



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

NetApp solutions for SAP

NetApp
December 10, 2025

Sommaire

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
Introduction	1
SAP HANA Tailored Data Center Integration	1
SAP HANA avec VMware vSphere	2
Architecture	2
Sauvegarde SAP HANA	4
Reprise d'activité SAP HANA	5
Dimensionnement du stockage	7
Performances	7
Workloads mixtes	8
Considérations sur la capacité	9
Configuration de l'outil de test des performances	9
Présentation des processus de dimensionnement du stockage	12
Installation et configuration de l'infrastructure	13
Configuration de la structure SAN	13
Synchronisation de l'heure	14
Configuration du contrôleur de stockage	14
API du connecteur de stockage SAP HANA	31
Configuration de l'hôte	31
Configuration de la pile d'E/S pour SAP HANA	43
Installation du logiciel SAP HANA	45
Ajout de partitions de volumes de données supplémentaires pour les systèmes SAP HANA à un seul hôte	48
Où trouver des informations complémentaires	51
Historique des mises à jour	51

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 :

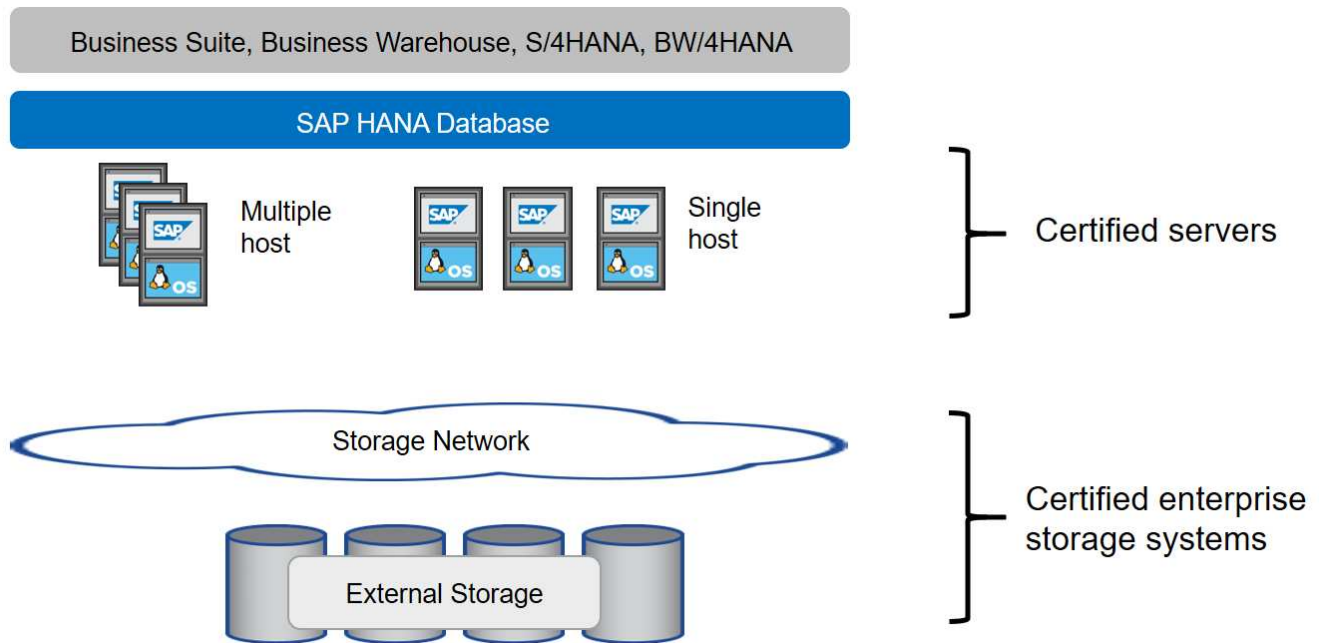
- ["SAP HANA sur les systèmes FAS de NetApp avec le protocole FCP"](#)
- ["SAP HANA sur les systèmes ASA de NetApp avec le protocole FCP"](#)
- ["SAP HANA sur les systèmes FAS de NetApp avec NFS"](#)
- ["SAP HANA sur les systèmes AFF de NetApp avec NFS"](#)

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 \(connexion requise\)"](#)

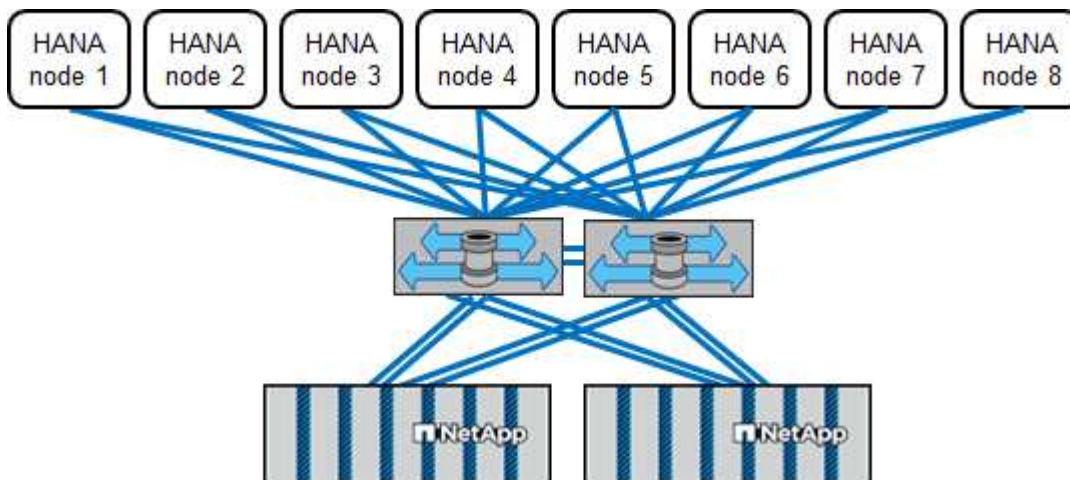
Architecture

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.

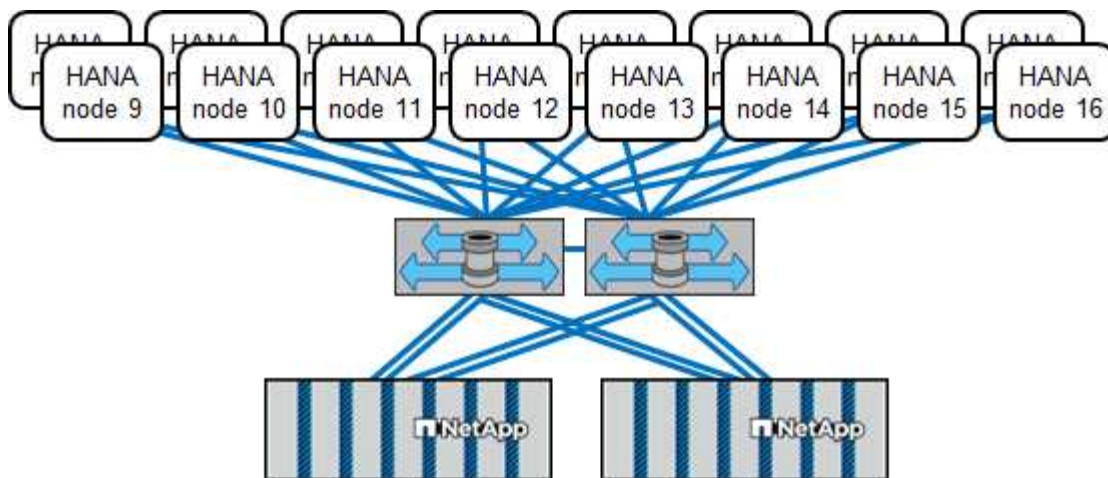
La figure suivante présente un exemple de configuration avec huit hôtes SAP HANA reliés à une paire haute disponibilité de stockage.



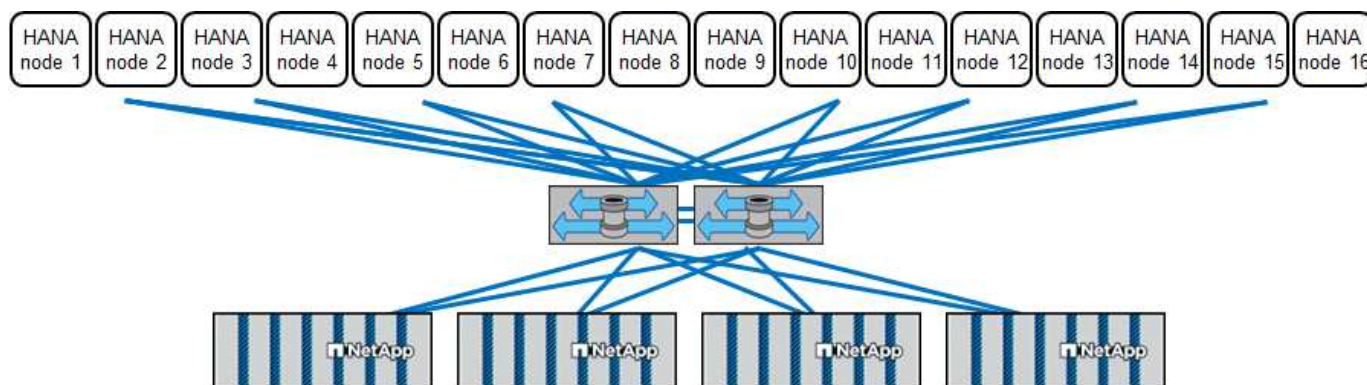
Cette architecture peut évoluer en deux dimensions :

- 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.



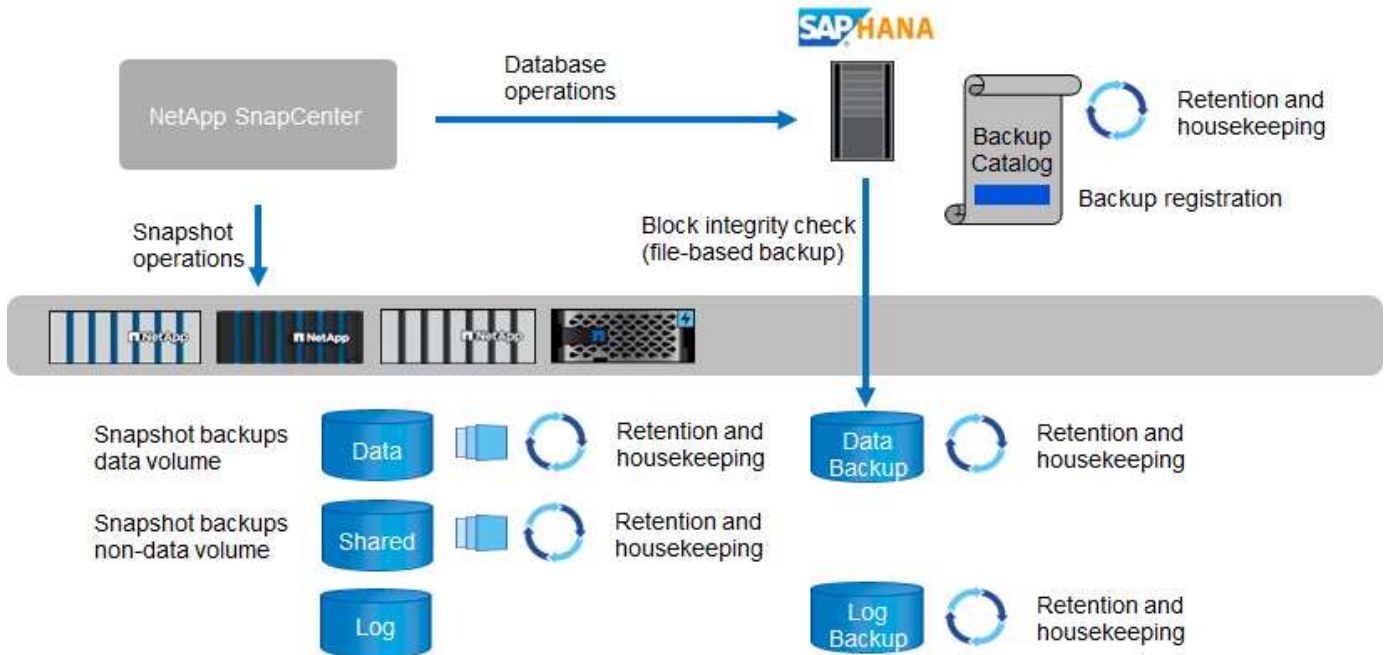
Sauvegarde SAP HANA

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 synchrone SnapMirror vers le centre de données DR local et la réplication asynchrone des données vers le

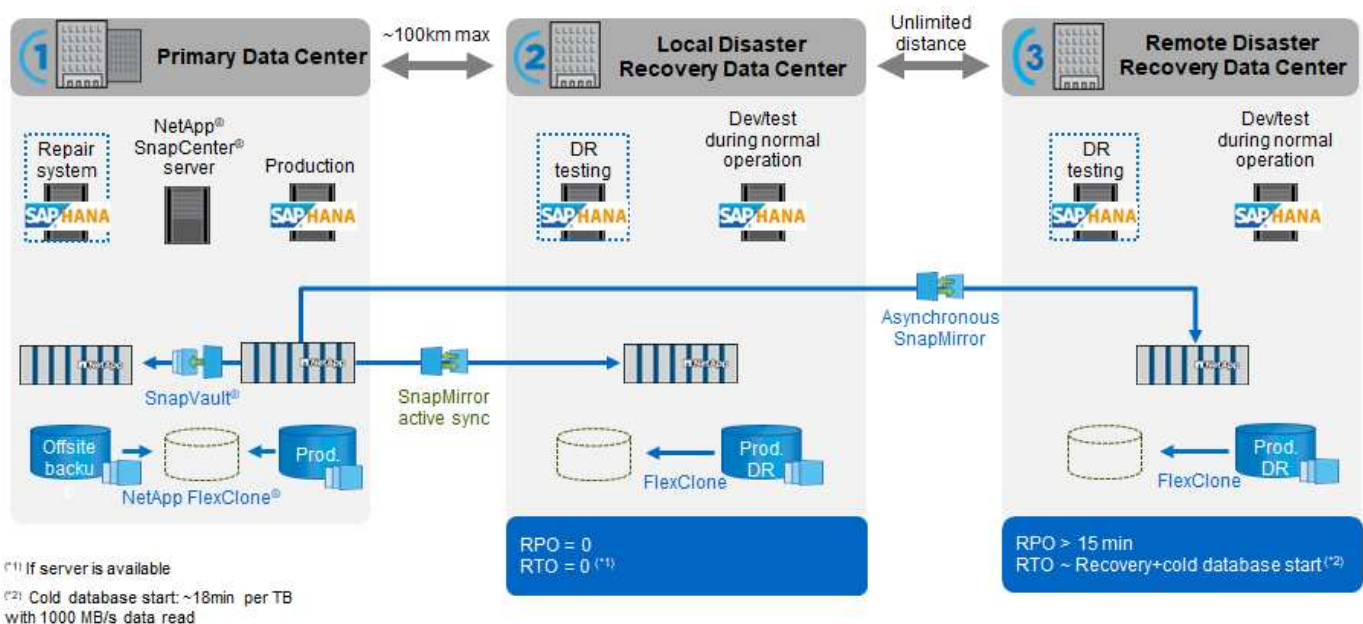
centre de données DR distant. La synchronisation active SnapMirror permet aux services métier de continuer à fonctionner même en cas de panne totale du site, en prenant en charge le basculement transparent des applications via une copie secondaire (RPO = 0 et RTO = 0). Aucune intervention manuelle ni 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 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.

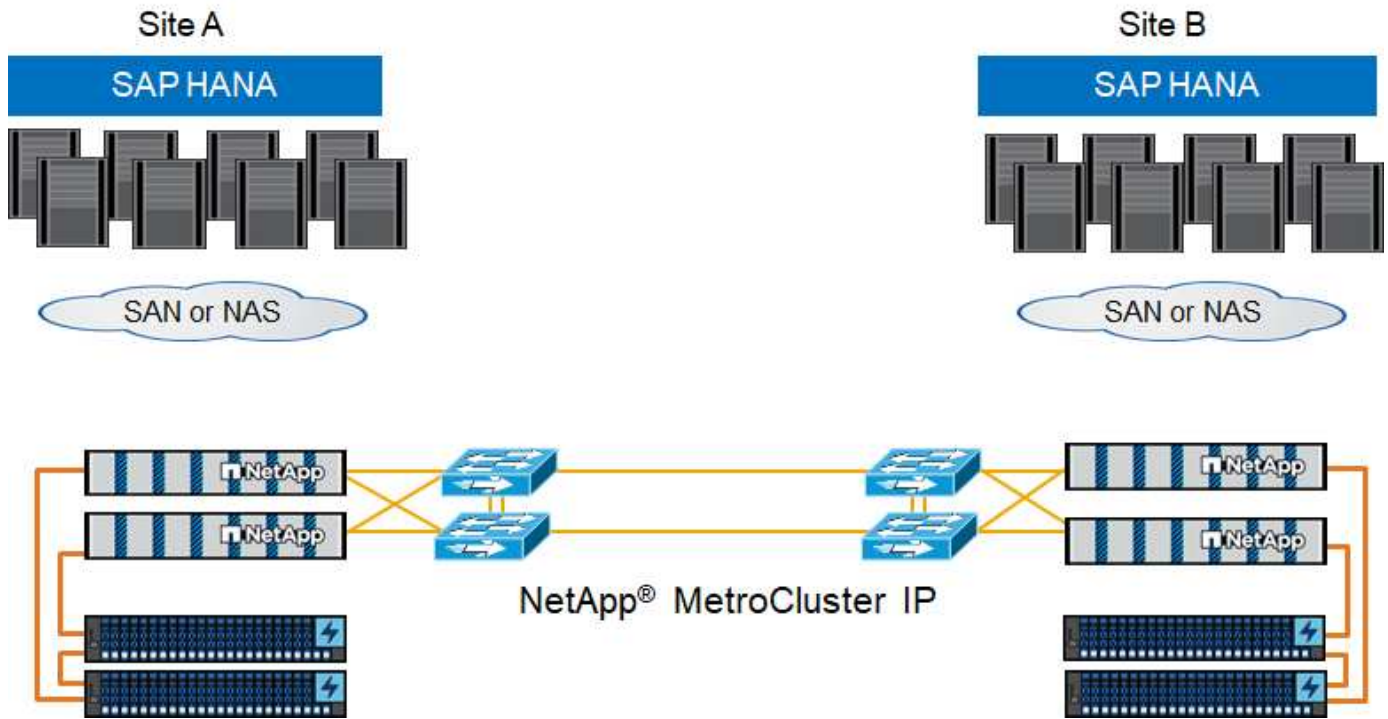
Les serveurs des sites de reprise après incident peuvent être utilisés en tant que systèmes de développement et de test en temps normal. En cas d'incident, les systèmes de dev/test doivent être arrêtés et démarrés en tant que serveurs de production de reprise sur incident.

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

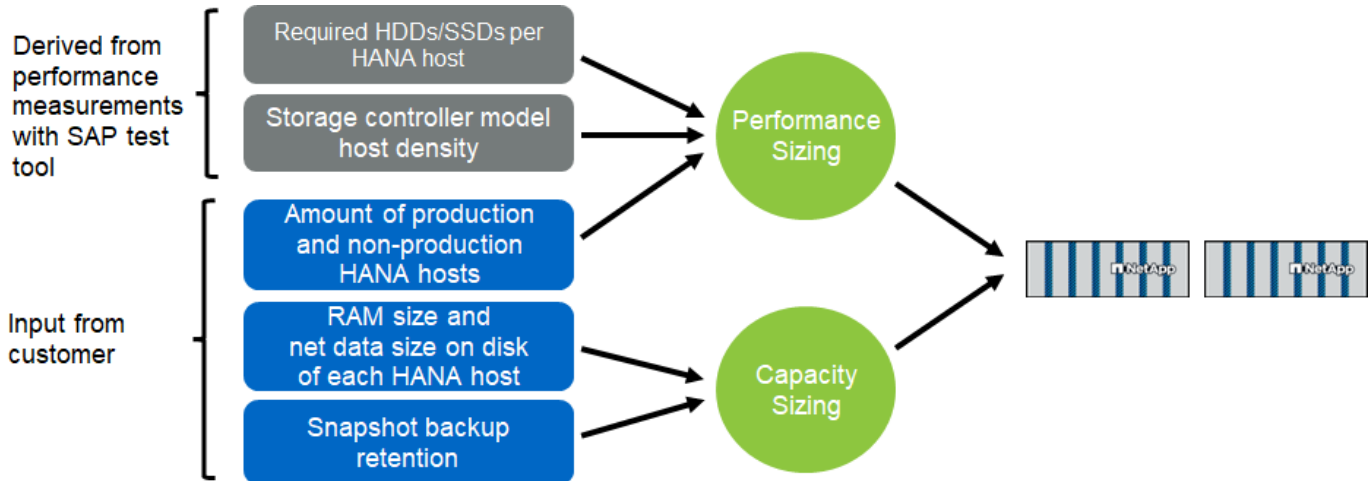
Le nombre de disques par hôte HANA et la densité hôte SAP HANA pour chaque modèle de stockage ont été déterminés à l'aide de l'outil de test SAP HANA.

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

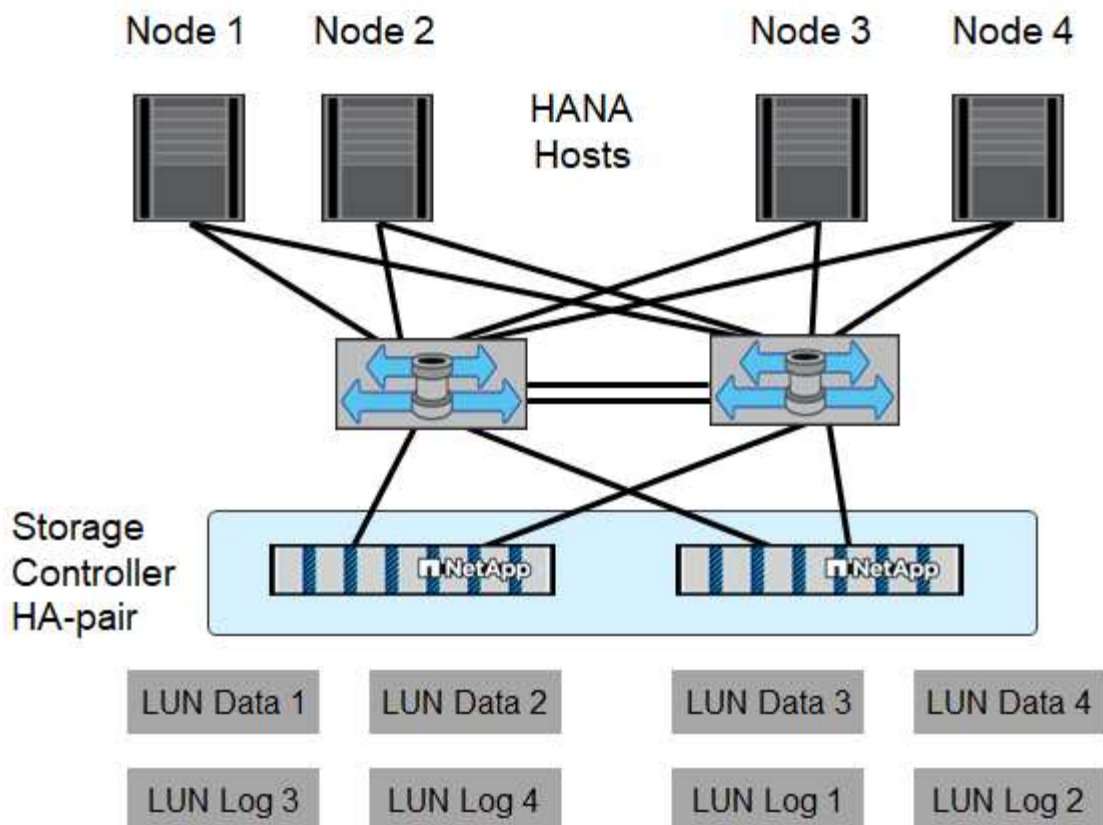
Les sections suivantes fournissent des instructions d'installation et de configuration de l'infrastructure SAP HANA et décrivent toutes les étapes nécessaires à la configuration d'un système SAP HANA. Les exemples de configurations suivants sont utilisés dans ces sections :

- 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 :

```
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 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 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-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"](#)

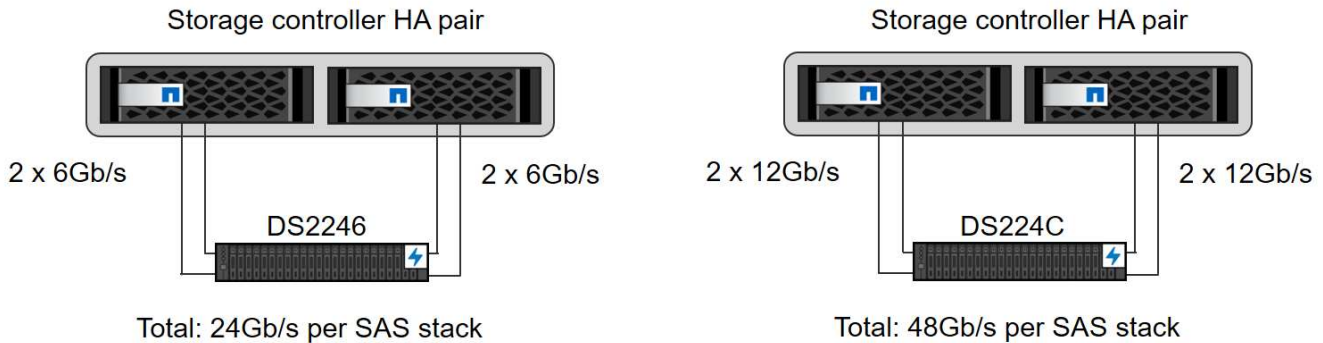
Connexions d'étagères de disques

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.

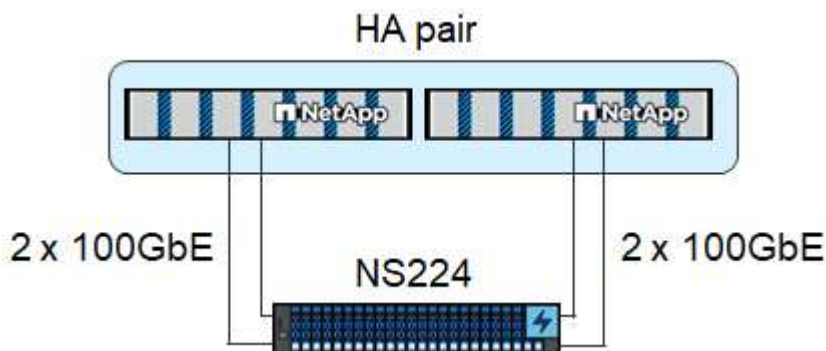


Avec le tiroir disque DS224C, il est possible d'utiliser un câblage SAS à quatre chemins, sans qu'il soit nécessaire.



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

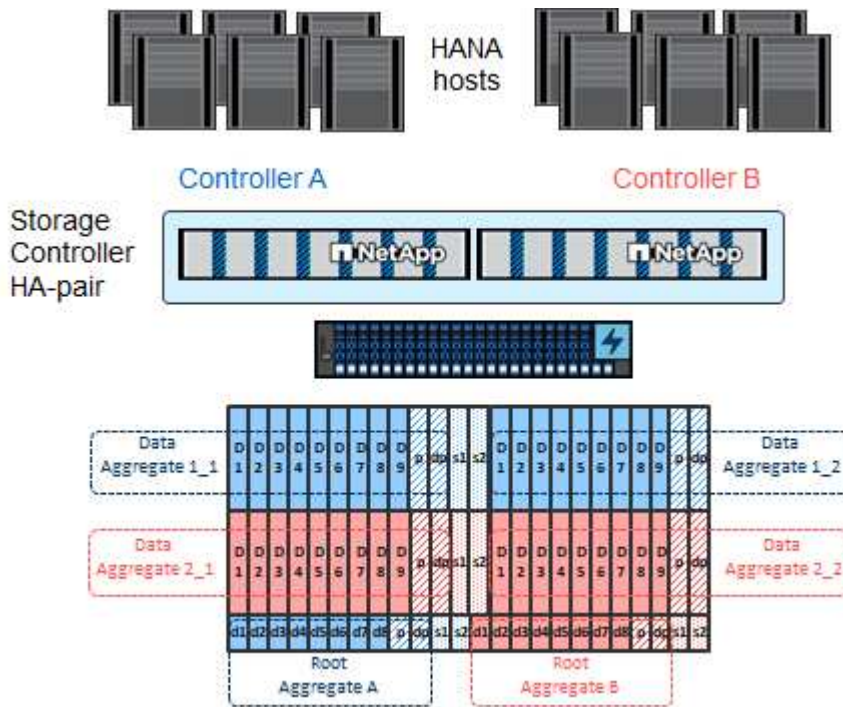
De manière générale, vous devez configurer deux agrégats par contrôleur, quel que soit le tiroir disque ou la technologie HDD utilisée. Cette étape est nécessaire pour que vous puissiez utiliser toutes les ressources disponibles du contrôleur.



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.

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

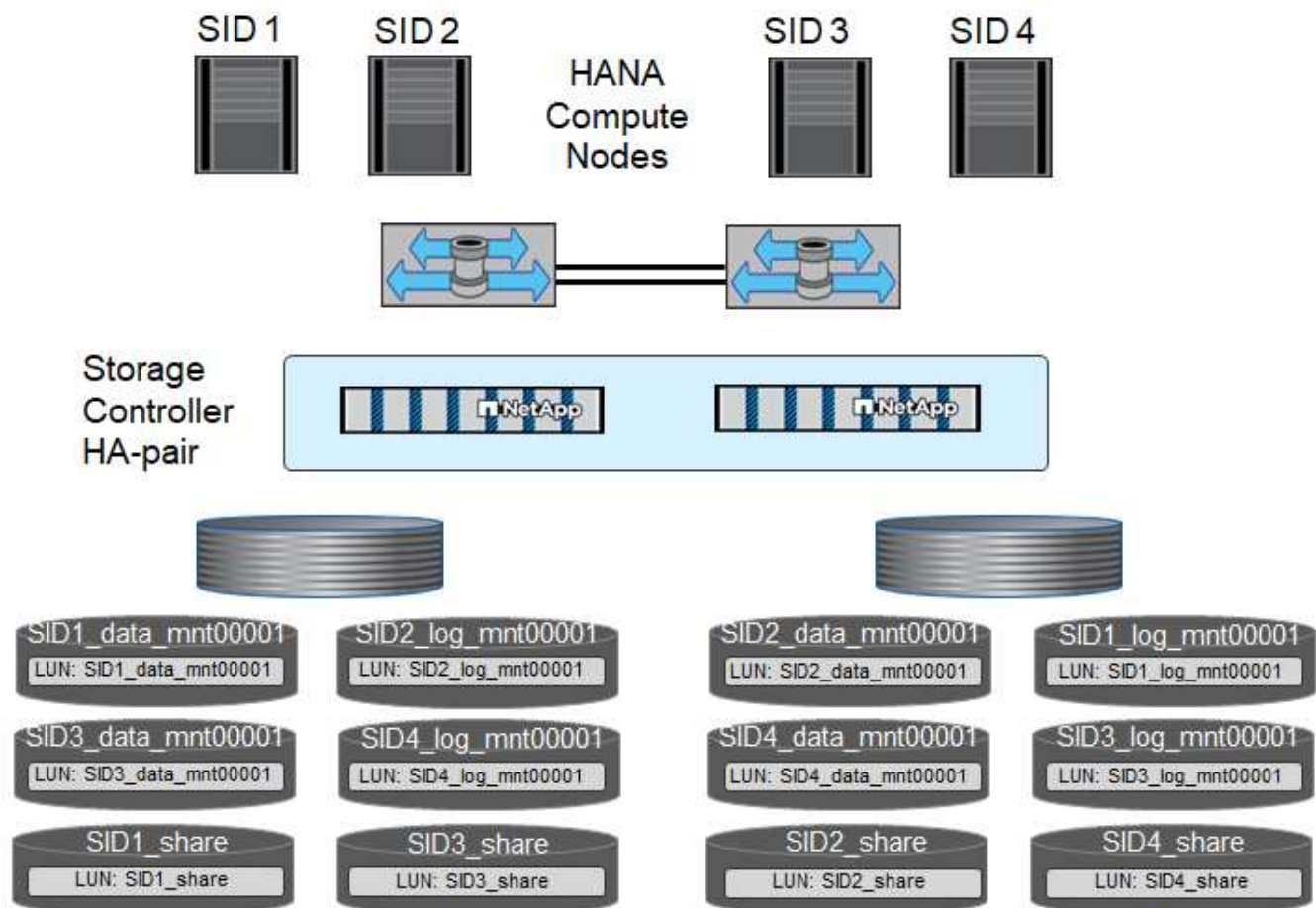
Cette section décrit la configuration du système de stockage NetApp spécifique aux systèmes à hôte unique SAP HANA

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.

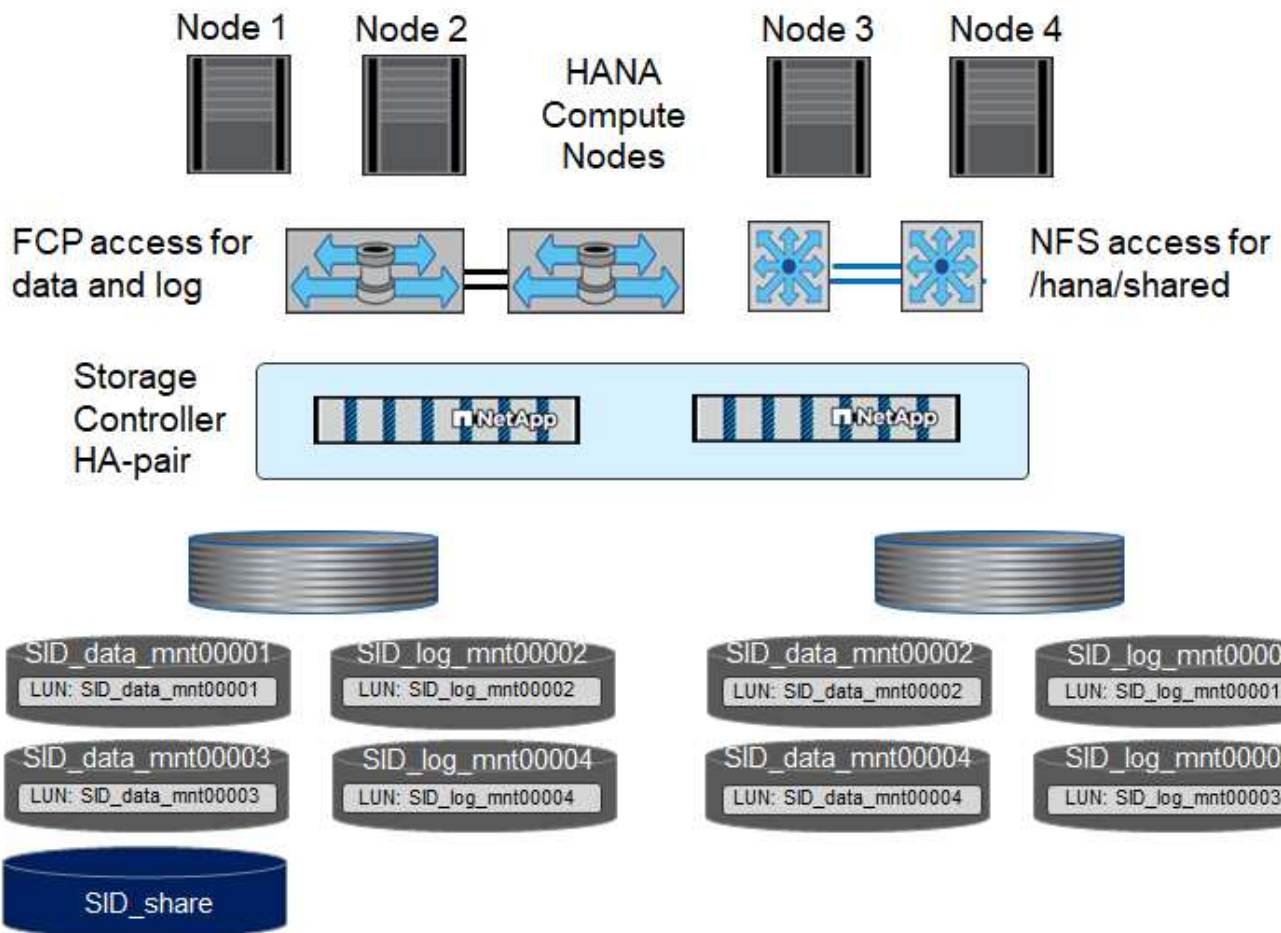
Le `/hana/shared` Le volume doit être accessible par tous les hôtes HANA et est donc exporté via NFS. Même s'il n'existe aucun KPI spécifique de performance pour le `/hana/shared` Pour le système de fichiers, NetApp recommande d'utiliser une connexion Ethernet 10 Gbits.



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
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/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 `hdblocm`, 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      | 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

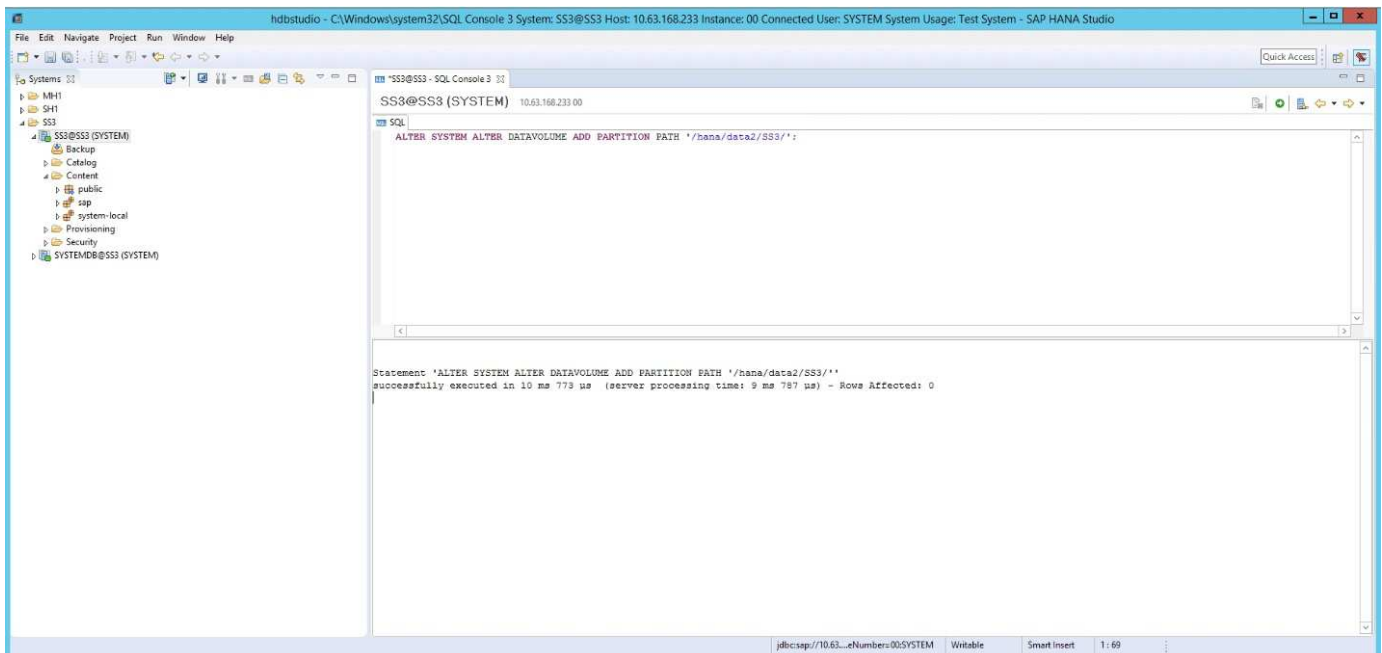
```

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

Date	Mettre à jour le résumé
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
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

Informations sur le copyright

Copyright © 2025 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.