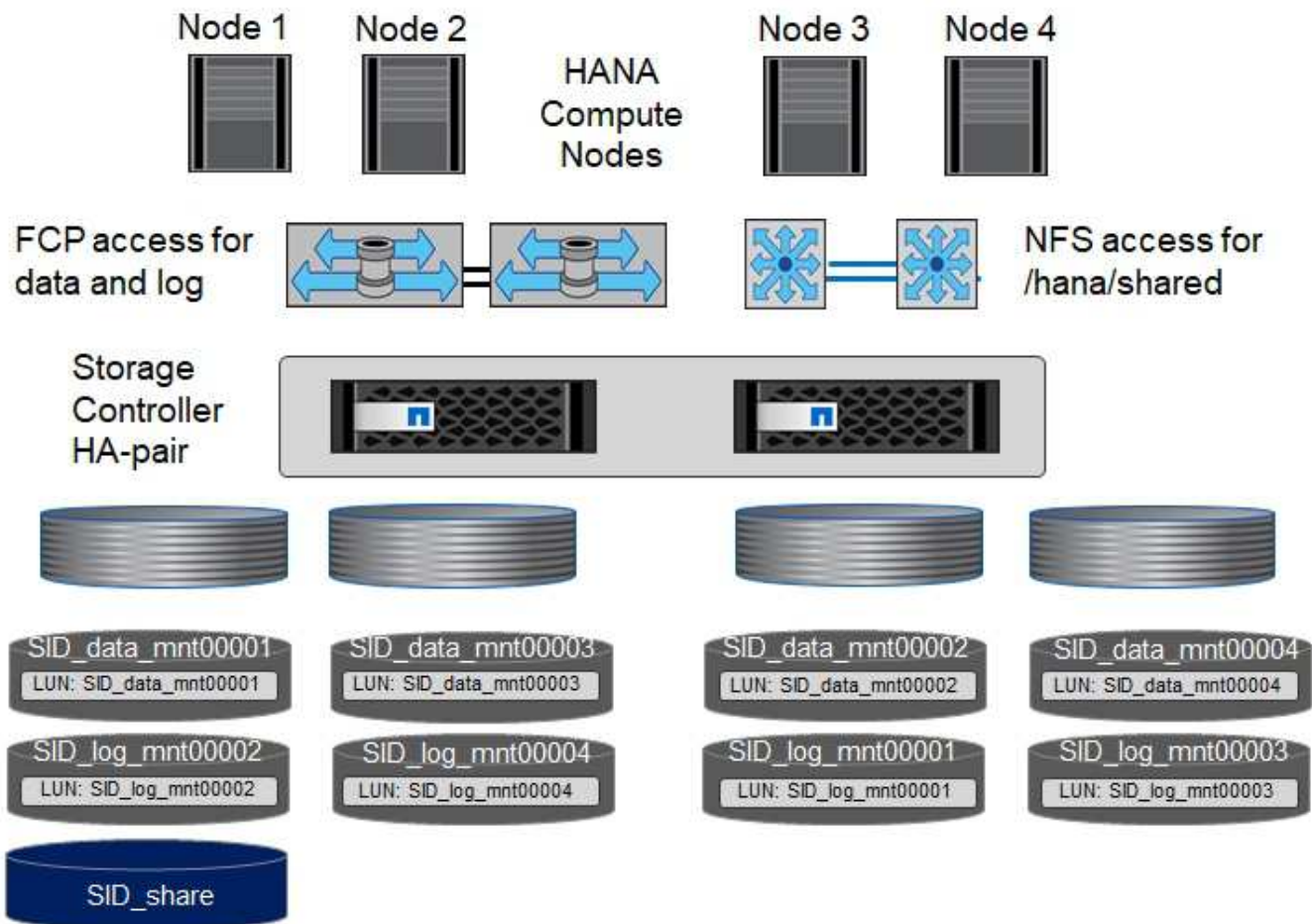
Configuration de volumes et de LUN pour les systèmes SAP HANA à plusieurs hôtes

La figure suivante montre la configuration de volume d'un système SAP HANA à plusieurs hôtes dans 4+1. Les volumes de données et les volumes de journaux de chaque hôte SAP HANA sont distribués sur différents contrôleurs de stockage. Par exemple, le volume `SID_data_mnt00001` Est configuré sur le contrôleur A et le volume `SID_log_mnt00001` Est configuré sur le contrôleur B. Une LUN est configurée au sein de chaque volume.

Le `/hana/shared` Le volume doit être accessible par tous les hôtes HANA et est donc exporté via NFS. Même s'il n'existe aucun KPI spécifique de performance pour le `/hana/shared` Pour le système de fichiers, NetApp recommande d'utiliser une connexion Ethernet 10 Gbits.



Si un seul contrôleur de stockage d'une paire haute disponibilité est utilisé pour le système SAP HANA, les volumes de données et de journaux peuvent également être stockés sur le même contrôleur de stockage.



Pour chaque hôte SAP HANA, un volume de données et un volume journal sont créés. Le /hana/shared Le volume est utilisé par tous les hôtes du système SAP HANA. La figure suivante présente un exemple de configuration pour un système SAP HANA à plusieurs hôtes en 4+1.

Objectif	Agrégat 1 au niveau du contrôleur A	L'agrégat 2 au niveau du contrôleur A	Agrégat 1 au niveau du contrôleur B	Agrégat 2 au niveau du contrôleur B
Volumes de données et de journaux pour le nœud 1	Volume de données : SID_data_mnt00001	–	Volume du journal : SID_log_mnt00001	–
Volumes de données et de journaux pour le nœud 2	Volume du journal : SID_log_mnt00002	–	Volume de données : SID_data_mnt00002	–
Volumes de données et de journaux pour le nœud 3	–	Volume de données : SID_data_mnt00003	–	Volume du journal : SID_log_mnt00003

Objectif	Agrégat 1 au niveau du contrôleur A	L'agrégat 2 au niveau du contrôleur A	Agrégat 1 au niveau du contrôleur B	Agrégat 2 au niveau du contrôleur B
Volumes de données et de journaux pour le nœud 4	–	Volume du journal : SID_log_mnt00004	–	Volume de données : SID_data_mnt00004
Volume partagé pour tous les hôtes	Volume partagé : SID_shared	–	–	–

Le tableau suivant présente la configuration et les points de montage d'un système à plusieurs hôtes avec quatre hôtes SAP HANA actifs.

LUN ou Volume	Point de montage sur l'hôte SAP HANA	Remarque
LUN : SID_data_mnt00001	/hana/data/SID/mnt00001	Monté à l'aide d'un connecteur de stockage
LUN : SID_log_mnt00001	/hana/log/SID/mnt00001	Monté à l'aide d'un connecteur de stockage
LUN : SID_data_mnt00002	/hana/data/SID/mnt00002	Monté à l'aide d'un connecteur de stockage
LUN : SID_log_mnt00002	/hana/log/SID/mnt00002	Monté à l'aide d'un connecteur de stockage
LUN : SID_data_mnt00003	/hana/data/SID/mnt00003	Monté à l'aide d'un connecteur de stockage
LUN : SID_log_mnt00003	/hana/log/SID/mnt00003	Monté à l'aide d'un connecteur de stockage
LUN : SID_data_mnt00004	/hana/data/SID/mnt00004	Monté à l'aide d'un connecteur de stockage
LUN : SID_log_mnt00004	/hana/log/SID/mnt00004	Monté à l'aide d'un connecteur de stockage
Volume : SID_shared	/hana/partagé/SID	Monté sur tous les hôtes à l'aide de l'entrée NFS et /etc/fstab



Avec la configuration décrite, le `/usr/sap/SID` répertoire dans lequel le répertoire home par défaut de l'utilisateur sidadm est stocké se trouve sur le disque local de chaque hôte HANA. Dans une configuration de reprise sur incident avec réplication sur disque, NetApp recommande de créer quatre sous-répertoires supplémentaires dans le `SID_shared` volume pour le `/usr/sap/SID` système de fichiers afin que chaque hôte de base de données dispose de tous ses systèmes de fichiers sur le stockage central.

Configuration de volume et de LUN pour les systèmes SAP HANA à plusieurs hôtes utilisant Linux LVM

Le LVM de Linux peut être utilisé pour augmenter les performances et répondre aux restrictions de taille des LUN. Les différentes LUN d'un groupe de volumes LVM doivent être stockées dans un agrégat différent et au niveau d'un contrôleur différent. Le tableau ci-dessous présente un exemple de deux LUN par groupe de volumes pour un système SAP HANA multiple de 2+1.



Il n'est pas nécessaire d'utiliser LVM pour combiner plusieurs LUN afin de répondre aux KPI SAP HANA, mais cela est recommandé.

Objectif	Agrégat 1 au niveau du contrôleur A	L'agrégat 2 au niveau du contrôleur A	Agrégat 1 au niveau du contrôleur B	Agrégat 2 au niveau du contrôleur B
Volumes de données et de journaux pour le nœud 1	Volume de données : SID_data_mnt00001	Volume Log2 : SID_log2_mnt00001	Volume du journal : SID_log_mnt00001	Volume de données 2 : SID_data2_mnt00001
Volumes de données et de journaux pour le nœud 2	Volume Log2 : SID_log2_mnt00002	Volume de données : SID_data_mnt00002	Volume Data2 : SID_data2_mnt00002	Volume du journal : SID_log_mnt00002
Volume partagé pour tous les hôtes	Volume partagé : SID_shared	—	—	—

Options de volume

Les options de volume répertoriées dans le tableau suivant doivent être vérifiées et définies sur tous les volumes utilisés pour SAP HANA.

Action	ONTAP 9
Désactiver les copies Snapshot automatiques	<code>vol modify -vserver <vserver-name> -volume <volname> -snapshot-policy none</code>
Désactiver la visibilité du répertoire Snapshot	<code>vol modify -vserver <vserver-name> -volume <volname> -snapdir-access false</code>

Création de LUN, volumes et mappage de LUN sur des groupes initiateurs

Vous pouvez utiliser NetApp ONTAP System Manager pour créer des volumes de stockage et des LUN, et les mapper sur les igroups des serveurs et sur l'interface de ligne de commande de ONTAP. Ce guide décrit l'utilisation de l'interface de ligne de commandes.

Création de LUN, volumes et mappage de LUN sur des igroups à l'aide de l'interface de ligne de commande

Cette section présente un exemple de configuration à l'aide de la ligne de commande avec ONTAP 9 pour un système hôte SAP HANA multiple 2+1 avec SID FC5 utilisant LVM et deux LUN par groupe de volumes LVM.

1. Créer tous les volumes nécessaires

```

vol create -volume FC5_data_mnt00001 -aggregate aggr1_1 -size 1200g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_log_mnt00002 -aggregate aggr2_1 -size 280g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_log_mnt00001 -aggregate aggr1_2 -size 280g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_data_mnt00002 -aggregate aggr2_2 -size 1200g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_data2_mnt00001 -aggregate aggr1_2 -size 1200g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_log2_mnt00002 -aggregate aggr2_2 -size 280g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_log2_mnt00001 -aggregate aggr1_1 -size 280g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_data2_mnt00002 -aggregate aggr2_1 -size 1200g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_shared -aggregate aggr1_1 -size 512g -state
online -policy default -snapshot-policy none -junction-path /FC5_shared
-encrypt false -space-guarantee none

```

2. Créer toutes les LUN.

```

lun create -path /vol/FC5_data_mnt00001/FC5_data_mnt00001 -size 1t
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_data2_mnt00001/FC5_data2_mnt00001 -size 1t
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_data_mnt00002/FC5_data_mnt00002 -size 1t
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_data2_mnt00002/FC5_data2_mnt00002 -size 1t
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_log_mnt00001/FC5_log_mnt00001 -size 260g
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_log2_mnt00001/FC5_log2_mnt00001 -size 260g
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_log_mnt00002/FC5_log_mnt00002 -size 260g
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_log2_mnt00002/FC5_log2_mnt00002 -size 260g
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular

```

3. Créez le groupe initiateur pour tous les serveurs appartenant au système FC5.

```

lun igroup create -igroup HANA-FC5 -protocol fcp -ostype linux
-initiator 10000090fadcc5fa,10000090fadcc5fb,
10000090fadcc5c1,10000090fadcc5c2, 10000090fadcc5c3,10000090fadcc5c4
-vserver hana

```

4. Mapper toutes les LUN sur le groupe initiateur créé.


```
lun map -path /vol/FC5_data_mnt00001/FC5_data_mnt00001 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_data2_mnt00001/FC5_data2_mnt00001 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_data_mnt00002/FC5_data_mnt00002 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_data2_mnt00002/FC5_data2_mnt00002 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_log_mnt00001/FC5_log_mnt00001 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_log2_mnt00001/FC5_log2_mnt00001 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_log_mnt00002/FC5_log_mnt00002 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_log2_mnt00002/FC5_log2_mnt00002 -igroup HANA-FC5
```

API du connecteur de stockage SAP HANA

Un connecteur de stockage n'est nécessaire que dans les environnements à plusieurs hôtes disposant de fonctionnalités de basculement. Dans des configurations à plusieurs hôtes, SAP HANA offre des fonctionnalités haute disponibilité afin qu'un hôte de base de données SAP HANA puisse basculer vers un hôte en veille. Dans ce cas, les LUN de l'hôte en panne sont accessibles et utilisées par l'hôte en veille. Le connecteur de stockage est utilisé pour s'assurer qu'une partition de stockage est activement accessible par un seul hôte de base de données à la fois.

Dans les configurations SAP HANA à plusieurs hôtes avec le stockage NetApp, le connecteur de stockage standard fourni par SAP est utilisé. Le « Guide d'administration du connecteur de stockage FC SAP HANA » se trouve en tant que pièce jointe à ["Note SAP 1900823"](#).

Configuration de l'hôte

Avant de configurer l'hôte, les utilitaires d'hôte SAN NetApp doivent être téléchargés depuis le ["Support NetApp"](#) Et installé sur les serveurs HANA. La documentation de l'utilitaire hôte contient des informations sur les logiciels supplémentaires qui doivent être installés en fonction du HBA FCP utilisé.

La documentation contient également des informations sur les configurations multipathing spécifiques à la version de Linux utilisée. Ce document décrit les étapes de configuration requises pour SLES 15 et Red Hat Enterprise Linux 7.6 ou version ultérieure, comme décrit dans ["Guide d'installation et de configuration de Linux Host Utilities 7.1"](#).

Configurer les chemins d'accès multiples



Les étapes 1 à 6 doivent être effectuées sur tous les hôtes travailleurs et de secours de la configuration SAP HANA à plusieurs hôtes.

Pour configurer les chemins d'accès multiples, procédez comme suit :

1. Exécutez Linux `rescan-scsi-bus.sh -a` Commande sur chaque serveur pour détecter les nouvelles LUN.

2. Exécutez le `sanlun lun show` Commande et vérification que toutes les LUN requises sont visibles. L'exemple suivant montre le `sanlun lun show` Résultat de la commande pour un système HANA à plusieurs hôtes 2+1 avec deux LUN de données et deux LUN de journaux. Le résultat affiche les LUN et les fichiers de périphérique correspondants, tels que LUN `SS3_data_mnt00001` et le fichier du périphérique `/dev/sdag`. Chaque LUN possède huit chemins FC entre l'hôte et les contrôleurs de stockage.

```

sapcc-hana-tst:~ # sanlun lun show
controller(7mode/E-Series)/
host          lun          device
vserver(cDOT/FlashRay)    lun-pathname    filename
adapter      protocol    size    product
-----
-----
svm1          FC5_log2_mnt00002    /dev/sdbb
host21        FCP          500g    cDOT
svm1          FC5_log_mnt00002    /dev/sdba
host21        FCP          500g    cDOT
svm1          FC5_log2_mnt00001    /dev/sdaz
host21        FCP          500g    cDOT
svm1          FC5_log_mnt00001    /dev/sday
host21        FCP          500g    cDOT
svm1          FC5_data2_mnt00002    /dev/sdax
host21        FCP          1t      cDOT
svm1          FC5_data_mnt00002    /dev/sdaw
host21        FCP          1t      cDOT
svm1          FC5_data2_mnt00001    /dev/sdav
host21        FCP          1t      cDOT
svm1          FC5_data_mnt00001    /dev/sdau
host21        FCP          1t      cDOT
svm1          FC5_log2_mnt00002    /dev/sdat
host21        FCP          500g    cDOT
svm1          FC5_log_mnt00002    /dev/sdas
host21        FCP          500g    cDOT
svm1          FC5_log2_mnt00001    /dev/sdar
host21        FCP          500g    cDOT
svm1          FC5_log_mnt00001    /dev/sdaq
host21        FCP          500g    cDOT
svm1          FC5_data2_mnt00002    /dev/sdap
host21        FCP          1t      cDOT
svm1          FC5_data_mnt00002    /dev/sdao
host21        FCP          1t      cDOT
svm1          FC5_data2_mnt00001    /dev/sdan
host21        FCP          1t      cDOT
svm1          FC5_data_mnt00001    /dev/sdam
host21        FCP          1t      cDOT

```

svm1			FC5_log2_mnt00002	/dev/sdal
host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_log_mnt00002	/dev/sdak
host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_log2_mnt00001	/dev/sdaj
host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_log_mnt00001	/dev/sdai
host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_data2_mnt00002	/dev/sdah
host20	FCP	1t	cDOT	
svm1			FC5_data_mnt00002	/dev/sdag
host20	FCP	1t	cDOT	
svm1			FC5_data2_mnt00001	/dev/sdaf
host20	FCP	1t	cDOT	
svm1			FC5_data_mnt00001	/dev/sdae
host20	FCP	1t	cDOT	
svm1			FC5_log2_mnt00002	/dev/sdad
host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_log_mnt00002	/dev/sdac
host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_log2_mnt00001	/dev/sdab
host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_log_mnt00001	/dev/sdaa
host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_data2_mnt00002	/dev/sdz
host20	FCP	1t	cDOT	
svm1			FC5_data_mnt00002	/dev/sdy
host20	FCP	1t	cDOT	
svm1			FC5_data2_mnt00001	/dev/sdx
host20	FCP	1t	cDOT	
svm1			FC5_data_mnt00001	/dev/sdw
host20	FCP	1t	cDOT	

3. Exécutez le `multipath -r` et `multipath -ll` commande pour obtenir les identifiants mondiaux (WWID) pour les noms de fichiers de périphériques.



Dans cet exemple, il y a huit LUN.

```
sapcc-hana-tst:~ # multipath -r
sapcc-hana-tst:~ # multipath -ll
3600a098038314e63492b59326b4b786d dm-7 NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
   |- 20:0:4:2 sdaf 65:240 active ready running
```

```

|- 20:0:5:2 sdx 65:112 active ready running
|- 21:0:4:2 sdav 66:240 active ready running
`- 21:0:6:2 sdan 66:112 active ready running
3600a098038314e63492b59326b4b786e dm-9 NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 20:0:4:4 sdah 66:16 active ready running
|- 20:0:5:4 sdz 65:144 active ready running
|- 21:0:4:4 sdax 67:16 active ready running
`- 21:0:6:4 sdap 66:144 active ready running
3600a098038314e63492b59326b4b786f dm-11 NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 20:0:4:6 sdaj 66:48 active ready running
|- 20:0:5:6 sdab 65:176 active ready running
|- 21:0:4:6 sdaz 67:48 active ready running
`- 21:0:6:6 sdar 66:176 active ready running
3600a098038314e63492b59326b4b7870 dm-13 NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 20:0:4:8 sdal 66:80 active ready running
|- 20:0:5:8 sdad 65:208 active ready running
|- 21:0:4:8 sdbb 67:80 active ready running
`- 21:0:6:8 sdat 66:208 active ready running
3600a098038314e63532459326d495a64 dm-6 NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 20:0:4:1 sdae 65:224 active ready running
|- 20:0:5:1 sdw 65:96 active ready running
|- 21:0:4:1 sdau 66:224 active ready running
`- 21:0:6:1 sdam 66:96 active ready running
3600a098038314e63532459326d495a65 dm-8 NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 20:0:4:3 sdag 66:0 active ready running
|- 20:0:5:3 sdy 65:128 active ready running
|- 21:0:4:3 sdaw 67:0 active ready running
`- 21:0:6:3 sdao 66:128 active ready running
3600a098038314e63532459326d495a66 dm-10 NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw

```

```

`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:5 sdai 66:32 active ready running
  |- 20:0:5:5 sdaa 65:160 active ready running
  |- 21:0:4:5 sday 67:32 active ready running
  `-- 21:0:6:5 sdaq 66:160 active ready running
3600a098038314e63532459326d495a67 dm-12 NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:7 sdak 66:64 active ready running
  |- 20:0:5:7 sdac 65:192 active ready running
  |- 21:0:4:7 sdba 67:64 active ready running
  `-- 21:0:6:7 sdas 66:192 active ready running

```

4. Modifiez le `/etc/multipath.conf` Et ajoutez les WWID et les noms d'alias.



L'exemple de résultat montre le contenu du `/etc/multipath.conf` Fichier, qui inclut des noms d'alias pour les quatre LUN d'un système à plusieurs hôtes 2+1. Si aucun fichier `multipath.conf` n'est disponible, vous pouvez en créer un en exécutant la commande suivante : `multipath -T > /etc/multipath.conf`.

```

sapcc-hana-tst:/ # cat /etc/multipath.conf
multipaths {
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63492b59326b4b786d
        alias     svm1-FC5_data2_mnt00001
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63492b59326b4b786e
        alias     svm1-FC5_data2_mnt00002
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63532459326d495a64
        alias     svm1-FC5_data_mnt00001
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63532459326d495a65
        alias     svm1-FC5_data_mnt00002
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63492b59326b4b786f
        alias     svm1-FC5_log2_mnt00001
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63492b59326b4b7870
        alias     svm1-FC5_log2_mnt00002
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63532459326d495a66
        alias     svm1-FC5_log_mnt00001
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63532459326d495a67
        alias     svm1-FC5_log_mnt00002
    }
}

```

5. Exécutez le `multipath -r` commande permettant de recharger la carte du périphérique.
6. Vérifiez la configuration en exécutant le `multipath -ll` Commande permettant de répertorier toutes les LUN, les noms d'alias et les chemins actifs et de secours.



L'exemple de résultat suivant montre les résultats d'un système HANA à plusieurs hôtes 2+1 avec deux données et deux LUN de journalisation.

```

sapcc-hana-tst:~ # multipath -ll
hsvm1-FC5_data2_mnt00001 (3600a098038314e63492b59326b4b786d) dm-7
NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:2 sdaf 65:240 active ready running
  |- 20:0:5:2 sdx 65:112 active ready running
  |- 21:0:4:2 sdav 66:240 active ready running
  `-- 21:0:6:2 sdan 66:112 active ready running
svm1-FC5_data2_mnt00002 (3600a098038314e63492b59326b4b786e) dm-9
NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:4 sdah 66:16 active ready running
  |- 20:0:5:4 sdz 65:144 active ready running
  |- 21:0:4:4 sdax 67:16 active ready running
  `-- 21:0:6:4 sdap 66:144 active ready running
svm1-FC5_data_mnt00001 (3600a098038314e63532459326d495a64) dm-6
NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:1 sdae 65:224 active ready running
  |- 20:0:5:1 sdw 65:96 active ready running
  |- 21:0:4:1 sdau 66:224 active ready running
  `-- 21:0:6:1 sdam 66:96 active ready running
svm1-FC5_data_mnt00002 (3600a098038314e63532459326d495a65) dm-8
NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:3 sdag 66:0 active ready running
  |- 20:0:5:3 sdy 65:128 active ready running
  |- 21:0:4:3 sdaw 67:0 active ready running
  `-- 21:0:6:3 sdao 66:128 active ready running
svm1-FC5_log2_mnt00001 (3600a098038314e63492b59326b4b786f) dm-11
NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:6 sdaj 66:48 active ready running
  |- 20:0:5:6 sdab 65:176 active ready running
  |- 21:0:4:6 sdaz 67:48 active ready running
  `-- 21:0:6:6 sdar 66:176 active ready running

```

```

svm1-FC5_log2_mnt00002 (3600a098038314e63492b59326b4b7870) dm-13
NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:8 sdal 66:80  active ready running
  |- 20:0:5:8 sdad 65:208 active ready running
  |- 21:0:4:8 sdbb 67:80  active ready running
  `-- 21:0:6:8 sdat 66:208 active ready running
svm1-FC5_log_mnt00001 (3600a098038314e63532459326d495a66) dm-10
NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:5 sdai 66:32  active ready running
  |- 20:0:5:5 sdaa 65:160 active ready running
  |- 21:0:4:5 sday 67:32  active ready running
  `-- 21:0:6:5 sdaq 66:160 active ready running
svm1-FC5_log_mnt00002 (3600a098038314e63532459326d495a67) dm-12
NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:7 sdak 66:64  active ready running
  |- 20:0:5:7 sdac 65:192 active ready running
  |- 21:0:4:7 sdba 67:64  active ready running
  `-- 21:0:6:7 sdas 66:192 active ready running

```

Configuration d'un seul hôte

Configuration d'un seul hôte

Ce chapitre décrit la configuration d'un hôte unique SAP HANA à l'aide de Linux LVM.

Configuration LUN pour les systèmes à hôte unique SAP HANA

Sur l'hôte SAP HANA, il est nécessaire de créer et de monter des groupes de volumes et des volumes logiques, comme le montre le tableau suivant.

Volume logique/LUN	Point de montage sur l'hôte SAP HANA	Remarque
LV : FC5_data_mnt0000-vol	/hana/data/FC51/mnt00001	Monté à l'aide de l'entrée /etc/fstab
LV : FC5_log_mnt00001-vol	/hana/log/FC5/mnt00001	Monté à l'aide de l'entrée /etc/fstab
LUN : FC5_shared	/hana/shared/FC5	Monté à l'aide de l'entrée /etc/fstab



Avec la configuration décrite, le `/usr/sap/FC5` le répertoire dans lequel le répertoire personnel par défaut de l'utilisateur `FC5adm` est stocké se trouve sur le disque local. Dans une configuration de reprise après sinistre avec réplication sur disque, NetApp recommande de créer un LUN supplémentaire dans le `FC5_shared` volume pour le `/usr/sap/FC5` répertoire afin que tous les systèmes de fichiers soient sur le stockage central.

Créez des groupes de volumes LVM et des volumes logiques

1. Initialisez toutes les LUN en tant que volume physique.

```
pvcreeate /dev/mapper/hana-FC5_data_mnt00001
pvcreeate /dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00001
pvcreeate /dev/mapper/hana-FC5_log_mnt00001
pvcreeate /dev/mapper/hana-FC5_log2_mnt00001
```

2. Création des groupes de volumes pour chaque partition de données et de journaux

```
vgcreate FC5_data_mnt00001 /dev/mapper/hana-FC5_data_mnt00001
/dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00001
vgcreate FC5_log_mnt00001 /dev/mapper/hana-FC5_log_mnt00001
/dev/mapper/hana-FC5_log2_mnt00001
```

3. Créez un volume logique pour chaque partition de données et de journaux. Utilisez une taille de bande égale au nombre de LUN utilisées par groupe de volumes (dans cet exemple, il y en a deux) et une taille de bande de 256k pour les données et de 64k pour les journaux. SAP ne prend en charge qu'un seul volume logique par groupe de volumes.

```
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 256k --name vol FC5_data_mnt00001
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 64k --name vol FC5_log_mnt00001
```

4. Analysez les volumes physiques, les groupes de volumes et les groupes de volumes de tous les autres hôtes.

```
modprobe dm_mod
pvscan
vgscan
lvscan
```



Si ces commandes ne trouvent pas les volumes, un redémarrage est nécessaire.

Pour monter les volumes logiques, les volumes logiques doivent être activés. Pour activer les volumes, lancer la commande suivante :

```
vgchange -a y
```

Créer des systèmes de fichiers

Créez le système de fichiers XFS sur tous les volumes logiques de données et de journaux et le LUN partagé Hana.

```
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_data_mnt00001-vol
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_log_mnt00001-vol
mkfs.xfs /dev/mapper/svml-FC5_shared
```

Créer des points de montage

Créez les répertoires de points de montage requis et définissez les autorisations sur l'hôte de la base de données :

```
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/data/FC5/mnt00001
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/log/FC5/mnt00001
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/shared
sapcc-hana-tst:/ # chmod -R 777 /hana/log/FC5
sapcc-hana-tst:/ # chmod -R 777 /hana/data/FC5
sapcc-hana-tst:/ # chmod 777 /hana/shared
```

Montez les systèmes de fichiers

Pour monter des systèmes de fichiers pendant le démarrage du système à l'aide de `/etc/fstab` fichier de configuration, ajoutez les systèmes de fichiers requis au `/etc/fstab` fichier de configuration:

```
# cat /etc/fstab
/dev/mapper/hana-FC5_shared /hana/shared xfs defaults 0 0
/dev/mapper/FC5_log_mnt00001-vol /hana/log/FC5/mnt00001 xfs
relatime,inode64 0 0
/dev/mapper/FC5_data_mnt00001-vol /hana/data/FC5/mnt00001 xfs
relatime,inode64 0 0
```



Les systèmes de fichiers XFS pour les LUN de données et de journaux doivent être montés avec le `relatime` et `inode64` options de montage.

Pour monter les systèmes de fichiers, exécutez la commande suivante : `mount -a` commande sur l'hôte.

Configuration de plusieurs hôtes

Configuration de plusieurs hôtes

Ce chapitre décrit la configuration d'un système hôte multiple SAP HANA 2+1 à titre d'exemple.

Configuration LUN pour les systèmes multi-hôtes SAP HANA

Sur l'hôte SAP HANA, il est nécessaire de créer et de monter des groupes de volumes et des volumes logiques, comme le montre le tableau suivant.

Volume logique (VG) ou volume	Point de montage sur l'hôte SAP HANA	Remarque
LV : FC5_data_mnt00001-vol	/hana/data/FC5/mnt00001	Monté à l'aide d'un connecteur de stockage
LV : FC5_log_mnt00001-vol	/hana/log/FC5/mnt00001	Monté à l'aide d'un connecteur de stockage
LV : FC5_data_mnt00002-vol	/hana/data/FC5/mnt00002	Monté à l'aide d'un connecteur de stockage
LV : FC5_log_mnt00002-vol	/hana/log/FC5/mnt00002	Monté à l'aide d'un connecteur de stockage
Volume : FC5_shared	/hana/partagé	Monté sur tous les hôtes à l'aide de l'entrée NFS et /etc/fstab



Avec la configuration décrite, le `/usr/sap/FC5` Le répertoire dans lequel est stocké le répertoire personnel par défaut de l'utilisateur FC5adm se trouve sur le disque local de chaque hôte HANA. Dans une configuration de reprise après sinistre avec réplication sur disque, NetApp recommande de créer quatre sous-répertoires supplémentaires dans le `FC5_shared` volume pour le `/usr/sap/FC5` système de fichiers afin que chaque hôte de base de données ait tous ses systèmes de fichiers sur le stockage central.

Créez des groupes de volumes LVM et des volumes logiques

1. Initialisez toutes les LUN en tant que volume physique.

```
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_data_mnt00001
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00001
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_data_mnt00002
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00002
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_log_mnt00001
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_log2_mnt00001
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_log_mnt00002
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_log2_mnt00002
```

2. Création des groupes de volumes pour chaque partition de données et de journaux

```
vgcreate FC5_data_mnt00001 /dev/mapper/hana-FC5_data_mnt00001
/dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00001
vgcreate FC5_data_mnt00002 /dev/mapper/hana-FC5_data_mnt00002
/dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00002
vgcreate FC5_log_mnt00001 /dev/mapper/hana-FC5_log_mnt00001
/dev/mapper/hana-FC5_log2_mnt00001
vgcreate FC5_log_mnt00002 /dev/mapper/hana-FC5_log_mnt00002
/dev/mapper/hana-FC5_log2_mnt00002
```

3. Créez un volume logique pour chaque partition de données et de journaux. Utilisez une taille de bande égale au nombre de LUN utilisées par groupe de volumes (dans cet exemple, il y en a deux) et une taille de bande de 256k pour les données et de 64k pour les journaux. SAP ne prend en charge qu'un seul volume logique par groupe de volumes.

```
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 256k --name vol FC5_data_mnt00001
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 256k --name vol FC5_data_mnt00002
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 64k --name vol FC5_log_mnt00002
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 64k --name vol FC5_log_mnt00001
```

4. Analysez les volumes physiques, les groupes de volumes et les groupes de volumes de tous les autres hôtes.

```
modprobe dm_mod
pvscan
vgscan
lvscan
```



Si ces commandes ne trouvent pas les volumes, un redémarrage est nécessaire.

Pour monter les volumes logiques, les volumes logiques doivent être activés. Pour activer les volumes, lancer la commande suivante :

```
vgchange -a y
```

Créer des systèmes de fichiers

Créez le système de fichiers XFS sur tous les volumes logiques de données et de journaux.

```
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_data_mnt00001-vol
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_data_mnt00002-vol
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_log_mnt00001-vol
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_log_mnt00002-vol
```

Créer des points de montage

Créez les répertoires de points de montage requis et définissez les autorisations sur tous les hôtes de travail et de secours :

```
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/data/FC5/mnt00001
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/log/FC5/mnt00001
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/data/FC5/mnt00002
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/log/FC5/mnt00002
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/shared
sapcc-hana-tst:/ # chmod -R 777 /hana/log/FC5
sapcc-hana-tst:/ # chmod -R 777 /hana/data/FC5
sapcc-hana-tst:/ # chmod 777 /hana/shared
```

Montez les systèmes de fichiers

Pour monter le `/hana/shared` systèmes de fichiers lors du démarrage du système à l'aide de `/etc/fstab` fichier de configuration, ajoutez le `/hana/shared` système de fichiers vers le `/etc/fstab` fichier de configuration de chaque hôte.

```
sapcc-hana-tst:/ # cat /etc/fstab
<storage-ip>:/hana_shared /hana/shared nfs rw,vers=3,hard,timeo=600,
intr,noatime,nolock 0 0
```



Tous les systèmes de fichiers de données et de journaux sont montés via le connecteur de stockage SAP HANA.

Pour monter les systèmes de fichiers, exécutez la commande suivante : `mount -a` commande sur chaque hôte.

Configuration de la pile d'E/S pour SAP HANA

À partir de SAP HANA 1.0 SPS10, SAP a introduit des paramètres permettant d'ajuster le comportement des E/S et d'optimiser la base de données pour le système de fichiers et de stockage utilisé.

Des tests de performances ont été menés par NetApp pour définir les valeurs qui conviennent le mieux. Le tableau suivant répertorie les valeurs optimales résultant des tests de performances.

Paramètre	Valeur
max_parallel_io_requests	128
async_read_submit	marche
async_write_submit_active	marche
async_write_submit_blocks	tous

Pour SAP HANA 1.0 à SPS12, ces paramètres peuvent être définis lors de l'installation de la base de données SAP HANA, comme décrit dans SAP Note ["2267798 – Configuration de la base de données SAP HANA lors de l'installation à l'aide de hdbparam"](#).

Autre possibilité : définir les paramètres après l'installation de la base de données SAP HANA à l'aide de hdbparam structure.

```
SS3adm@stlrx300s8-6:/usr/sap/SS3/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.max_parallel_io_requests=128
SS3adm@stlrx300s8-6:/usr/sap/SS3/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.async_write_submit_active=on
SS3adm@stlrx300s8-6:/usr/sap/SS3/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.async_read_submit=on
SS3adm@stlrx300s8-6:/usr/sap/SS3/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.async_write_submit_blocks=all
```

SAP HANA 2.0 et hdbparam est obsolète et les paramètres ont été déplacés vers le global.ini fichier. Les paramètres peuvent être définis à l'aide des commandes SQL ou SAP HANA Studio. Pour plus d'informations, reportez-vous à la note SAP ["2399079 - élimination de l'hdbparam à HANA 2"](#). Les paramètres peuvent également être définis dans l' global.ini fichier.

```
SS3adm@stlrx300s8-6:/usr/sap/SS3/SYS/global/hdb/custom/config> cat
global.ini
...
[fileio]
async_read_submit = on
async_write_submit_active = on
max_parallel_io_requests = 128
async_write_submit_blocks = all
...
```

Avec SAP HANA 2.0 SPS5 et versions ultérieures, vous pouvez utiliser le `setParameter.py` manuscrit pour définir les paramètres mentionnés ci-dessus.

```
fc5adm@sapcc-hana-tst-03:/usr/sap/FC5/HDB00/exe/python_support>
python setParameter.py
-set=SYSTEM/global.ini/fileio/max_parallel_io_requests=128
python setParameter.py -set=SYSTEM/global.ini/fileio/async_read_submit=on
python setParameter.py
-set=SYSTEM/global.ini/fileio/async_write_submit_active=on
python setParameter.py
-set=SYSTEM/global.ini/fileio/async_write_submit_blocks=all
```

Installation du logiciel SAP HANA

Les conditions requises pour l'installation du logiciel SAP HANA sont décrites ci-dessous.

Installez sur un système à hôte unique

L'installation du logiciel SAP HANA ne nécessite aucune préparation supplémentaire pour un système à un hôte unique.

Installez sur un système à plusieurs hôtes



La procédure d'installation suivante est basée sur SAP HANA 1.0 SPS12 ou une version ultérieure.

Avant de commencer l'installation, créez un `global.ini` Fichier permettant d'utiliser le connecteur de stockage SAP pendant le processus d'installation. Le connecteur de stockage SAP monte les systèmes de fichiers requis sur les hôtes worker pendant le processus d'installation. Le `global.ini` le fichier doit être disponible dans un système de fichiers accessible depuis tous les hôtes, tels que `/hana/shared/SID` système de fichiers.

Avant d'installer le logiciel SAP HANA sur un système à plusieurs hôtes, les étapes suivantes doivent être réalisées :

1. Ajoutez les options de montage suivantes pour les LUN de données et les LUN de journaux à la `global.ini` fichier :
 - ° `relatime` et `inode64` pour le système de fichiers de données et de journaux
2. Ajoutez les WWID des partitions de données et de journaux. Les WWID doivent correspondre aux noms d'alias configurés dans le `/etc/multipath.conf` fichier.

Le résultat suivant montre un exemple de configuration 2+1 avec plusieurs hôtes dans laquelle l'identifiant système (SID) est SS3.

```

stlr300s8-6:~ # cat /hana/shared/global.ini
[communication]
listeninterface = .global
[persistence]
basepath_datavolumes = /hana/data/SS3
basepath_logvolumes = /hana/log/SS3
[storage]
ha_provider = hdb_ha.fcClient
partition_*_*_prtype = 5
partition_*_data__mountoptions = -o relatime,inode64
partition_*_log__mountoptions = -o relatime,inode64,nobarrier
partition_1_data__wwid = hana-SS3_data_mnt00001
partition_1_log__wwid = hana-SS3_log_mnt00001
partition_2_data__wwid = hana-SS3_data_mnt00002
partition_2_log__wwid = hana-SS3_log_mnt00002
[system_information]
usage = custom
[trace]
ha_fcclient = info
stlr300s8-6:~ #

```

Si LVM est utilisé, la configuration nécessaire est différente. L'exemple ci-dessous montre une configuration à plusieurs hôtes 2+1 avec SID=FC5.

```

sapcc-hana-tst-03:/hana/shared # cat global.ini
[communication]
listeninterface = .global
[persistence]
basepath_datavolumes = /hana/data/FC5
basepath_logvolumes = /hana/log/FC5
[storage]
ha_provider = hdb_ha.fcClientLVM
partition_*_*_prtype = 5
partition_*_data__mountOptions = -o relatime,inode64
partition_*_log__mountOptions = -o relatime,inode64
partition_1_data__lvmname = FC5_data_mnt00001-vol
partition_1_log__lvmname = FC5_log_mnt00001-vol
partition_2_data__lvmname = FC5_data_mnt00002-vol
partition_2_log__lvmname = FC5_log_mnt00002-vol
sapcc-hana-tst-03:/hana/shared #

```

À l'aide de l'outil d'installation SAP `hdb1cm`, démarrez l'installation en exécutant la commande suivante sur l'un des hôtes workers. Utilisez `addhosts` l'option pour ajouter le second worker (`sapcc-hana-tst-06`) et l'hôte de secours (`sapcc-hana-tst-07`). Le répertoire dans lequel le fichier préparé `global.ini` été

stocké est inclus avec l'option CLI (--storage_cfg=/hana/shared). Selon la version du système d'exploitation utilisée, il peut être nécessaire d'installer python 2.7 avant d'installer la base de données SAP HANA.

```
/hdblcmm --action=install --addhosts=sapcc-hana-tst
-06:role=worker:storage_partition=2,sapcc-hana-tst-07:role=standby
--storage_cfg=/hana/shared/
```

```
AP HANA Lifecycle Management - SAP HANA Database 2.00.073.00.1695288802
*****
```

Scanning software locations...

Detected components:

```
    SAP HANA AFL (incl.PAL,BFL,OFL) (2.00.073.0000.1695321500) in
/mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HDB_AFL_LINUX_X86_64/packages
    SAP HANA Database (2.00.073.00.1695288802) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/HDB_SERVER_LINUX_X86_64/server
    SAP HANA Database Client (2.18.24.1695756995) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HDB_CLIENT_LINUX_X86_64/SAP_HANA_CLIENT/client
    SAP HANA Studio (2.3.75.000000) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/HDB_STUDIO_LINUX_X86_64/studio
    SAP HANA Local Secure Store (2.11.0) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HANA_LSS_24_LINUX_X86_64/packages
    SAP HANA XS Advanced Runtime (1.1.3.230717145654) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/XSA_RT_10_LINUX_X86_64/packages
    SAP HANA EML AFL (2.00.073.0000.1695321500) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HDB_EML_AFL_10_LINUX_X86_64/packages
    SAP HANA EPM-MDS (2.00.073.0000.1695321500) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/SAP_HANA_EPM-MDS_10/packages
    Automated Predictive Library (4.203.2321.0.0) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/PAAPL4_H20_LINUX_X86_64/apl-
4.203.2321.0-hana2sp03-linux_x64/installer/packages
    GUI for HALM for XSA (including product installer) Version 1 (1.015.0)
in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACALMPIUI15_0.zip
    XSAC FILEPROCESSOR 1.0 (1.000.102) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACFILEPROC00_102.zip
    SAP HANA tools for accessing catalog content, data preview, SQL
console, etc. (2.015.230503) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSAC_HRTT_20/XSACHRTT15_230503.zip
```

```

Develop and run portal services for customer applications on XSA
(2.007.0) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACPORTALSERV07_0.zip
The SAP Web IDE for HANA 2.0 (4.007.0) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSAC_SAP_WEB_IDE_20/XSACSAPWEBIDE07_0.zip
XS JOB SCHEDULER 1.0 (1.007.22) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACSERVICES07_22.zip
SAPUI5 FESV6 XSA 1 - SAPUI5 1.71 (1.071.52) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACUI5FESV671_52.zip
SAPUI5 FESV9 XSA 1 - SAPUI5 1.108 (1.108.5) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACUI5FESV9108_5.zip
SAPUI5 SERVICE BROKER XSA 1 - SAPUI5 Service Broker 1.0 (1.000.4) in
/mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACUI5SB00_4.zip
XSA Cockpit 1 (1.001.37) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACXSACOCKPIT01_37.zip

```

SAP HANA Database version '2.00.073.00.1695288802' will be installed.

Select additional components for installation:

Index	Components	Description

1	all	All components
2	server	No additional components
3	client	Install SAP HANA Database Client version 2.18.24.1695756995
4	lss	Install SAP HANA Local Secure Store version 2.11.0
5	studio	Install SAP HANA Studio version 2.3.75.000000
6	xs	Install SAP HANA XS Advanced Runtime version 1.1.3.230717145654
7	afl	Install SAP HANA AFL (incl.PAL,BFL,OFL) version 2.00.073.0000.1695321500
8	eml	Install SAP HANA EML AFL version 2.00.073.0000.1695321500
9	epmmads	Install SAP HANA EPM-MDS version 2.00.073.0000.1695321500
10	sap_afl_sdk_apl	Install Automated Predictive Library version

```
4.203.2321.0.0
```

```
Enter comma-separated list of the selected indices [3,4]: 2,3
```

Verify that the installation tool installed all selected components at all worker and standby hosts.

Ajout de partitions de volumes de données supplémentaires pour les systèmes SAP HANA à un seul hôte

Depuis SAP HANA 2.0 SPS4, des partitions de volume de données supplémentaires peuvent être configurées. Cette fonctionnalité vous permet de configurer deux ou plusieurs LUN pour le volume de données d'une base de données de locataires SAP HANA et d'évoluer au-delà de la taille et des limites de performance d'une seule LUN.



Il n'est pas nécessaire d'utiliser plusieurs partitions pour remplir les KPI SAP HANA. Une LUN unique dotée d'une partition unique remplit les KPI requis.



L'utilisation d'au moins deux LUN individuelles pour le volume de données n'est disponible que pour les systèmes SAP HANA à un seul hôte. Le connecteur de stockage SAP requis pour les systèmes SAP HANA à plusieurs hôtes ne prend en charge qu'un seul périphérique pour le volume de données.

Vous pouvez ajouter d'autres partitions de volume de données à tout moment, mais cela peut nécessiter un redémarrage de la base de données SAP HANA.

Activation de partitions de volume de données supplémentaires

Pour activer d'autres partitions de volume de données, procédez comme suit :

1. Ajoutez l'entrée suivante dans le `global.ini` fichier :

```
[customizable_functionalities]
persistence_datavolume_partition_multipath = true
```

2. Redémarrez la base de données pour activer la fonctionnalité. Ajout du paramètre via SAP HANA Studio au `global.ini` File en utilisant la configuration Systemdb empêche le redémarrage de la base de données.

Configuration de volumes et de LUN

La disposition des volumes et des LUN est similaire à celle d'un hôte unique avec une partition du volume de données, mais avec un volume de données et une LUN supplémentaires stockés sur un agrégat différent en tant que volume du journal et l'autre volume de données. Le tableau suivant présente un exemple de configuration de systèmes SAP HANA à un seul hôte avec deux partitions de volume de données.

Agrégat 1 au niveau du contrôleur A	L'agrégat 2 au niveau du contrôleur A	Agrégat 1 au niveau du contrôleur B	Agrégat 2 au niveau du contrôleur B
Volume de données : SID_data_mnt00001	Volume partagé : SID_shared	Volume de données : SID_data2_mnt00001	Volume du journal : SID_log_mnt00001

Le tableau suivant montre un exemple de configuration du point de montage pour un système à un hôte unique avec deux partitions de volume de données.

LUN	Point de montage sur l'hôte HANA	Remarque
SID_data_mnt00001	/hana/data/SID/mnt00001	Monté à l'aide de l'entrée /etc/fstab
SID_data2_mnt00001	/hana/data2/SID/mnt00001	Monté à l'aide de l'entrée /etc/fstab
SID_log_mnt00001	/hana/log/SID/mnt00001	Monté à l'aide de l'entrée /etc/fstab
SID_shared	/hana/partagé/SID	Monté à l'aide de l'entrée /etc/fstab

Créez les nouvelles LUN de données à l'aide de ONTAP System Manager ou de l'interface de ligne de commandes de ONTAP.

Configuration de l'hôte

Pour configurer un hôte, procédez comme suit :

1. Configurez les chemins d'accès multiples pour les LUN supplémentaires, comme décrit à la section 0.
2. Créez le système de fichiers XFS sur chaque LUN supplémentaire appartenant au système HANA.

```
stlrx300s8-6:/ # mkfs.xfs /dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00001
```

3. Ajoutez le ou les systèmes de fichiers supplémentaires à la /etc/fstab fichier de configuration.



Les systèmes de fichiers XFS pour la LUN de données doivent être montés avec le `relatime` et `inode64` options de montage. Les systèmes de fichiers XFS pour le LUN de journalisation doivent être montés avec le `relatime`, `inode64`, et `nobarrier` options de montage.

```
stlrx300s8-6:/ # cat /etc/fstab
/dev/mapper/hana-FC5_shared /hana/shared xfs defaults 0 0
/dev/mapper/hana-FC5_log_mnt00001 /hana/log/FC5/mnt00001 xfs
relatime,inode64 0 0
/dev/mapper/hana-FC5_data_mnt00001 /hana/data/FC5/mnt00001 xfs
relatime,inode64 0 0
/dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00001 /hana/data2/FC5/mnt00001 xfs
relatime,inode64 0 0
```

4. Créez les points de montage et définissez les autorisations sur l'hôte de la base de données.

```
stlrx300s8-6:/ # mkdir -p /hana/data2/FC5/mnt00001
stlrx300s8-6:/ # chmod -R 777 /hana/data2/FC5
```

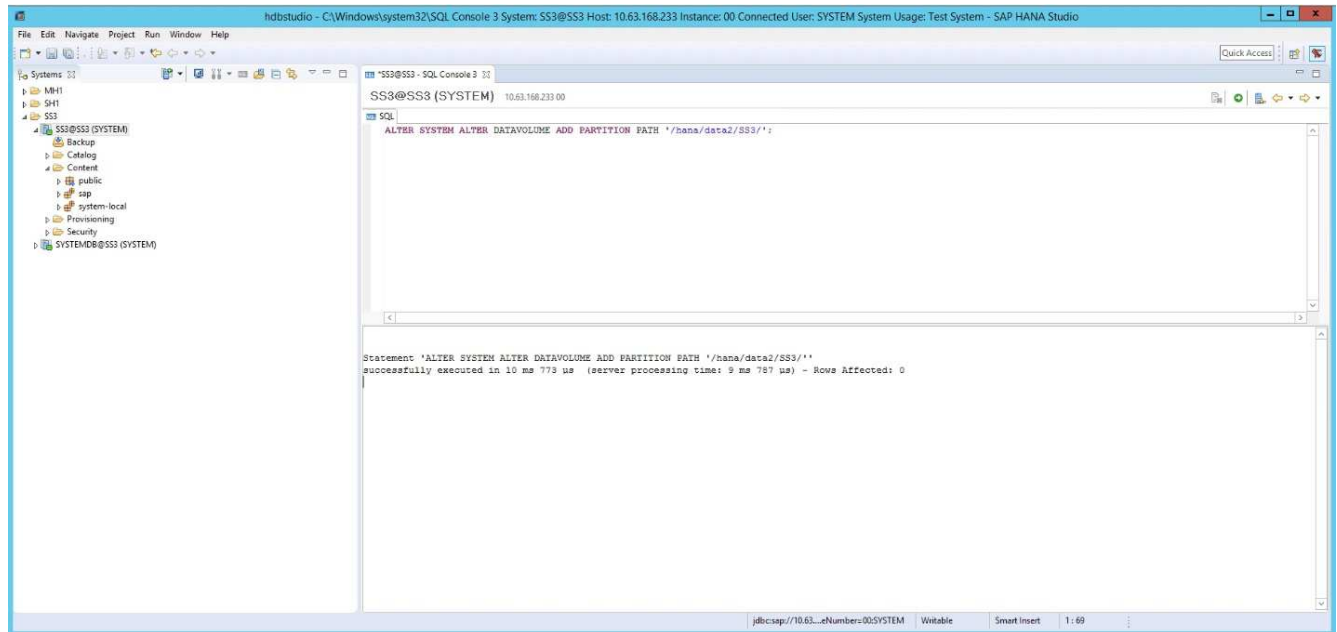
5. Pour monter les systèmes de fichiers, exécutez le `mount -a` commande.

Ajout d'une partition de volume de données supplémentaire

Pour ajouter une partition de volume de données supplémentaire à votre base de données de tenant, procédez comme suit :

1. Exécutez l'instruction SQL suivante sur la base de données des locataires. Chaque LUN supplémentaire peut avoir un chemin différent.

```
ALTER SYSTEM ALTER DATAVOLUME ADD PARTITION PATH '/hana/data2/SID/';
```



Où trouver des informations complémentaires

Pour en savoir plus sur les informations fournies dans ce document, consultez ces documents et/ou sites web :

- "Solutions logicielles SAP HANA"
- "Reprise après incident de SAP HANA avec la réplication du stockage"
- "SAP HANA : sauvegarde et restauration avec SnapCenter"
- "Automatisation des copies de systèmes SAP à l'aide du plug-in SnapCenter SAP HANA"
- Centres de documentation NetApp

"<https://www.netapp.com/support-and-training/documentation/>"

- Matériel de stockage d'entreprise certifié SAP pour SAP HANA
["https://www.sap.com/dmc/exp/2014-09-02-hana-hardware/enEN/"](https://www.sap.com/dmc/exp/2014-09-02-hana-hardware/enEN/)
- Exigences de stockage SAP HANA
["https://www.sap.com/documents/2024/03/146274d3-ae7e-0010-bca6-c68f7e60039b.html"](https://www.sap.com/documents/2024/03/146274d3-ae7e-0010-bca6-c68f7e60039b.html)
- FAQ sur l'intégration de SAP HANA Tailored Data Center Integration
["https://www.sap.com/documents/2016/05/e8705aae-717c-0010-82c7-eda71af511fa.html"](https://www.sap.com/documents/2016/05/e8705aae-717c-0010-82c7-eda71af511fa.html)
- SAP HANA sur VMware vSphere Wiki
["https://help.sap.com/docs/SUPPORT_CONTENT/virtualization/3362185751.html"](https://help.sap.com/docs/SUPPORT_CONTENT/virtualization/3362185751.html)
- Guide des bonnes pratiques de SAP HANA sur VMware vSphere
["https://www.vmware.com/docs/sap_hana_on_vmware_vsphere_best_practices_guide-white-paper"](https://www.vmware.com/docs/sap_hana_on_vmware_vsphere_best_practices_guide-white-paper)

Historique des mises à jour

Les modifications techniques suivantes ont été apportées à cette solution depuis sa publication initiale.

Date	Mettre à jour le résumé
Février 2015	Version initiale
Octobre 2015	Paramètres d'E/S inclus pour SAP HANA et HWVal SPS 10 et versions ultérieures
Février 2016	Dimensionnement de la capacité mis à jour
Février 2017	Nouveaux systèmes de stockage et tiroirs disques NetApp nouvelles fonctionnalités de ONTAP 9 nouvelles versions de systèmes d'exploitation (SLES12 SP1 et Red Hat Enterprise Linux 7.2) Nouvelle version de SAP HANA
Juillet 2017	Mises à jour mineures
Septembre 2018	Nouveaux systèmes de stockage NetApp nouvelles versions de système d'exploitation (SLES12 SP3 et Red Hat Enterprise Linux 7.4) mises à jour mineures supplémentaires SAP HANA 2.0 SPS3
Septembre 2019	Nouvelles mises à jour mineures du système d'exploitation
Avril 2020	Nouvelles fonctionnalités de partition de données disponibles depuis SAP HANA 2.0 SPS4
Juin 2020	Informations supplémentaires sur les fonctionnalités facultatives mises à jour mineures
Février 2021	Prise en charge de Linux LVM des nouveaux systèmes de stockage NetApp nouvelles versions du système d'exploitation (SLES15SP2, RHEL 8)
Avril 2021	Informations spécifiques à VMware vSphere ajoutées

Date	Mettre à jour le résumé
Septembre 2022	Nouvelles versions du système d'exploitation
Septembre 2024	Nouveaux systèmes de stockage
Février 2025	Nouveau système de stockage
Juillet 2025	Mises à jour mineures

SAP HANA avec SUSE KVM et stockage NetApp

Déploiement de SAP HANA sur SUSE KVM avec stockage NetApp via SR-IOV et NFS

Déploiement de SAP HANA mono-hôte sur SUSE KVM utilisant le stockage NetApp avec des interfaces réseau SR-IOV et un accès au stockage NFS ou FCP. Suivez ce processus pour configurer les interfaces virtuelles, les affecter aux machines virtuelles et configurer les connexions de stockage pour des performances optimales.

Pour une vue d'ensemble de SAP HANA sur la virtualisation KVM, reportez-vous à la documentation SUSE : ["Bonnes pratiques SUSE pour SAP HANA sur KVM"](#) .

1

"Examiner les exigences de configuration"

Examinez les exigences clés pour le déploiement de SAP HANA sur SUSE KVM utilisant le stockage NetApp avec SR-IOV et les protocoles de stockage.

2

"Configurer les interfaces réseau SR-IOV"

Configurez SR-IOV (Single Root I/O Virtualization) sur l'hôte KVM et attribuez des interfaces virtuelles à la VM pour la communication réseau et l'accès au stockage.

3

"Configurer le réseau Fibre Channel"

Attribuez des ports HBA FCP physiques à la VM en tant que périphériques PCI pour l'utilisation des LUN FCP avec SAP HANA.

4

"Configurer le stockage NetApp pour SAP HANA"

Configurez des connexions de stockage NFS ou FCP entre la machine virtuelle et les systèmes de stockage NetApp pour les fichiers de base de données SAP HANA.

Configuration requise pour le déploiement de SAP HANA sur SUSE KVM avec stockage NetApp

Examinez les exigences relatives au déploiement de SAP HANA Single-Host sur SUSE

KVM utilisant le stockage NetApp avec des interfaces réseau SR-IOV et les protocoles de stockage NFS ou FCP.

Le déploiement nécessite des serveurs SAP HANA certifiés, des systèmes de stockage NetApp , des adaptateurs réseau compatibles SR-IOV et SUSE Linux Enterprise Server pour applications SAP en tant qu'hôte KVM.

exigences en matière d'infrastructure

Assurez-vous que les composants et configurations suivants sont en place :

- Serveurs SAP HANA certifiés et systèmes de stockage NetApp . Se référer à ["Répertoire matériel SAP HANA"](#) pour les options disponibles :
- Serveur SUSE Linux Enterprise Server pour applications SAP 15 SP5/SP6 en tant qu'hôte KVM
- Système de stockage NetApp ONTAP avec machine virtuelle de stockage (SVM) configurée pour le trafic NFS et/ou FCP
- Des interfaces logiques (LIF) ont été créées sur les réseaux appropriés pour le trafic NFS et FCP.
- adaptateurs réseau compatibles SR-IOV (par exemple, la série Mellanox ConnectX)
- Adaptateurs Fibre Channel HBA pour l'accès au stockage FCP
- Infrastructure réseau prenant en charge les VLAN et les segments de réseau requis
- VM configurée conformément à la ["Bonnes pratiques SUSE pour SAP HANA sur KVM"](#)

Considérations importantes

- SR-IOV doit être utilisé pour la communication réseau SAP HANA et pour l'accès au stockage via NFS. Chaque fonction virtuelle (VF) attribuée à une VM nécessite une bande passante d'au moins 10 Gbit/s.
- Les ports HBA FCP physiques doivent être attribués à la VM en tant que périphériques PCI pour utiliser les LUN FCP. Un port physique ne peut être attribué qu'à une seule machine virtuelle.
- Les systèmes SAP HANA multi-hôtes ne sont pas pris en charge dans cette configuration.

Ressources supplémentaires

- Pour obtenir les informations les plus récentes, notamment sur l'architecture des processeurs pris en charge et les limitations, veuillez consulter la note SAP. ["3538596 - SAP HANA sur virtualisation KVM SUSE avec SLES 15 SP5 - SAP for Me"](#) .
- Pour plus d'informations sur la configuration des systèmes de stockage ONTAP , reportez-vous à la documentation. ["Documentation ONTAP 9"](#) .
- Pour la configuration du stockage SAP HANA avec les systèmes NetApp , veuillez consulter la documentation. ["Documentation des solutions SAP de NetApp"](#) .

Quelle est la prochaine étape ?

Après avoir examiné les exigences de déploiement, ["configurer les interfaces réseau SR-IOV"](#) .

Configurer les interfaces réseau SR-IOV pour SAP HANA sur SUSE KVM

Configurer les interfaces réseau SR-IOV sur SUSE KVM pour SAP HANA. Configurez des fonctions virtuelles (VF), assignez-les à des machines virtuelles et configurez des

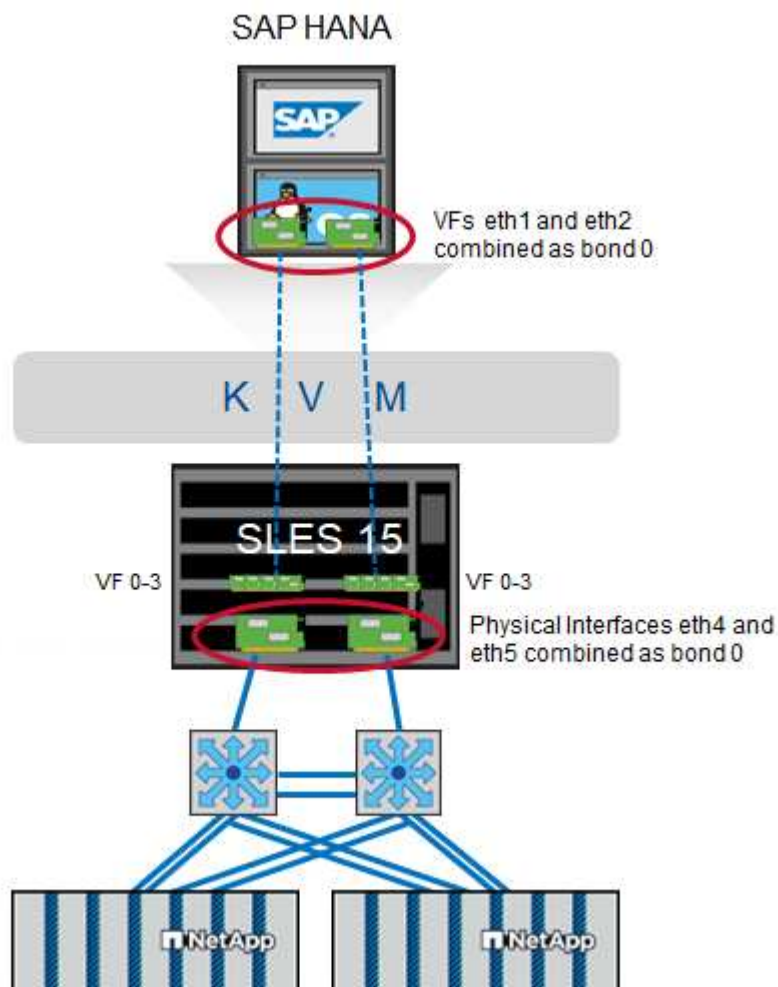
connexions réseau redondantes pour des performances et un accès au stockage optimaux.

Étape 1 : Configuration du SR-IOV

Activez et configurez la fonctionnalité SR-IOV dans le firmware de l'adaptateur pour permettre la création de fonctions virtuelles.

Cette procédure est basée sur "[Portail d'assistance NVIDIA pour entreprises | Comment configurer SR-IOV pour ConnectX-4/ConnectX-5/ConnectX-6 avec KVM \(Ethernet\)](#)". Le guide SUSE SAP HANA KVM décrit cela en se basant sur une carte réseau INTEL.

Il est recommandé d'utiliser des connexions Ethernet redondantes en combinant deux ports physiques en mode trunk/bond. Les ports virtuels (VF) attribués à la VM doivent également être agrégés en trunk au sein de la VM.



Avant de commencer

Assurez-vous que les conditions préalables suivantes sont remplies :

- KVM est installé
- SR-IOV est activé dans le BIOS des serveurs
- Le PCI Passthrough est activé en ajoutant « intel_iommu=on » et « iommu=pt » comme option au niveau du chargeur de démarrage.

- Les pilotes MLNX_OFED les plus récents sont installés sur les hôtes KVM et la machine virtuelle.



Chaque VF attribuée à une VM nécessite une bande passante d'au moins 10 Gbit/s. Ne créez et n'attribuez pas plus de deux VF pour un port physique 25GbE.

Étapes

1. Exécuter MFT (Mellanox Firmware Tools) :

```
# mst start
Starting MST (Mellanox Software Tools) driver set
Loading MST PCI module - Success
Loading MST PCI configuration module - Success
Create devices
Unloading MST PCI module (unused) - Success
```

2. Localisez l'appareil :

```
# mst status
MST modules:
-----
MST PCI module is not loaded
MST PCI configuration module loaded

MST devices:
-----

/dev/mst/mt4125_pciconf0 - PCI configuration cycles access.
domain:bus:dev.fn=0000:ab:00.0 addr.reg=88 data.reg=92
cr_bar.gw_offset=-1

Chip revision is: 00
```

3. Vérifiez l'état de l'appareil :

```
mlxconfig -d /dev/mst/mt4125_pciconf0 q |grep -e SRIOV_EN -e NUM_OF_VFS
NUM_OF_VFS 8
SRIOV_EN True(1)_
```

4. Si nécessaire, activez SR-IOV :

```
mlxconfig -d /dev/mst/mt4125_pciconf0 set SRIOV_EN=1
```

5. Définir le nombre maximal de VF :

```
mlxconfig -d /dev/mst/mt4125_pciconf0 set NUM_OF_VFS=4
```

6. Redémarrez le serveur si la fonctionnalité devait être activée ou si le nombre maximal de VF a été modifié.

Étape 2 : Créer les interfaces virtuelles

Créez des fonctions virtuelles (VF) sur les ports réseau physiques pour activer la fonctionnalité SR-IOV. Dans cette étape, quatre VF sont créées par port physique.

Étapes

1. Trouvez l'appareil :

```
# ibstat

CA 'mlx5_0'
CA type: MT4125
Number of ports: 1
Firmware version: 22.36.1010
Hardware version: 0
Node GUID: 0xa088c20300a6f6fc
System image GUID: 0xa088c20300a6f6fc
Port 1:
State: Active
Physical state: LinkUp
Rate: 100
Base lid: 0
LMC: 0
SM lid: 0
Capability mask: 0x00010000
Port GUID: 0xa288c2fffea6f6fd
Link layer: Ethernet
CA 'mlx5_1'
CA type: MT4125
Number of ports: 1
Firmware version: 22.36.1010
Hardware version: 0
Node GUID: 0xa088c20300a6f6fd
System image GUID: 0xa088c20300a6f6fc
Port 1:
State: Active
Physical state: LinkUp
Rate: 100
Base lid: 0
LMC: 0
SM lid: 0
Capability mask: 0x00010000
Port GUID: 0xa288c2fffea6f6fd
Link layer: Ethernet
```

Si une liaison a été créée, le résultat ressemblera à ceci :

```

# ibstat
CA 'mlx5_bond_0'
CA type: MT4125
Number of ports: 1
Firmware version: 22.36.1010
Hardware version: 0
Node GUID: 0xa088c20300a6f6fc
System image GUID: 0xa088c20300a6f6fc
Port 1:
State: Active
Physical state: LinkUp
Rate: 100
Base lid: 0
LMC: 0
SM lid: 0
Capability mask: 0x00010000
Port GUID: 0xa288c2fffea6f6fc
Link layer: Ethernet
#:/etc/sysconfig/network # cat /sys/class/infiniband/mlx5_bond_0/device/
aerdevcorrectable iommugroup/ resetmethod
aerdevfatal irq resource
aerdevnonfatal link/ resource0
arienabled localcpulist resource0wc
brokenparitystatus localcpus revision
class maxlinkspeed rom
config maxlinkwidth sriovdriversautoprobe
consistentdmamaskbits mlx5_core.eth.0/ sriovnumvfs
urrentlinkspeed mlx5_core.rdma.0/ sriovoffset
currentlinkwidth modalias sriovstride
d3coldallowed msibus sriovtotalvfs
device msiirqs/ sriovvfdevice
dmamaskbits net/ sriovvftotalmsix
driver/ numanode subsystem/
driveroverride pools subsystemdevice
enable power/ subsystemvendor
firmwarenode/ powerstate uevent
infiniband/ ptp/ vendor
infinibandmad/ remove vpd
infinibandverbs/ rescan
iommu/ reset

```

```
# ibdev2netdev
mlx5_0 port 1 ==> eth4 (Up)
mlx5_1 port 1 ==> eth5 (Up)
```

2. Obtenez le nombre total de VF autorisées et configurées dans le firmware :

```
# cat /sys/class/net/eth4/device/sriov_totalvfs
4
# cat /sys/class/net/eth5/device/sriov_totalvfs
4
```

3. Obtenez le nombre actuel de champs visuels sur cet appareil :

```
# cat /sys/class/infiniband/mlx5_0/device/sriov_numvfs
0
# cat /sys/class/infiniband/mlx5_1/device/sriov_numvfs
0
```

4. Définissez le nombre de VF souhaité :

```
# echo 4 > /sys/class/infiniband/mlx5_0/device/sriov_numvfs
# echo 4 > /sys/class/infiniband/mlx5_1/device/sriov_numvfs
```

Si vous avez déjà configuré une agrégation de liens utilisant ces deux ports, la première commande doit être exécutée sur cette agrégation :

```
# echo 4 > /sys/class/infiniband/mlx5_bond_0/device/sriov_numvfs
```

5. Vérifiez le bus PCI :

```
# lspci -D | grep Mellanox
```

```
0000:ab:00.0 Ethernet controller: Mellanox Technologies MT2892 Family  
[ConnectX-6 Dx]
```

```
0000:ab:00.1 Ethernet controller: Mellanox Technologies MT2892 Family  
[ConnectX-6 Dx]
```

```
0000:ab:00.2 Ethernet controller: Mellanox Technologies ConnectX Family  
mlx5Gen Virtual Function
```

```
0000:ab:00.3 Ethernet controller: Mellanox Technologies ConnectX Family  
mlx5Gen Virtual Function
```

```
0000:ab:00.4 Ethernet controller: Mellanox Technologies ConnectX Family  
mlx5Gen Virtual Function
```

```
0000:ab:00.5 Ethernet controller: Mellanox Technologies ConnectX Family  
mlx5Gen Virtual Function
```

```
0000:ab:01.2 Ethernet controller: Mellanox Technologies ConnectX Family  
mlx5Gen Virtual Function
```

```
0000:ab:01.3 Ethernet controller: Mellanox Technologies ConnectX Family  
mlx5Gen Virtual Function
```

```
0000:ab:01.4 Ethernet controller: Mellanox Technologies ConnectX Family  
mlx5Gen Virtual Function
```

```
0000:ab:01.5 Ethernet controller: Mellanox Technologies ConnectX Family  
mlx5Gen Virtual Function
```

```
# ibdev2netdev -v

0000:ab:00.0 mlx5_0 (MT4125 - 51TF3A5000XV3) Mellanox ConnectX-6 Dx
100GbE QSFP56 2-port PCIe 4 Ethernet Adapter fw 22.36.1010 port 1
(ACTIVE) ==> eth4 (Up)
0000:ab:00.1 mlx5_1 (MT4125 - 51TF3A5000XV3) Mellanox ConnectX-6 Dx
100GbE QSFP56 2-port PCIe 4 Ethernet Adapter fw 22.36.1010 port 1
(ACTIVE) ==> eth6 (Up)
0000:ab:00.2 mlx523 (MT4126 - NA) fw 22.36.1010 port 1 (DOWN ) ==> eth6
(Down)
0000:ab:00.3 mlx5_3 (MT4126 - NA) fw 22.36.1010 port 1 (DOWN ) ==> eth7
(Down)
0000:ab:00.4 mlx5_4 (MT4126 - NA) fw 22.36.1010 port 1 (DOWN ) ==> eth8
(Down)
0000:ab:00.5 mlx5_5 (MT4126 - NA) fw 22.36.1010 port 1 (DOWN ) ==> eth9
(Down)
0000:ab:01.2 mlx5_6 (MT4126 - NA) fw 22.36.1010 port 1 (DOWN ) ==> eth10
(Down)
0000:ab:01.3 mlx5_7 (MT4126 - NA) fw 22.36.1010 port 1 (DOWN ) ==> eth11
(Down)
0000:ab:01.4 mlx5_8 (MT4126 - NA) fw 22.36.1010 port 1 (DOWN ) ==> eth12
(Down)
0000:ab:01.5 mlx5_9 (MT4126 - NA) fw 22.36.1010 port 1 (DOWN ) ==> eth13
(Down)
```

6. Vérifiez la configuration des VF via l'outil IP :


```
# ip link show
...
6: eth4: <BROADCAST,MULTICAST,SLAVE,UP,LOWER_UP> mtu 9000 qdisc mq
master bond0 state UP mode DEFAULT group default qlen 1000

link/ether a0:88:c2:a6:f6:fd brd ff:ff:ff:ff:ff:ff permaddr
a0:88:c2:a6:f6:fc
vf 0 link/ether 00:00:00:00:00:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff, spoof checking
off, link-state auto, trust off, query_rss off
vf 1 link/ether 00:00:00:00:00:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff, spoof checking
off, link-state auto, trust off, query_rss off
vf 2 link/ether 00:00:00:00:00:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff, spoof checking
off, link-state auto, trust off, query_rss off
vf 3 link/ether 00:00:00:00:00:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff, spoof checking
off, link-state auto, trust off, query_rss off

altname enp171s0f0np0
altname ens3f0np0

7: eth5: <BROADCAST,MULTICAST,SLAVE,UP,LOWER_UP> mtu 9000 qdisc mq
master bond0 state UP mode DEFAULT group default qlen 1000

link/ether a0:88:c2:a6:f6:fd brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
vf 0 link/ether 00:00:00:00:00:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff, spoof checking
off, link-state auto, trust off, query_rss off
vf 1 link/ether 00:00:00:00:00:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff, spoof checking
off, link-state auto, trust off, query_rss off
vf 2 link/ether 00:00:00:00:00:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff, spoof checking
off, link-state auto, trust off, query_rss off
vf 3 link/ether 00:00:00:00:00:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff, spoof checking
off, link-state auto, trust off, query_rss off

altname enp171s0f1np1
altname ens3f1np1
...
```

Étape 3 : Activer les VF au démarrage

Configurez les paramètres VF pour qu'ils persistent après un redémarrage du système en créant des services systemd et des scripts de démarrage.

1. Créer un fichier d'unité systemd `/etc/systemd/system/after.local` avec le contenu suivant :

```
[Unit]
Description=/etc/init.d/after.local Compatibility
After=libvirtd.service Requires=libvirtd.service

[Service]
Type=oneshot
ExecStart=/etc/init.d/after.local
RemainAfterExit=true

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

2. Créez le script */etc/init.d/after.local* :

```
#!/bin/sh
#
#
# ...
echo 4 > /sys/class/infiniband/mlx5_bond_0/device/sriov_numvfs
echo 4 > /sys/class/infiniband/mlx5_1/device/sriov_numvfs
```

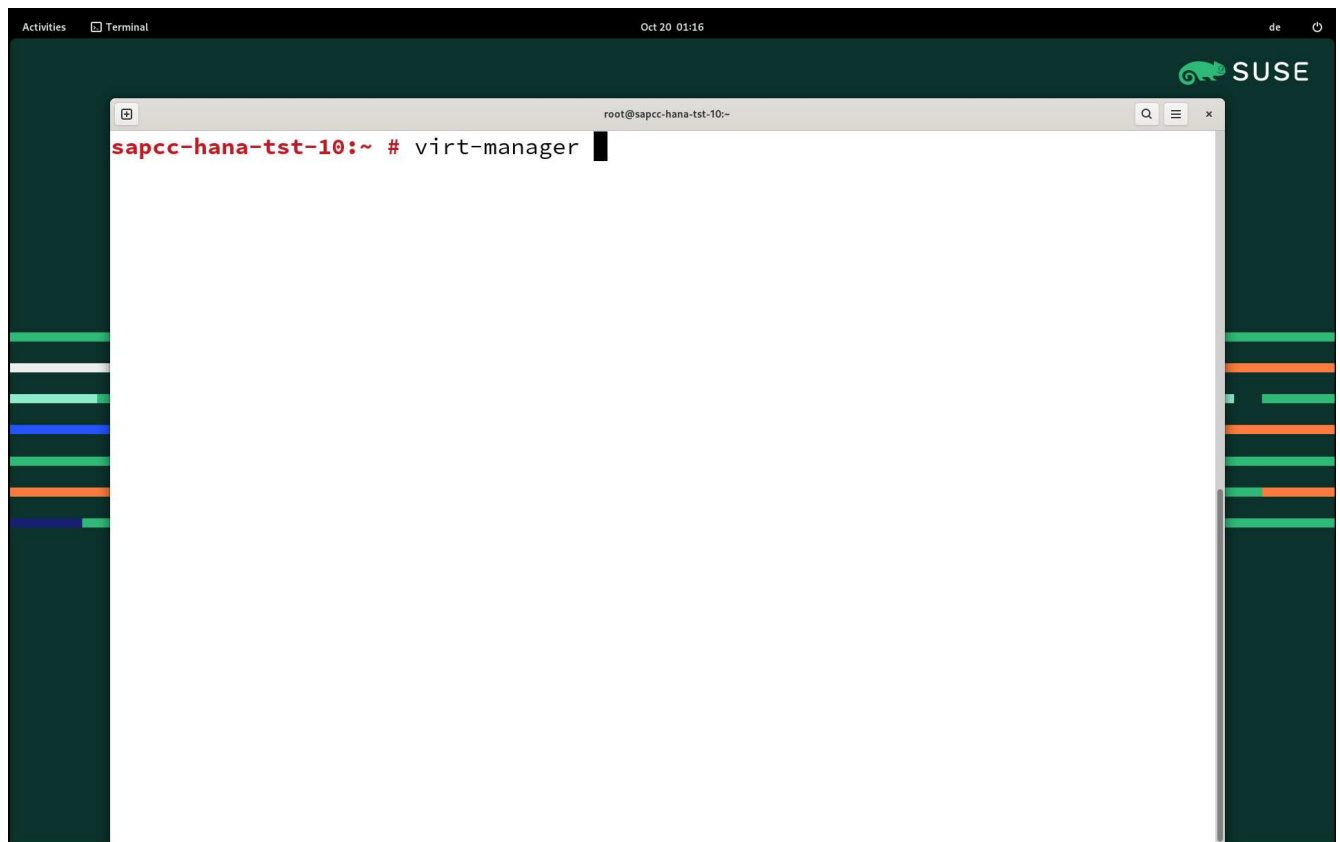
3. Assurez-vous que le fichier peut être exécuté :

```
# cd /etc/init.d/
# chmod 750 after.local
```

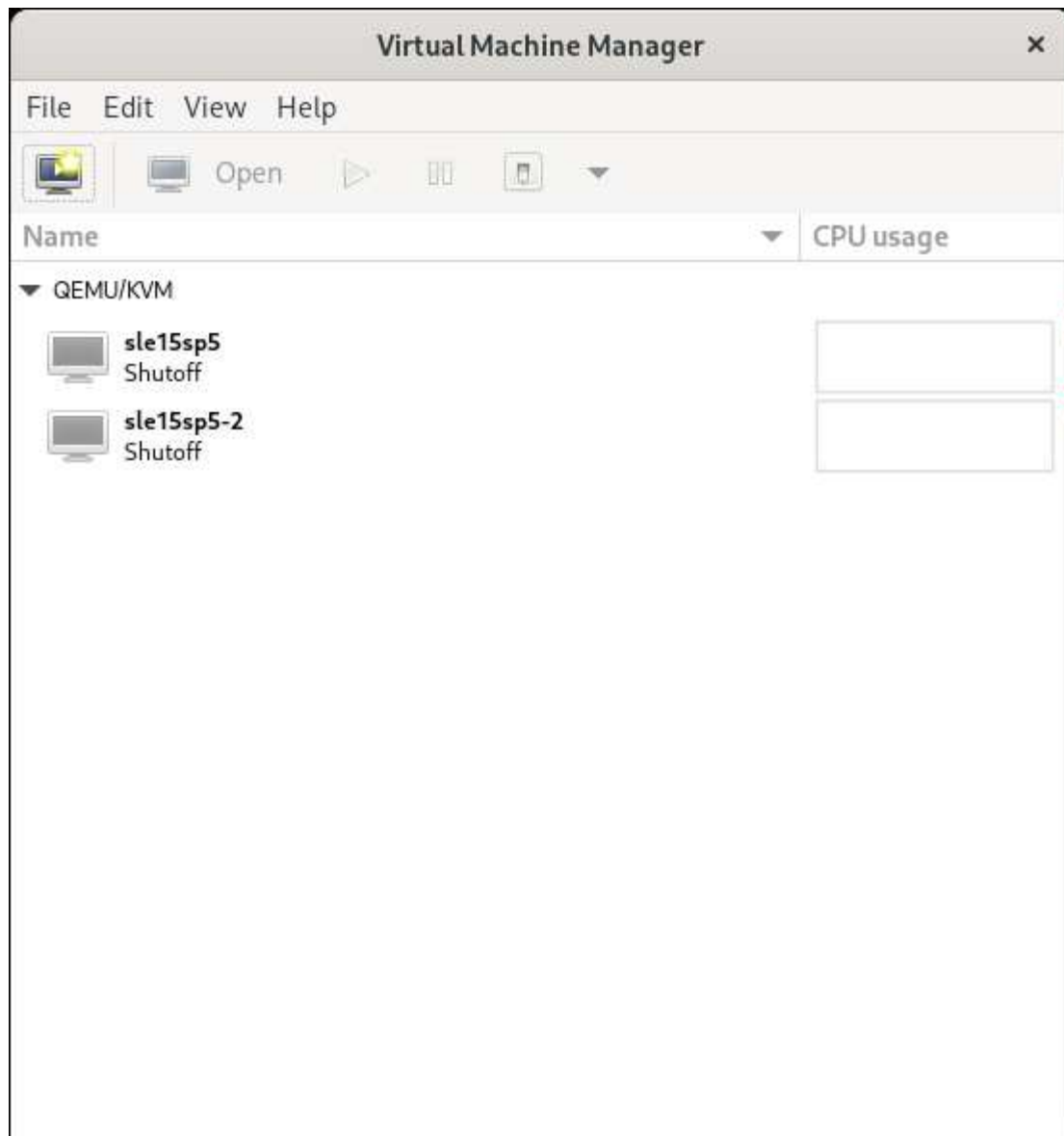
Étape 4 : Attribuer les interfaces virtuelles à la machine virtuelle

Attribuez les fonctions virtuelles créées à la machine virtuelle SAP HANA en tant que périphériques hôtes PCI à l'aide de *virt-manager*.

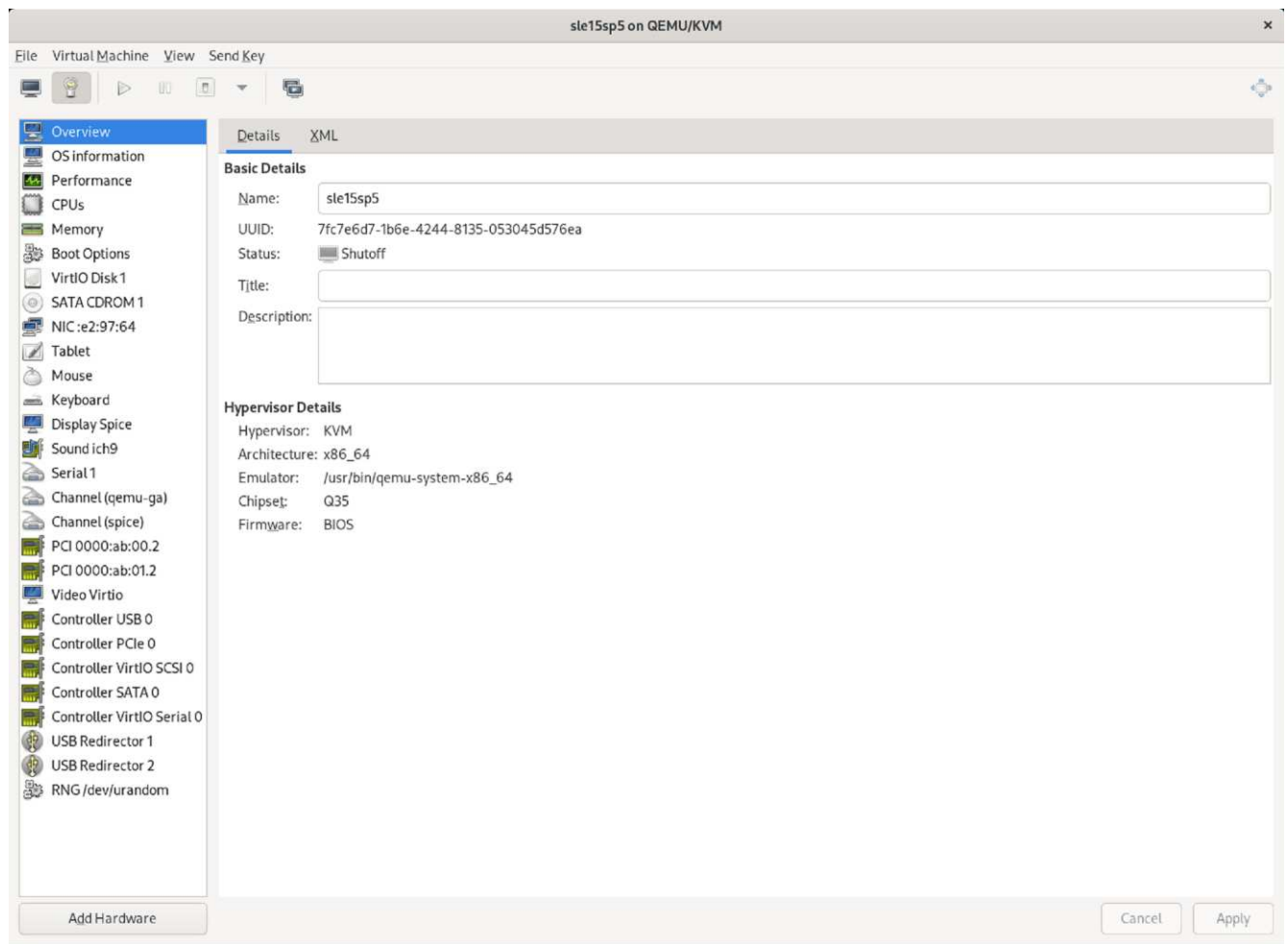
1. Démarrer virt-manager.



2. Ouvrez la machine virtuelle souhaitée.

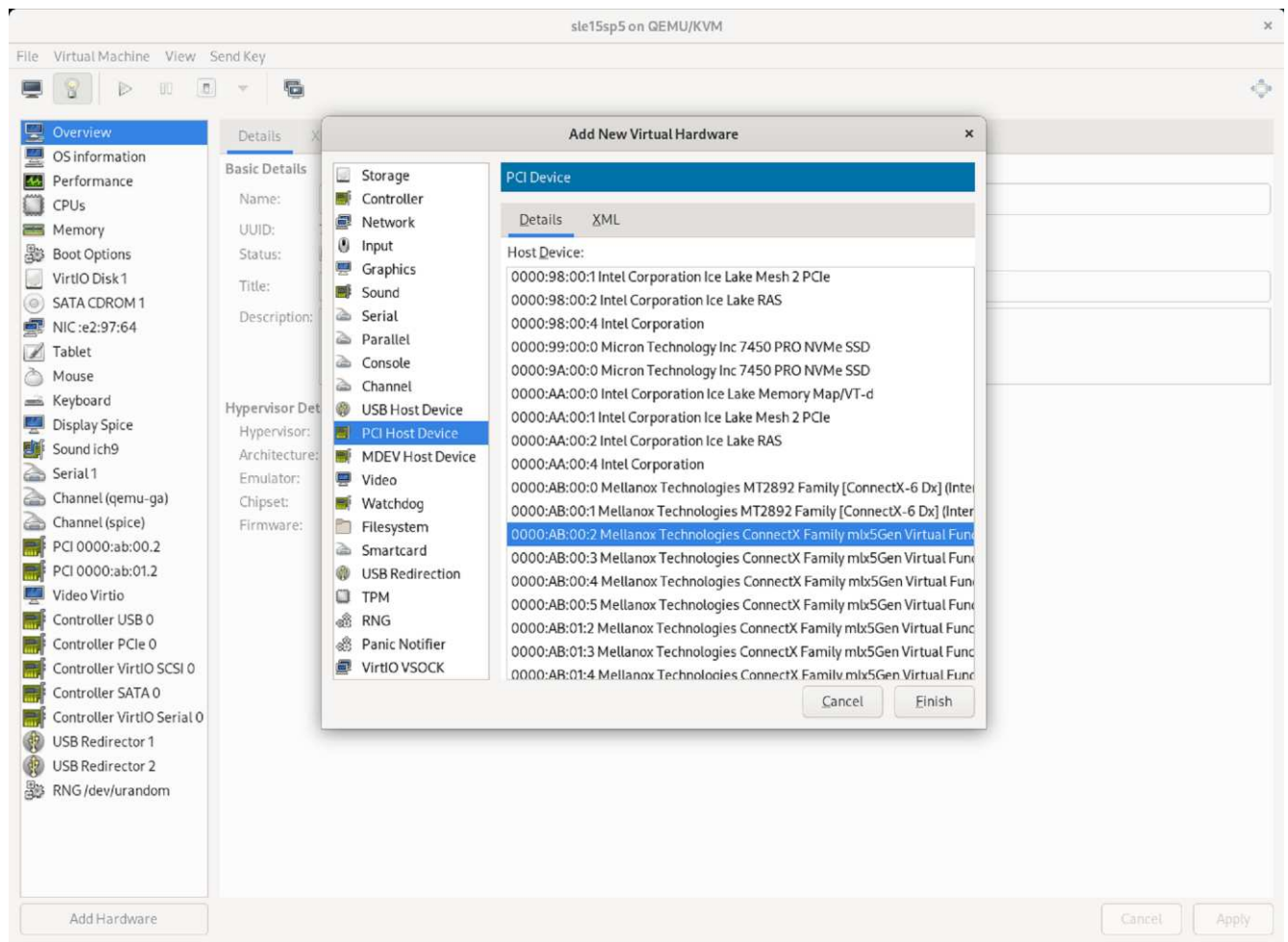


3. Sélectionnez **Ajouter du matériel.** +

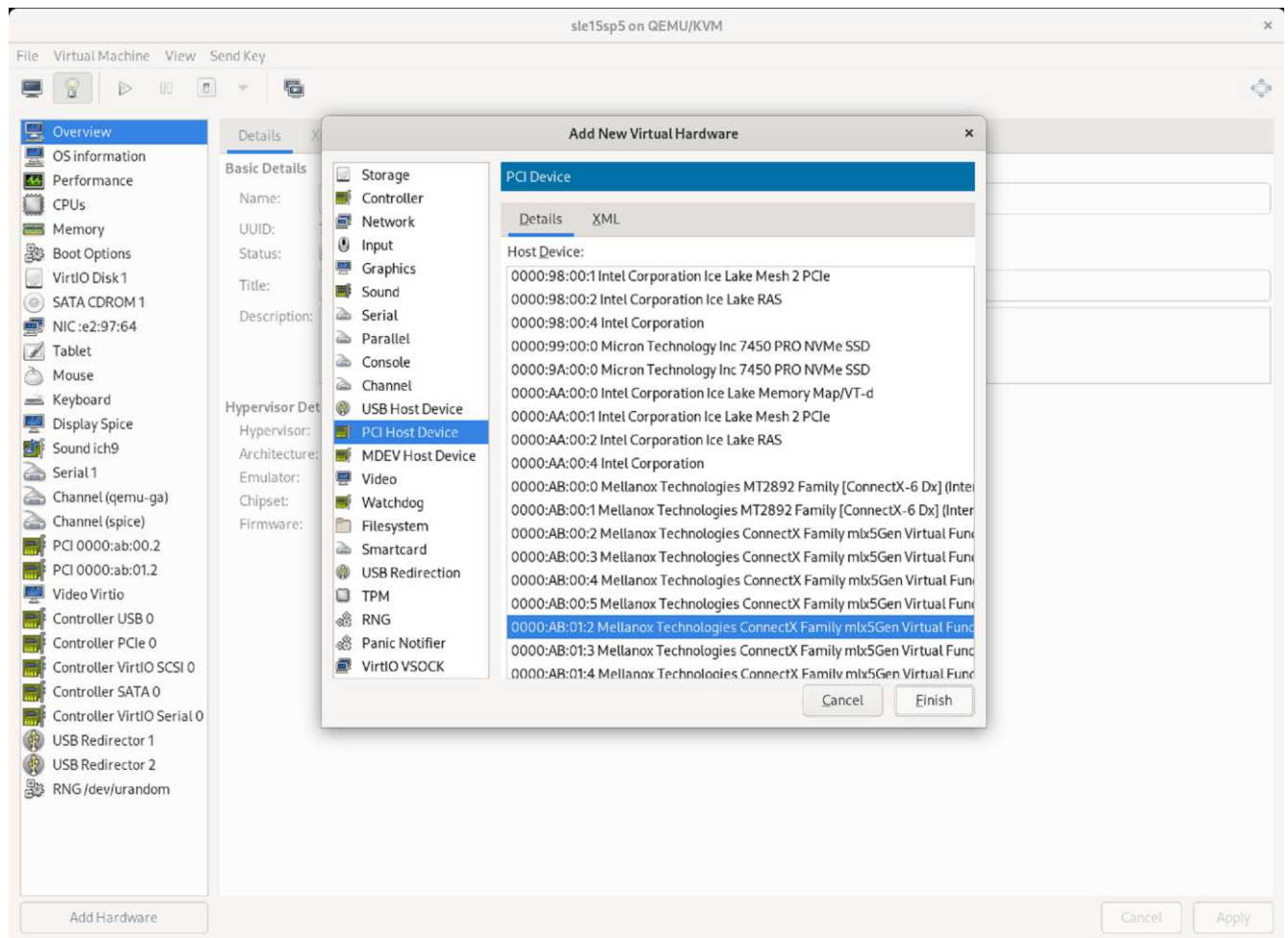


4. Choisissez la carte réseau virtuelle souhaitée parmi le premier port physique de la liste des périphériques hôtes PCI et appuyez sur Terminer.

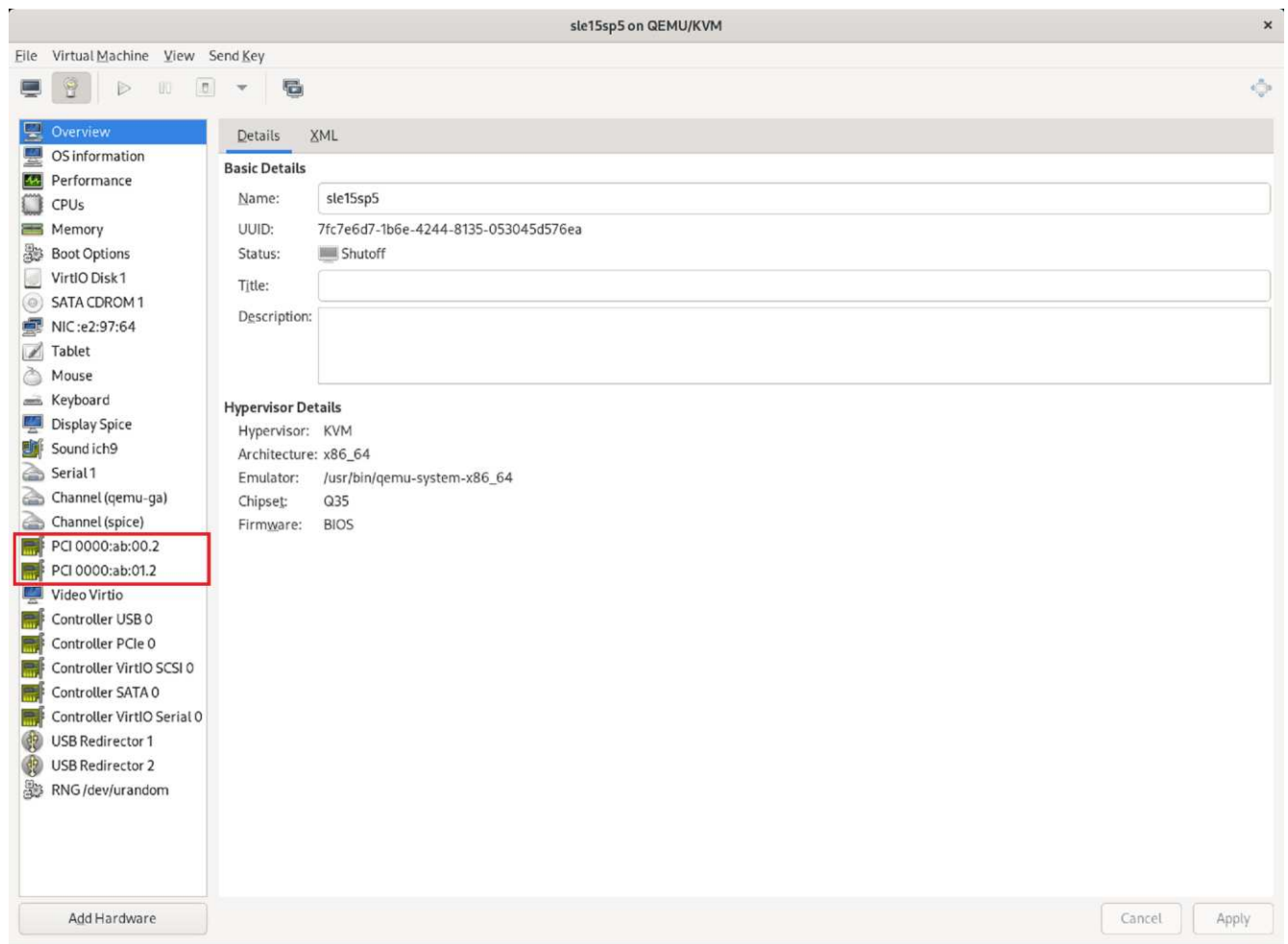
Dans cet exemple, 0000.AB:00:2 - 0000.AB:00:4 appartiennent au premier port physique et 0000.AB:01:2 - 0000.AB:01:4 appartiennent au deuxième port physique.



5. Choisissez le prochain port NIC virtuel dans la liste des périphériques hôtes PCI, utilisez un port virtuel du deuxième port physique et sélectionnez **Terminer**.

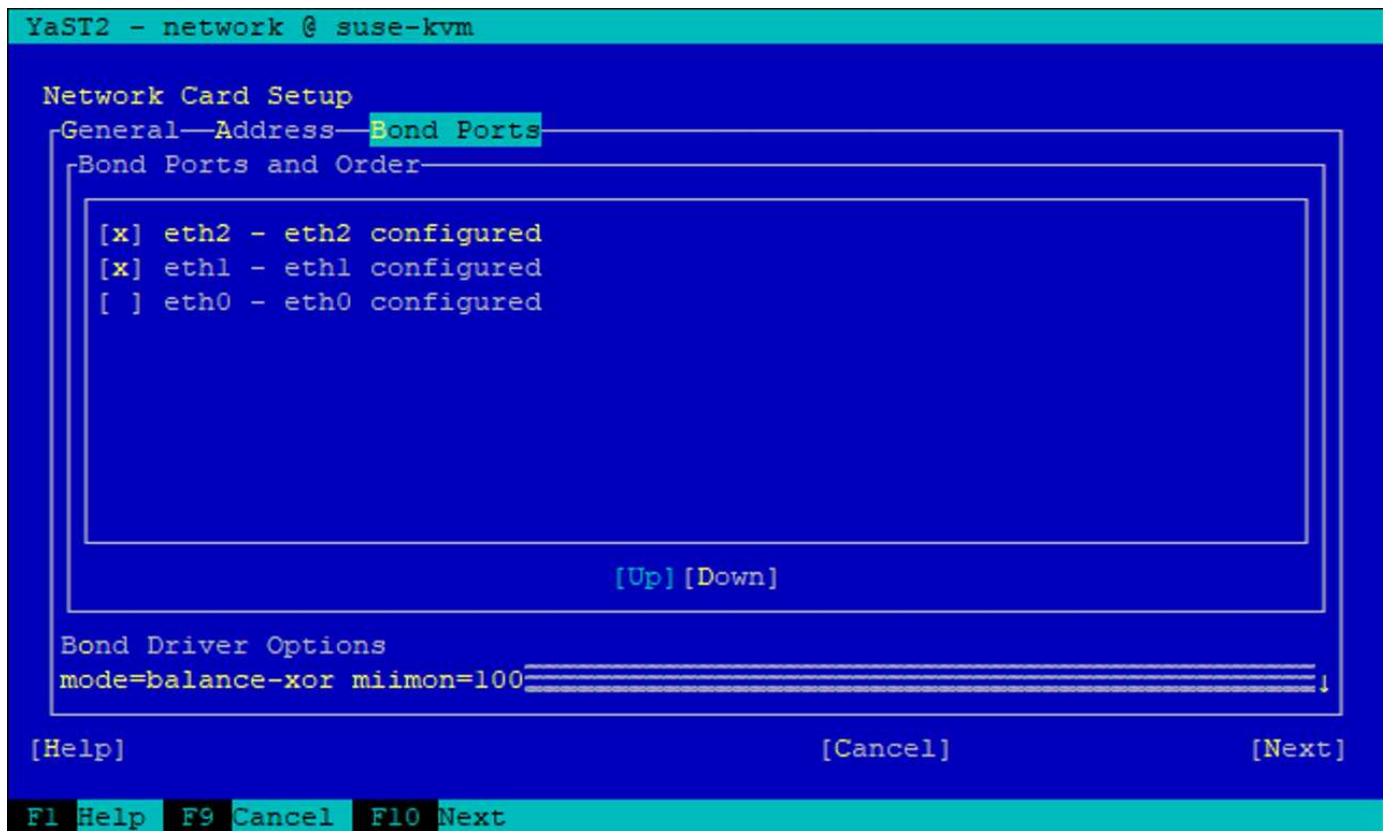


6. Ensuite, les interfaces virtuelles sont attribuées à la machine virtuelle et celle-ci peut être démarrée. +



Étape 5 : Configurer les interfaces réseau au sein de la machine virtuelle

Connectez-vous à la VM et configurez les deux VF en tant que liaison. Choisissez le mode 0 ou le mode 2. N'utilisez pas LACP car LACP ne peut être utilisé que sur des ports physiques. La figure ci-dessous illustre une configuration en mode 2 utilisant YAST.



Quelle est la prochaine étape ?

Après avoir configuré les interfaces réseau SR-IOV, "[configurer le réseau Fibre Channel](#)" si FCP doit être utilisé comme protocole de stockage.

Configurer le réseau Fibre Channel pour SAP HANA sur SUSE KVM

Configurez le réseau Fibre Channel pour SAP HANA sur SUSE KVM en attribuant des ports HBA physiques aux machines virtuelles en tant que périphériques PCI. Configurez des connexions FCP redondantes à l'aide de deux ports physiques connectés à des commutateurs de structure différents.



Les étapes suivantes ne sont nécessaires que si FCP est utilisé comme protocole de stockage. Si NFS est utilisé, ces étapes ne sont pas nécessaires.

À propos de cette tâche

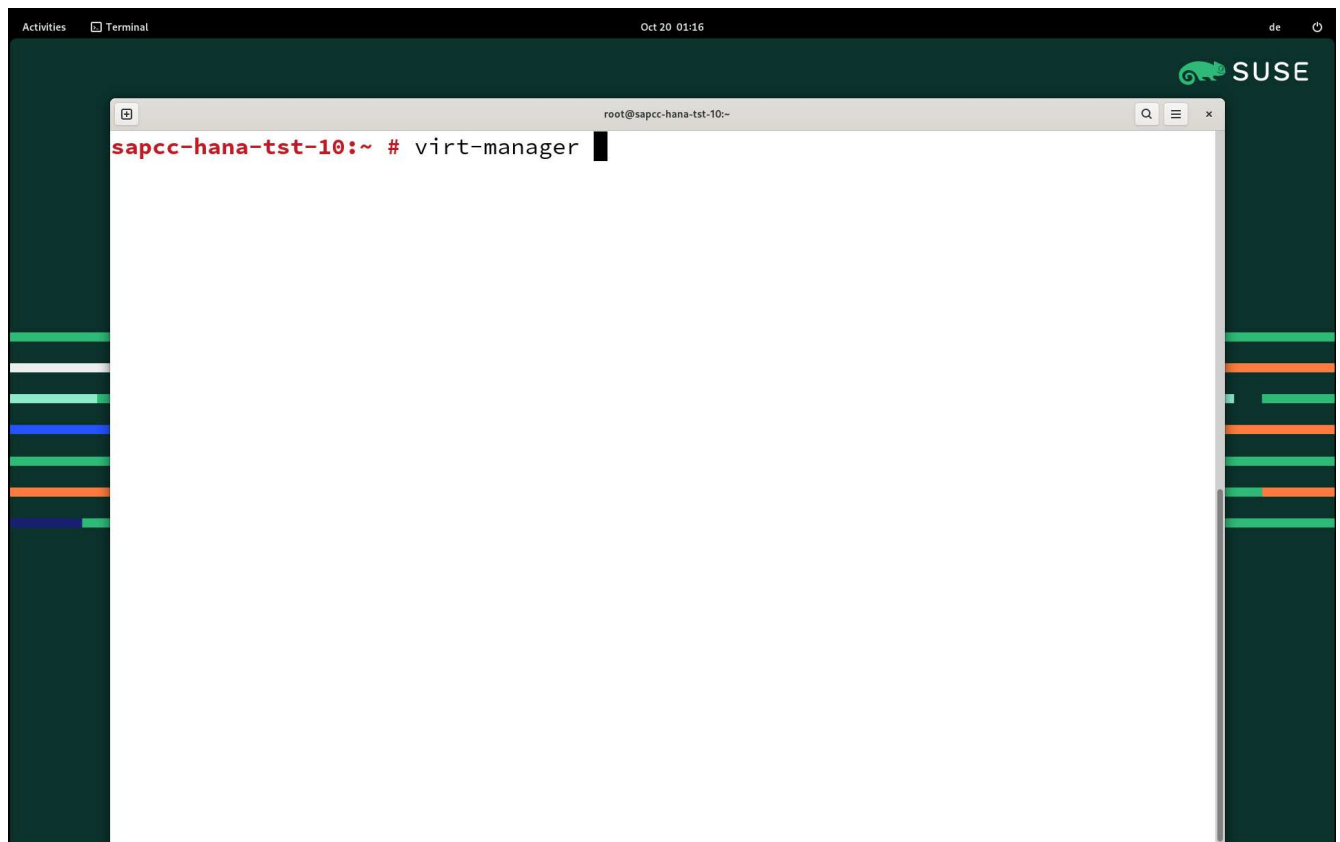
Comme il n'existe aucune fonctionnalité équivalente à SR-IOV pour FCP, attribuez directement les ports HBA physiques à la VM. Utilisez deux ports physiques connectés à des tissus différents pour assurer la redondance.



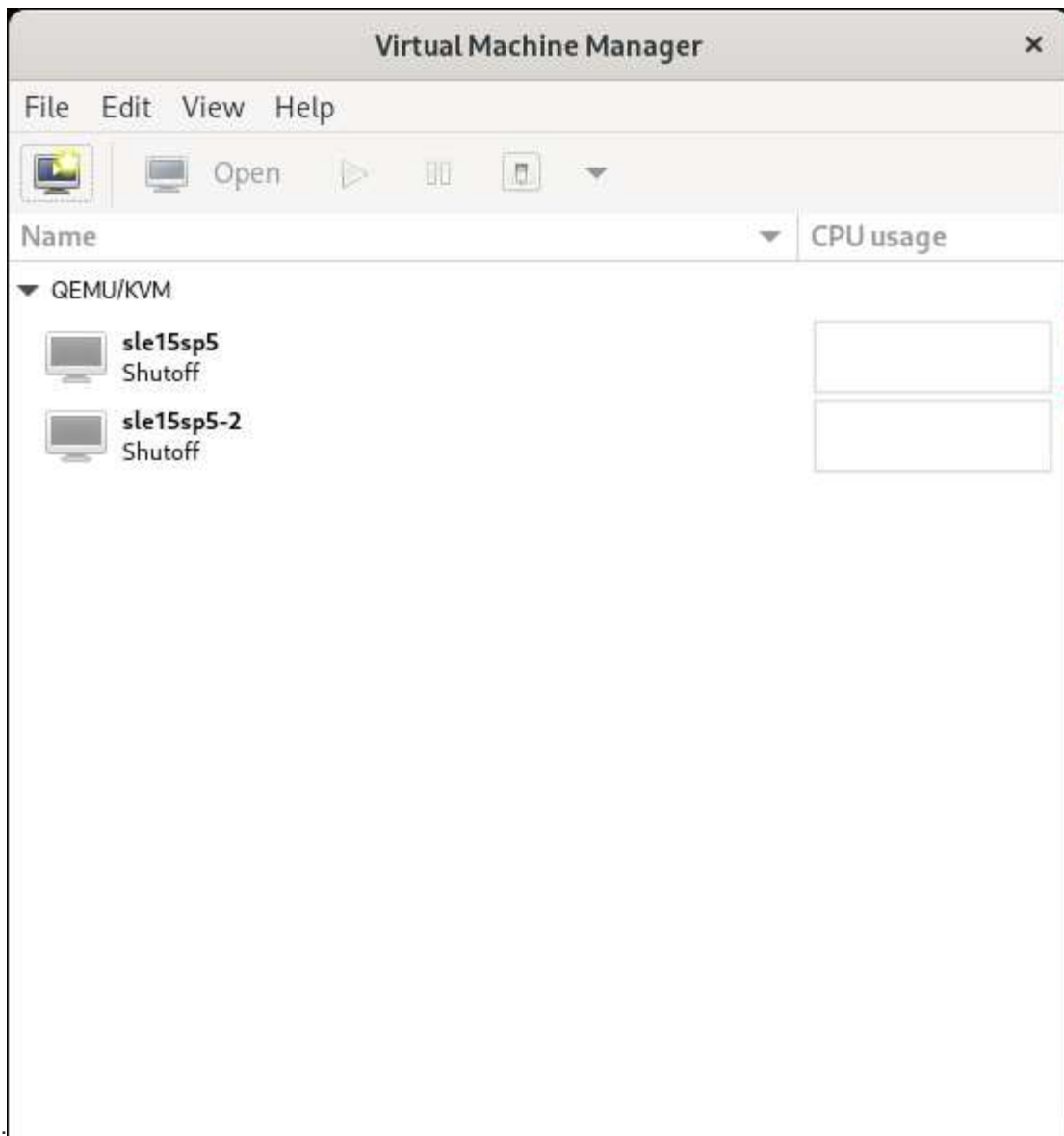
Un port physique ne peut être attribué qu'à une seule machine virtuelle.

Étapes

1. Démarrer virt-manager :

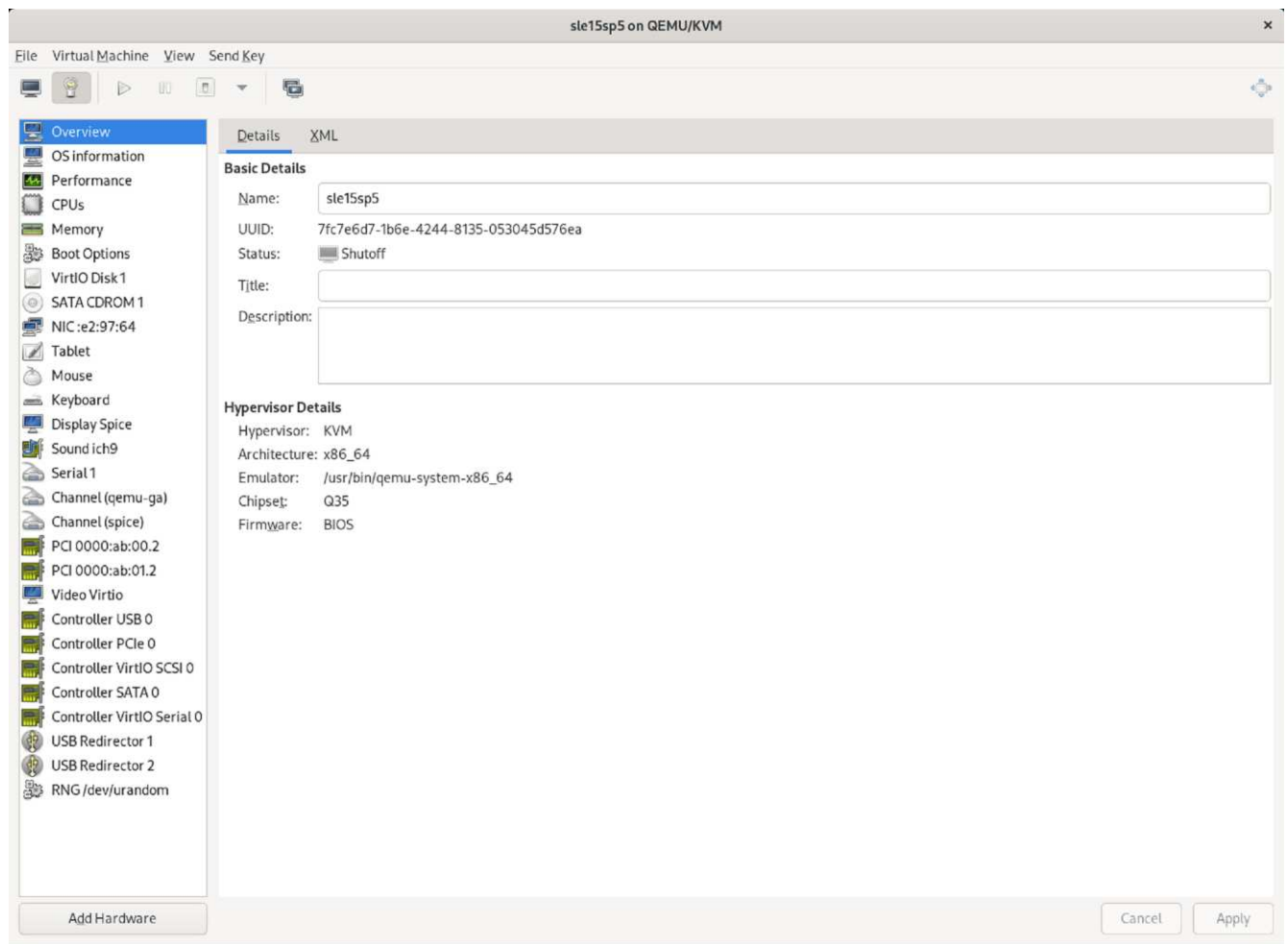


2. Ouvrez la machine virtuelle

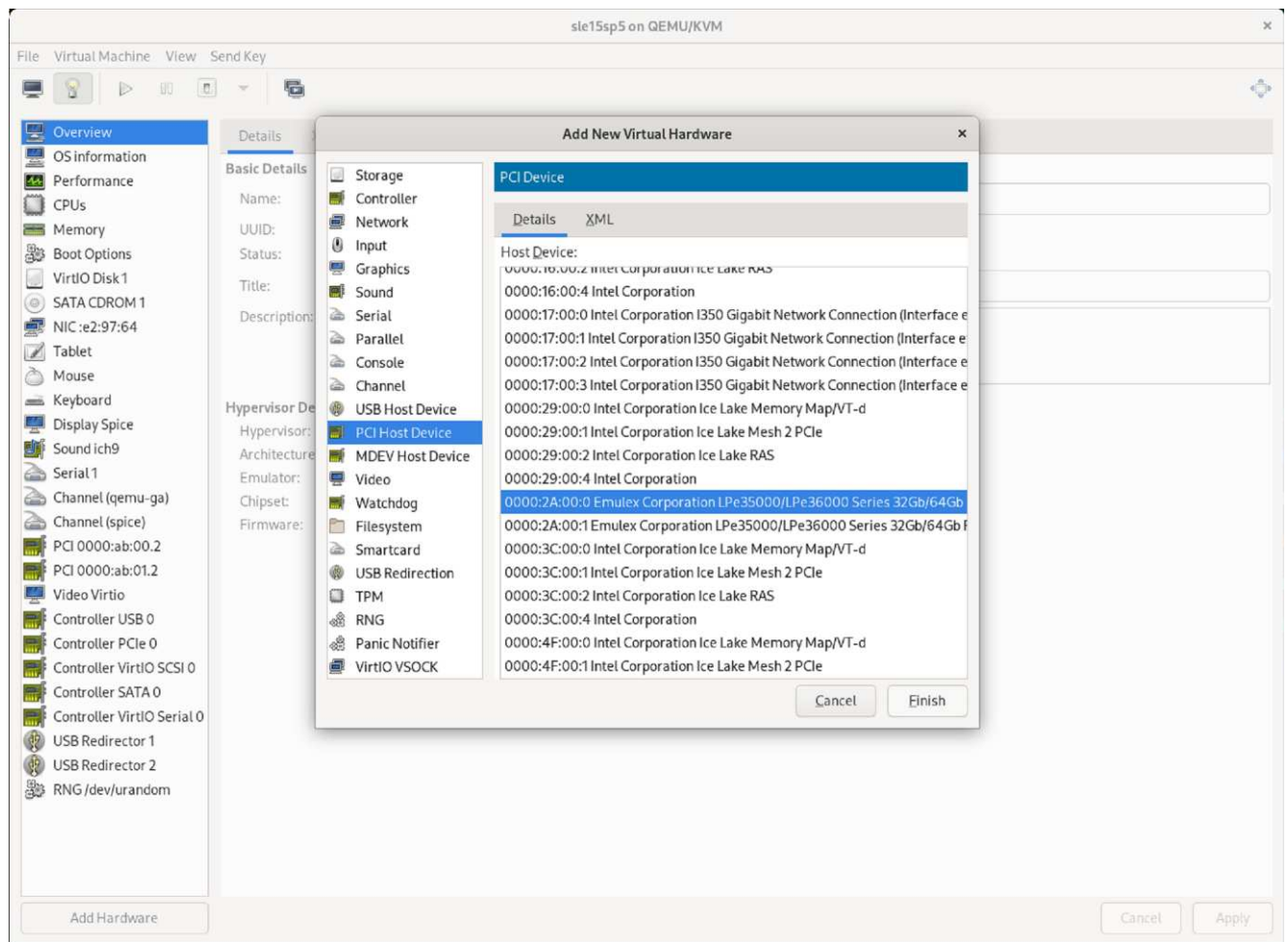


souhaitée.

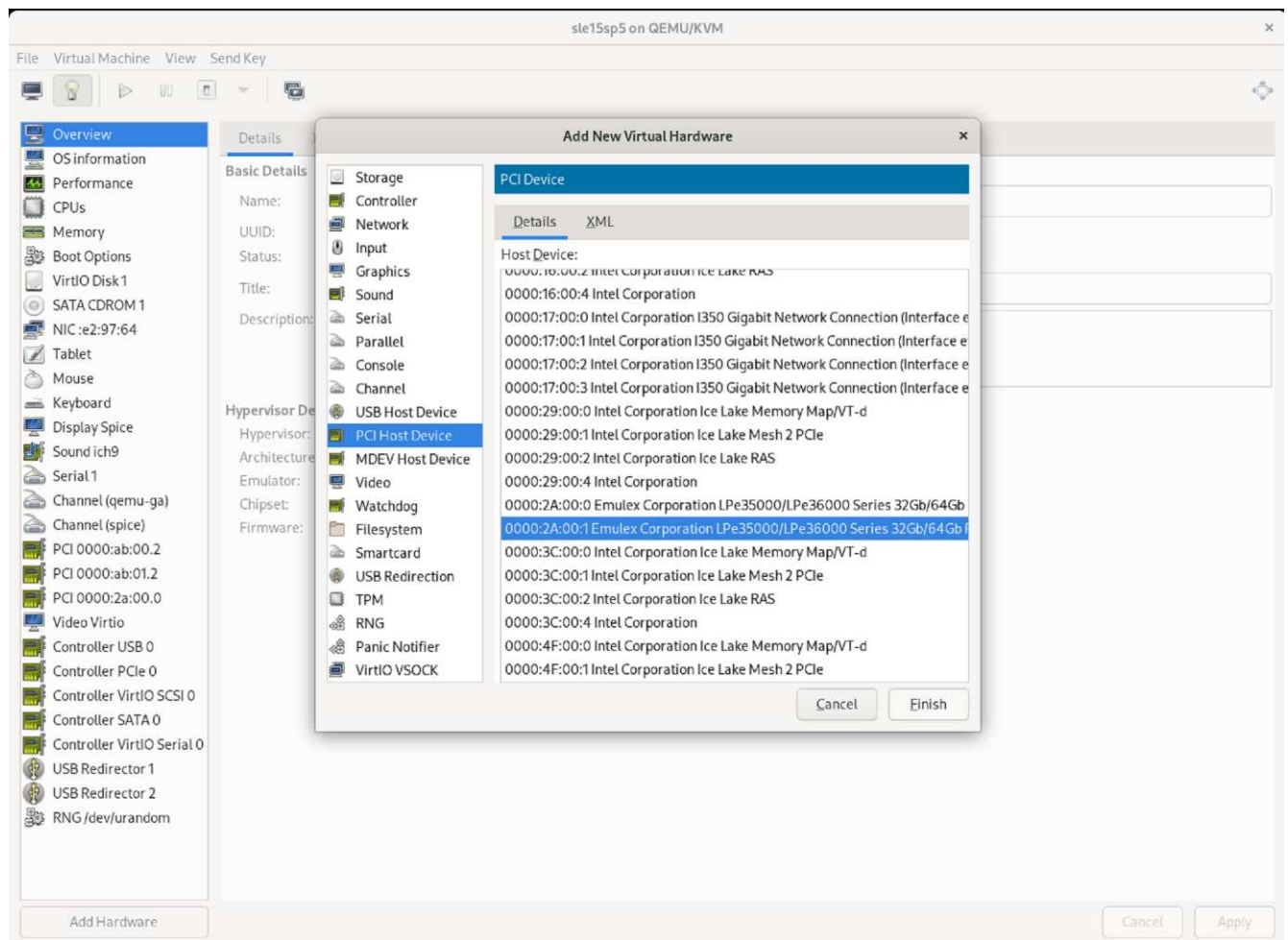
3. Sélectionnez **Ajouter du matériel**.



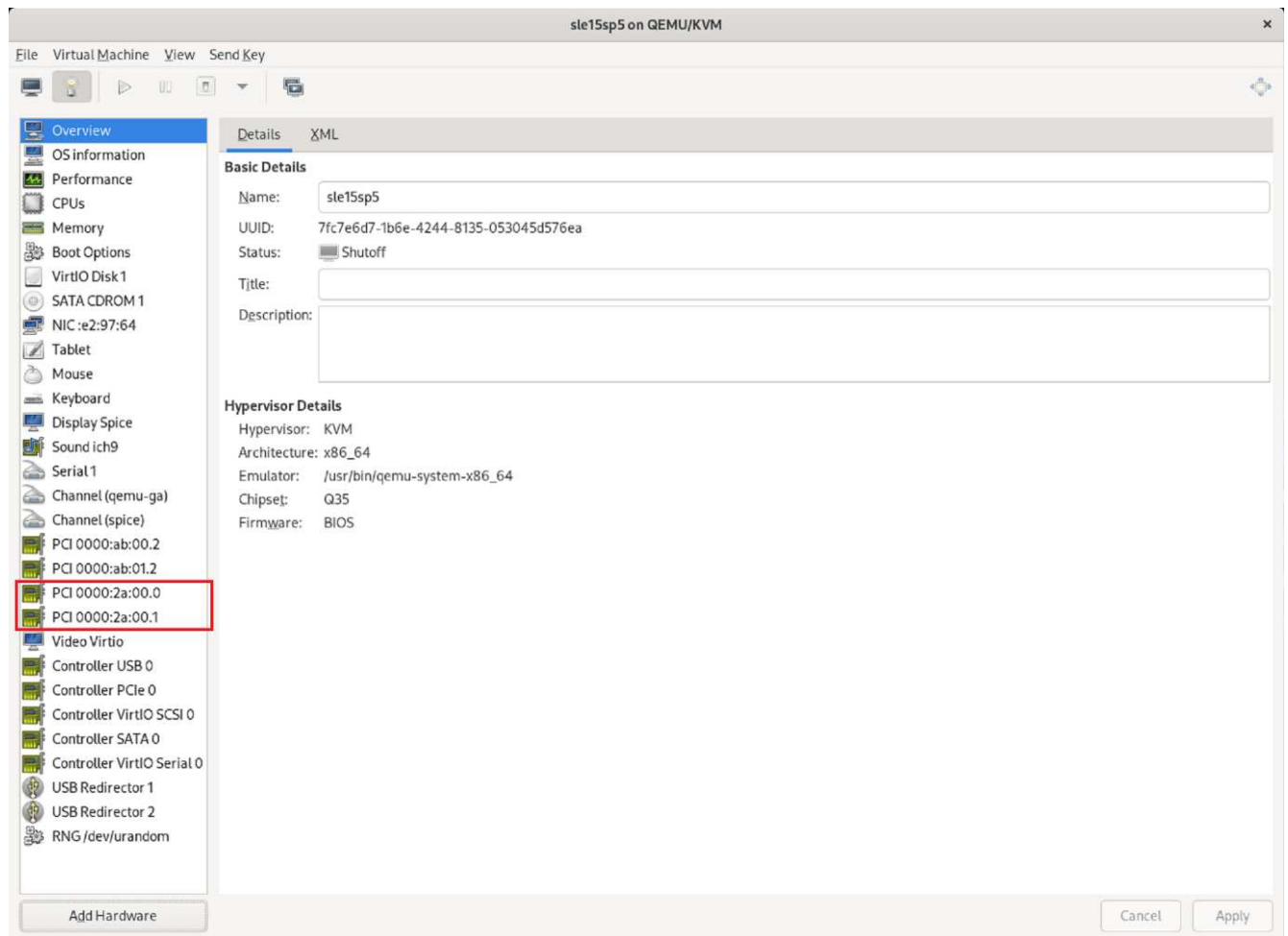
4. Sélectionnez le port HBA souhaité dans la liste des périphériques hôtes PCI et appuyez sur Terminer.
- Dans cet exemple 0000.A2:00:0.



5. Choisissez le port HBA souhaité dans la liste des périphériques hôtes PCI appartenant au deuxième réseau et appuyez sur Terminer. Dans cet exemple 0000.A2:00:1.



6. Ensuite, les ports HBA physiques sont attribués à la machine virtuelle et celle-ci peut être démarrée.



Les ports physiques sont transmis à la machine virtuelle, aucune préparation supplémentaire n'est donc requise au sein de celle-ci.

Quelle est la prochaine étape ?

Une fois le réseau Fibre Channel configuré, "[Configurer le stockage NetApp pour SAP HANA](#)".

Configurer le stockage NetApp pour SAP HANA sur SUSE KVM

Configurer le stockage NetApp pour SAP HANA sur SUSE KVM en utilisant les protocoles NFS ou FCP. Configurez les connexions de stockage entre la machine virtuelle et les systèmes NetApp ONTAP pour des performances optimales de la base de données.

Après avoir configuré la VM avec des interfaces réseau SR-IOV ou des ports FCP HBA, configurez l'accès au stockage depuis la VM. Utilisez le guide de configuration NetApp SAP HANA approprié en fonction du protocole de stockage que vous avez choisi.

Configurer le stockage NFS pour SAP HANA

Utilisez les interfaces réseau SR-IOV créées précédemment si le protocole NFS doit être utilisé pour le stockage SAP HANA.

Suivez les étapes de configuration complètes dans le "[SAP HANA sur les systèmes NetApp AFF avec NFS](#) -

Principaux points à prendre en compte pour la configuration des environnements KVM :

- Utilisez les fonctions virtuelles (VF) SR-IOV configurées précédemment pour le trafic réseau
- Configurez l'agrégation de liens au sein de la machine virtuelle pour assurer la redondance.
- Assurez-vous d'une commutation réseau correcte entre la VM et les SVM de stockage NetApp .
- Configurez les contrôleurs de stockage et les machines virtuelles conformément au guide de configuration SAP HANA.

Configurer le stockage FCP pour SAP HANA

Utilisez les ports HBA physiques attribués à la VM comme périphériques PCI si le protocole FCP doit être utilisé pour le stockage SAP HANA.

Choisissez le guide de configuration approprié en fonction de votre système de stockage NetApp :

- Pour les systèmes NetApp AFF : ["SAP HANA sur les systèmes AFF de NetApp avec le protocole Fibre Channel"](#)
- Pour les systèmes NetApp ASA : ["SAP HANA sur les systèmes ASA de NetApp avec le protocole Fibre Channel"](#)

Principaux points à prendre en compte pour la configuration des environnements KVM :

- Utilisez les ports HBA physiques attribués à la machine virtuelle via PCI passthrough.
- Configurez le multipathing au sein de la VM pour assurer la redondance entre les commutateurs du réseau.
- Configurez les contrôleurs de stockage et les machines virtuelles conformément au guide de configuration SAP HANA.

Informations sur le copyright

Copyright © 2026 NetApp, Inc. Tous droits réservés. Imprimé aux États-Unis. Aucune partie de ce document protégé par copyright ne peut être reproduite sous quelque forme que ce soit ou selon quelque méthode que ce soit (graphique, électronique ou mécanique, notamment par photocopie, enregistrement ou stockage dans un système de récupération électronique) sans l'autorisation écrite préalable du détenteur du droit de copyright.

Les logiciels dérivés des éléments NetApp protégés par copyright sont soumis à la licence et à l'avis de non-responsabilité suivants :

CE LOGICIEL EST FOURNI PAR NETAPP « EN L'ÉTAT » ET SANS GARANTIES EXPRESSES OU TACITES, Y COMPRIS LES GARANTIES TACITES DE QUALITÉ MARCHANDE ET D'ADÉQUATION À UN USAGE PARTICULIER, QUI SONT EXCLUES PAR LES PRÉSENTES. EN AUCUN CAS NETAPP NE SERA TENU POUR RESPONSABLE DE DOMMAGES DIRECTS, INDIRECTS, ACCESSOIRES, PARTICULIERS OU EXEMPLAIRES (Y COMPRIS L'ACHAT DE BIENS ET DE SERVICES DE SUBSTITUTION, LA PERTE DE JOUISSANCE, DE DONNÉES OU DE PROFITS, OU L'INTERRUPTION D'ACTIVITÉ), QUELLES QU'EN SOIENT LA CAUSE ET LA DOCTRINE DE RESPONSABILITÉ, QU'IL S'AGISSE DE RESPONSABILITÉ CONTRACTUELLE, STRICTE OU DÉLICTELLE (Y COMPRIS LA NÉGLIGENCE OU AUTRE) DÉCOULANT DE L'UTILISATION DE CE LOGICIEL, MÊME SI LA SOCIÉTÉ A ÉTÉ INFORMÉE DE LA POSSIBILITÉ DE TELS DOMMAGES.

NetApp se réserve le droit de modifier les produits décrits dans le présent document à tout moment et sans préavis. NetApp décline toute responsabilité découlant de l'utilisation des produits décrits dans le présent document, sauf accord explicite écrit de NetApp. L'utilisation ou l'achat de ce produit ne concède pas de licence dans le cadre de droits de brevet, de droits de marque commerciale ou de tout autre droit de propriété intellectuelle de NetApp.

Le produit décrit dans ce manuel peut être protégé par un ou plusieurs brevets américains, étrangers ou par une demande en attente.

LÉGENDE DE RESTRICTION DES DROITS : L'utilisation, la duplication ou la divulgation par le gouvernement sont sujettes aux restrictions énoncées dans le sous-paragraphe (b)(3) de la clause Rights in Technical Data-Noncommercial Items du DFARS 252.227-7013 (février 2014) et du FAR 52.227-19 (décembre 2007).

Les données contenues dans les présentes se rapportent à un produit et/ou service commercial (tel que défini par la clause FAR 2.101). Il s'agit de données propriétaires de NetApp, Inc. Toutes les données techniques et tous les logiciels fournis par NetApp en vertu du présent Accord sont à caractère commercial et ont été exclusivement développés à l'aide de fonds privés. Le gouvernement des États-Unis dispose d'une licence limitée irrévocable, non exclusive, non cessible, non transférable et mondiale. Cette licence lui permet d'utiliser uniquement les données relatives au contrat du gouvernement des États-Unis d'après lequel les données lui ont été fournies ou celles qui sont nécessaires à son exécution. Sauf dispositions contraires énoncées dans les présentes, l'utilisation, la divulgation, la reproduction, la modification, l'exécution, l'affichage des données sont interdits sans avoir obtenu le consentement écrit préalable de NetApp, Inc. Les droits de licences du Département de la Défense du gouvernement des États-Unis se limitent aux droits identifiés par la clause 252.227-7015(b) du DFARS (février 2014).

Informations sur les marques commerciales

NETAPP, le logo NETAPP et les marques citées sur le site <http://www.netapp.com/TM> sont des marques déposées ou des marques commerciales de NetApp, Inc. Les autres noms de marques et de produits sont des marques commerciales de leurs propriétaires respectifs.