



Administration SAN

ONTAP 9

NetApp
January 08, 2026

This PDF was generated from <https://docs.netapp.com/fr-fr/ontap/san-admin/index.html> on January 08, 2026. Always check docs.netapp.com for the latest.

Sommaire

Administration SAN	1
Provisionnement SAN	1
Présentation de la gestion SAN	1
En savoir plus sur les configurations des baies SAN 100 % Flash	2
Configuration des commutateurs pour FCoE	3
Configuration minimale requise	4
Que savoir avant de créer une LUN	4
Vérifiez et ajoutez votre licence FC ou iSCSI de protocole	5
Provisionnement du stockage SAN	6
Provisionnement NVMe	11
Présentation de NVMe	11
Exigences des licences NVMe	13
Configuration, prise en charge et limitations de NVMe	13
Configuration d'une VM de stockage pour NVMe	15
Provisionner le stockage NVMe	20
Mappez un namespace NVMe à un sous-système	22
Gérer les LUN	24
Modifiez la « policy group » QoS de la LUN	24
Convertir une LUN en espace de nom	24
Mettez une LUN hors ligne	24
Redimensionner une LUN dans ONTAP	25
Déplacer une LUN	27
Supprimer les LUN	29
Que devez-vous savoir avant de copier des LUN	30
Examen de l'espace configuré et utilisé d'une LUN	31
Contrôlez et surveillez les performances d'E/S des LUN grâce à la QoS de stockage	31
Outils disponibles pour surveiller efficacement vos LUN	32
Capacités et restrictions des LUN migrées	32
Aperçu des défauts d'alignement des E/S sur les LUN correctement alignées	33
Méthodes pour résoudre les problèmes lorsque les LUN sont mises hors ligne	35
Dépanner les LUN iSCSI non visibles sur l'hôte	36
Gestion des igroups et des ensembles de ports	38
Moyens de limiter l'accès aux LUN avec des ensembles de ports et des igroups	38
Affichez et gérez les initiateurs SAN et igroups	38
Créez un groupe initiateur imbriqué	40
Mappez les igroups sur plusieurs LUN	40
Créer un ensemble de ports et lier à un groupe initiateur	41
Gérer les ensembles de ports	43
Présentation du mappage de LUN sélectif	43
Gérez le protocole iSCSI	44
Configurez votre réseau pour des performances optimales	45
Configuration d'un SVM pour iSCSI	45
Définir une méthode de stratégie de sécurité pour un initiateur	47

Suppression d'un service iSCSI pour une SVM	47
Obtenez plus de détails dans les restaurations d'erreurs de session iSCSI	48
Enregistrez le SVM avec un serveur iSNS	48
Résolution des messages d'erreur iSCSI sur le système de stockage	50
Activer ou désactiver le basculement automatique de LIF iSCSI	50
Gestion du protocole FC	51
Configuration d'un SVM pour FC	52
Suppression d'un service FC pour une SVM	54
Configurations MTU recommandées pour les trames jumbo FCoE	54
Gérez le protocole NVMe	54
Démarrer le service NVMe pour un SVM	54
Suppression du service NVMe d'un SVM	55
Redimensionner un espace de noms	55
Convertir un namespace en LUN	56
Configuration de l'authentification intrabande sur NVMe	56
Désactivez l'authentification intrabande sur NVMe	59
Configuration du canal sécurisé TLS pour NVMe/TCP	60
Désactivation du canal sécurisé TLS pour NVMe/TCP	62
Modification de la priorité d'hôte NVMe	62
Gérez la détection automatisée d'hôtes de contrôleurs NVMe/TCP dans ONTAP	63
Désactivez l'identificateur de machine virtuelle hôte NVMe dans ONTAP	64
Gestion des systèmes avec les adaptateurs FC	64
Gestion des systèmes avec les adaptateurs FC	64
Commandes de gestion des adaptateurs FC	65
Configurez les adaptateurs FC	66
Afficher les paramètres de la carte	68
Remplacez le port UTA2 du mode CNA par le mode FC	68
Modifiez les modules optiques des adaptateurs CNA/UTA2	71
Configurations de ports prises en charge pour les adaptateurs X1143A-R6	71
Configurez les ports	71
Prévention des pertes de connectivité avec l'adaptateur X1133A-R6	72
Gérez les LIF de tous les protocoles SAN	72
Gérez les LIF de tous les protocoles SAN	72
Configurez une LIF NVMe dans ONTAP	73
Que savoir avant de déplacer une LIF SAN	74
Supprimer une LIF SAN d'un port set	74
Déplacer une LIF SAN	75
Supprimez une LIF dans un environnement SAN	76
Conditions requises POUR l'ajout de nœuds à un cluster VIA SAN LIF	78
Configurer les LIF iSCSI pour renvoyer le FQDN à l'hôte iSCSI SendTargets Discovery Operation	78
Activez l'allocation d'espace ONTAP pour les protocoles SAN	79
Configuration de l'hôte pour les hôtes VMware ESXi 8.x et les hôtes NVMe ultérieurs	81
Combinaisons de configuration de volumes et de fichiers ou de LUN recommandées	81
Présentation des combinaisons de configuration de volumes et fichiers ou LUN recommandées	81
Déterminez la combinaison de configuration de volume et de LUN adaptée à votre environnement	83

Calculer le taux de croissance des données pour les LUN	84
Paramètres de configuration pour les fichiers réservés en espace ou les LUN avec des volumes à provisionnement lourd	84
Paramètres de configuration pour les fichiers ou LUN non réservés en espace avec des volumes à provisionnement fin	85
Paramètres de configuration pour les fichiers réservés en espace ou les LUN avec provisionnement de volumes semi-lourds	86

Administration SAN

Provisionnement SAN

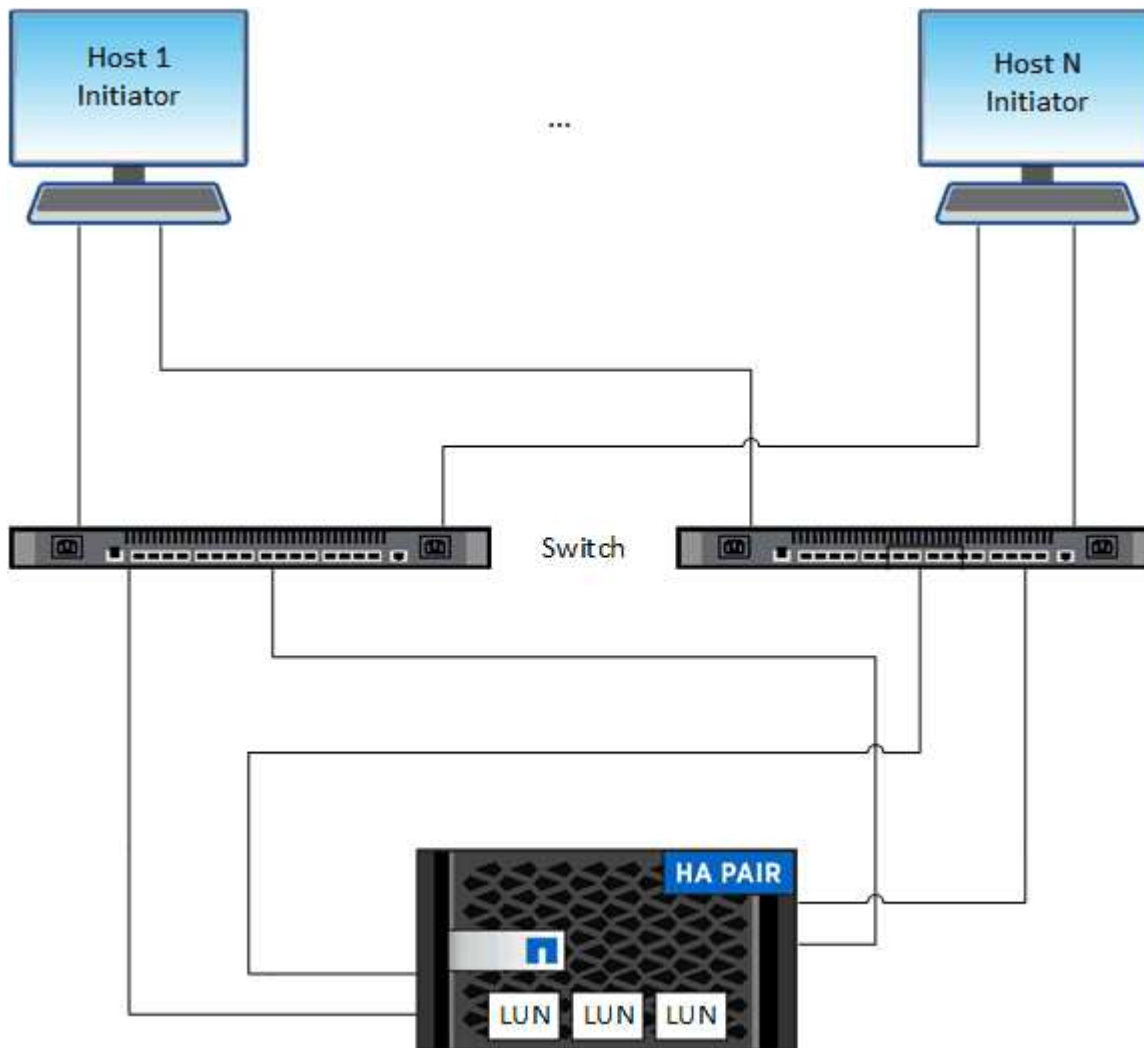
Présentation de la gestion SAN

Le contenu de cette section vous explique comment configurer et gérer les environnements SAN avec l'interface de ligne de commande ONTAP et System Manager dans ONTAP 9.7 et versions ultérieures.

Si vous utilisez System Manager classique (disponible uniquement dans ONTAP 9.7 et versions antérieures), reportez-vous aux rubriques suivantes :

- ["Protocole iSCSI"](#)
- ["Protocole FC/FCoE"](#)

Vous pouvez utiliser les protocoles iSCSI et FC pour fournir le stockage dans un environnement SAN.



Avec iSCSI et FC, les cibles de stockage sont appelées LUN (unités logiques) et sont présentées aux hôtes sous forme de périphériques de bloc standard. Vous créez des LUN, puis les mappez sur des groupes

initiateurs. Les groupes initiateurs sont des tableaux des WWPS hôtes FC et des noms de nœuds hôtes iSCSI, et contrôlent les initiateurs auxquels les initiateurs ont accès.

Les cibles FC se connectent au réseau via des commutateurs FC et des adaptateurs côté hôte. Elles sont identifiées par des WWPN (World Wide Port Name). Les cibles iSCSI se connectent au réseau via des cartes réseau Ethernet standard (NIC), des cartes TOE (TCP Offload Engine) avec des initiateurs logiciels, des adaptateurs réseau convergés (CNA) ou des adaptateurs hôtes principaux dédiés (HBA) et sont identifiées par des noms qualifiés iSCSI (IQN).

Pour en savoir plus

Si vous disposez d'un système de stockage ASA r2 (ASA A1K, ASA A90, ASA A70, ASA A50, ASA A30 ou ASA A20), reportez-vous au ["Documentation du système de stockage ASA r2"](#).

En savoir plus sur les configurations des baies SAN 100 % Flash

Les baies SAN 100 % Flash NetApp sont disponibles à partir de ONTAP 9.7. Les systèmes ASAS sont des solutions SAN 100 % Flash basées sur les plateformes NetApp éprouvées de AFF.

Les plateformes ASA comprennent les éléments suivants :

- ASA A150
- ASA A250
- ASA A400
- ASA A800
- ASA A900
- ASA C250
- ASA C400
- ASA C800



À partir de ONTAP 9.16.0, une expérience ONTAP simplifiée spécifique aux clients SAN uniquement est disponible sur les systèmes ASA r2 (ASA A1K, ASA A90, ASA A70, ASA A50, ASA A30 ou ASA A20). Si vous disposez d'un système ASA r2, consultez le ["Documentation du système ASA r2"](#).

Les plateformes ASA utilisent une symétrie actif-actif pour les chemins d'accès multiples. Tous les chemins sont optimisés/en mode actif. Ainsi, en cas de basculement de stockage, l'hôte n'a pas besoin d'attendre la transition ALUA des chemins de basculement pour reprendre les E/S. Le délai de basculement est ainsi réduit.

Configurer un ASA

Les baies SAN 100 % Flash (ASA) suivent la même procédure de configuration que les systèmes non ASA.

System Manager vous guide tout au long des procédures nécessaires pour initialiser votre cluster, créer un niveau local, configurer les protocoles et provisionner le stockage de votre ASA.

[Commencez avec la configuration de clusters ONTAP.](#)

Utilitaires et paramètres d'hôte ASA

Les paramètres d'hôte pour la configuration des baies SAN 100 % Flash (ASA) sont les mêmes que pour tous les autres hôtes SAN.

Vous pouvez télécharger le ["Logiciel NetApp Host Utilities"](#) pour vos hôtes spécifiques sur le site de support.

Méthodes d'identification d'un système ASA

Vous pouvez identifier un système ASA via System Manager ou l'interface de ligne de commandes de ONTAP.

- **Dans le tableau de bord System Manager** : cliquez sur **Cluster > Présentation**, puis sélectionnez le nœud système.

La **PERSONNALITÉ** s'affiche sous la forme **Baie SAN 100 % Flash**.

- **À partir de l'interface CLI** : entrez le `san config show` commande.

La valeur « Baie SAN 100 % Flash » est renvoyée pour les systèmes ASA.

Pour en savoir plus, `san config show` consultez le ["Référence de commande ONTAP"](#).

Informations associées

- ["Rapport technique 4968 : disponibilité et intégrité des données des baies SAN 100 % Flash de NetApp"](#)
- ["Rapport technique de NetApp 4080 : meilleures pratiques pour le SAN moderne"](#)

Configuration des commutateurs pour FCoE

Vous devez configurer les commutateurs pour FCoE avant que votre service FC ne puisse s'exécuter sur l'infrastructure Ethernet existante.

Avant de commencer

- Votre configuration SAN doit être prise en charge.

Pour plus d'informations sur les configurations prises en charge, reportez-vous au ["Matrice d'interopérabilité NetApp"](#).

- Un adaptateur cible unifié (UTA) doit être installé sur votre système de stockage.

Si vous utilisez un UTA2, il doit être défini sur `cna mode`.

- Un adaptateur réseau convergé (CNA) doit être installé sur votre hôte.

Étapes

1. Utilisez la documentation de votre commutateur pour configurer vos commutateurs pour FCoE.
2. Vérifiez que les paramètres DCB de chaque nœud du cluster ont été correctement configurés.

```
run -node node1 -command dcb show
```

Les paramètres DCB sont configurés sur le commutateur. Consultez la documentation du commutateur si

les paramètres sont incorrects.

3. Vérifiez que la connexion FCoE fonctionne lorsque l'état en ligne du port cible FC est `true`.

```
fcip adapter show -fields node,adapter,status,state,speed,fabric-  
established,physical-protocol
```

Si l'état en ligne du port FC cible est `false`, consultez la documentation de votre commutateur.

Informations associées

- ["Matrice d'interopérabilité NetApp"](#)
- ["Rapport technique de NetApp 3800 : guide de déploiement de bout en bout de Fibre Channel over Ethernet \(FCoE\)"](#)
- ["Guides de configuration des logiciels Cisco MDS 9000 NX-OS et SAN-OS"](#)
- ["Produits Brocade"](#)

Configuration minimale requise

La configuration des LUN implique la création d'une LUN, la création d'un groupe initiateur et le mappage de celle-ci sur le groupe initiateur. Votre système doit respecter certaines conditions préalables avant de pouvoir configurer vos LUN.

- La matrice d'interopérabilité doit répertorier votre configuration SAN prise en charge.
- Votre environnement SAN doit être conforme aux limites de configuration d'hôtes et de contrôleurs SAN spécifiées dans la ["NetApp Hardware Universe"](#) Pour votre version du logiciel ONTAP.
- Une version prise en charge des utilitaires hôtes doit être installée.

La documentation Host Utilities fournit des informations supplémentaires.

- Vous devez disposer de LIF SAN sur le nœud propriétaire et sur le partenaire HA du nœud propriétaire.

Informations associées

- ["Matrice d'interopérabilité NetApp"](#)
- ["Configuration de l'hôte SAN ONTAP"](#)
- ["Rapport technique de NetApp 4017 : meilleures pratiques liées au SAN Fibre Channel"](#)

Que savoir avant de créer une LUN

Avant de commencer à configurer les LUN sur votre cluster, vous devez consulter les instructions ci-dessous.

Pourquoi la taille réelle des LUN varie légèrement

Concernant la taille de vos LUN, veillez à tenir compte des points suivants.

- Lorsque vous créez une LUN, la taille réelle de celle-ci peut varier légèrement en fonction du type de système d'exploitation de la LUN. Le type de système d'exploitation de LUN ne peut pas être modifié après

la création de la LUN.

- Si vous créez une LUN à sa taille maximale, notez que sa taille réelle peut être légèrement inférieure. ONTAP arrondit la limite par excès pour être légèrement inférieur.
- Les métadonnées de chaque LUN requièrent environ 64 Ko d'espace dans l'agrégat contenant. Lorsque vous créez une LUN, vous devez vous assurer que l'agrégat qui contient dispose d'un espace suffisant pour les métadonnées de la LUN. Si l'agrégat ne contient pas assez d'espace pour les métadonnées de la LUN, certains hôtes risquent de ne pas pouvoir accéder à la LUN.

Consignes d'attribution des ID de LUN

En général, l'ID de LUN par défaut commence par 0 et est attribué par incréments de 1 pour chaque LUN mappée supplémentaire. L'hôte associe l'ID de LUN à l'emplacement et au chemin d'accès de la LUN. La plage de numéros d'ID de LUN valides dépend de l'hôte. Pour plus d'informations, consultez la documentation fournie avec vos utilitaires hôtes.

Consignes de mappage des LUN sur les igroups

- Une LUN ne peut être mappée sur un groupe initiateur qu'une seule fois.
- Il est recommandé de mapper une LUN sur un seul initiateur spécifique via le groupe initiateur.
- Vous pouvez ajouter un seul initiateur à plusieurs groupes initiateurs, mais celui-ci ne peut être mappé qu'à une seule LUN.
- Vous ne pouvez pas utiliser le même ID de LUN pour deux LUN mappées sur le même groupe initiateur.
- Vous devez utiliser le même type de protocole pour les groupes initiateurs et les jeux de ports.

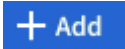
Vérifiez et ajoutez votre licence FC ou iSCSI de protocole

Avant de pouvoir activer l'accès aux blocs pour une machine virtuelle de stockage (SVM) avec FC ou iSCSI, vous devez disposer d'une licence. Les licences FC et iSCSI sont incluses dans "[ONTAP One](#)".

Exemple 1. Étapes

System Manager

Si vous n'avez pas ONTAP One, vérifiez et ajoutez votre licence FC ou iSCSI avec ONTAP System Manager (9.7 et versions ultérieures).

1. Dans System Manager, sélectionnez **Cluster > Paramètres > licences**
2. Si la licence n'est pas répertoriée, sélectionnez  et entrez la clé de licence.
3. Sélectionnez **Ajouter**.

CLI

Si vous n'avez pas ONTAP One, vérifiez et ajoutez votre licence FC ou iSCSI via l'interface de ligne de commande ONTAP.

1. Vérifiez que vous disposez d'une licence active pour FC ou iSCSI.

```
system license show
```

Package	Type	Description	Expiration
Base	site	Cluster Base License	-
NFS	site	NFS License	-
CIFS	site	CIFS License	-
iSCSI	site	iSCSI License	-
FCP	site	FCP License	-

2. Si vous ne disposez pas d'une licence active pour FC ou iSCSI, ajoutez votre code de licence.

```
license add -license-code <your_license_code>
```

Provisionnement du stockage SAN

Cette procédure crée de nouvelles LUN sur une machine virtuelle de stockage existante sur laquelle le protocole FC ou iSCSI est déjà configuré.

Description de la tâche

Cette procédure s'applique aux systèmes FAS, AFF et ASA. Si vous possédez un système ASA r2 (ASA A1K, ASA A90, ASA A70, ASA A50, ASA A30, ASA A20 ou ASA C30), suivez ["procédure à suivre"](#) pour provisionner votre stockage. Les systèmes ASA r2 simplifient l'expérience ONTAP propre aux clients SAN.

Si vous devez créer une nouvelle machine virtuelle de stockage et configurer le protocole FC ou iSCSI, reportez-vous à la section ["Configuration d'un SVM pour FC"](#) ou ["Configuration d'un SVM pour iSCSI"](#).

Si la licence FC n'est pas activée, les LIFs et les SVM semblent être en ligne, mais le statut opérationnel est arrêté.

Les LUN apparaissent sur votre hôte en tant que périphériques de disque.



L'accès ALUA (Asymmetric Logical Unit Access) est toujours activé au cours de la création de LUN. Vous ne pouvez pas modifier le paramètre ALUA.

Vous devez utiliser un zoning unique pour toutes les LIFs FC du SVM pour héberger les initiateurs.

Depuis ONTAP 9.8, lorsque vous provisionnez le stockage, la QoS est activée par défaut. Vous pouvez désactiver QoS ou choisir une règle de QoS personnalisée lors du processus de provisionnement ou ultérieurement.

Exemple 2. Étapes


System Manager

Créer des LUN pour fournir du stockage à un hôte SAN à l'aide du protocole FC ou iSCSI avec ONTAP System Manager (9.7 et versions ultérieures).

Pour effectuer cette tâche à l'aide de System Manager Classic (disponible avec les versions 9.7 et antérieures), reportez-vous à la section ["Configuration iSCSI pour Red Hat Enterprise Linux"](#)

Étapes

- 1. Installez le approprié ["Utilitaires d'hôte SAN"](#) sur votre hôte.
- 2. Dans System Manager, cliquez sur **stockage > LUN**, puis sur **Ajouter**.
- 3. Indiquez les informations requises pour la création de la LUN.
- 4. Vous pouvez cliquer sur **plus d'options** pour effectuer l'une des opérations suivantes, selon votre version de ONTAP.

Option	Disponible à partir de
<ul style="list-style-type: none">• Attribuez la politique de QoS aux LUN au lieu du volume parent<ul style="list-style-type: none">◦ Plus d'options > stockage et optimisation◦ Sélectionnez Performance Service Level.◦ Pour appliquer la stratégie QoS à des LUN individuelles au lieu du volume entier, sélectionnez appliquer ces seuils de performances à chaque LUN.<p>Par défaut, des limites de performances sont appliquées au niveau du volume.</p>	ONTAP 9.10.1
<ul style="list-style-type: none">• Créez un nouveau groupe initiateur à l'aide des groupes initiateurs existants<ul style="list-style-type: none">◦ Plus d'options > INFORMATIONS SUR L'HÔTE◦ Sélectionnez Nouveau groupe initiateur utilisant des groupes initiateurs existants.<div><p>Le type de système d'exploitation d'un groupe initiateur contenant d'autres groupes initiateurs ne peut pas être modifié après sa création.</p></div>	ONTAP 9.9.1
<ul style="list-style-type: none">• Ajoutez une description à votre groupe initiateur ou à votre initiateur hôte<p>La description sert d'alias pour le groupe initiateur ou l'initiateur hôte.</p><ul style="list-style-type: none">◦ Plus d'options > INFORMATIONS SUR L'HÔTE	ONTAP 9.9.1

- Créez votre LUN sur un volume existant

ONTAP 9.9.1

Par défaut une nouvelle LUN est créée dans un nouveau volume.

- **Plus d'options > Ajouter des LUN**
- Sélectionnez **groupes de LUN connexes**.

- Désactivez la QoS ou choisissez une règle de QoS personnalisée

ONTAP 9.8

- **Plus d'options > stockage et optimisation**
- Sélectionnez **Performance Service Level**.



Dans ONTAP 9.9.1 et versions ultérieures, si vous sélectionnez une stratégie de QoS personnalisée, vous pouvez également sélectionner le placement manuel sur un niveau local spécifié.

5. Pour FC, déssegmentation des commutateurs FC par WWPN. Utilisez une zone par initiateur et incluez tous les ports cibles dans chaque zone.

6. Découvrez les LUN sur votre hôte

Pour VMware vSphere, utilisez Virtual Storage Console (VSC) pour détecter et initialiser vos LUN.

7. Initialisez les LUN et, éventuellement, créez des systèmes de fichiers.

8. Vérifiez que l'hôte peut écrire et lire les données sur la LUN.

CLI

Créer des LUN afin de fournir le stockage d'un hôte SAN utilisant le protocole FC ou iSCSI avec l'interface de ligne de commande de ONTAP.

1. Vérifiez que vous disposez d'une licence pour FC ou iSCSI.

```
system license show
```

Package	Type	Description	Expiration
Base	site	Cluster Base License	-
NFS	site	NFS License	-
CIFS	site	CIFS License	-
iSCSI	site	iSCSI License	-
FCP	site	FCP License	-

2. Si vous ne disposez pas de licence pour FC ou iSCSI, utilisez le `license add` commande.

```
license add -license-code <your_license_code>
```

3. Activer votre service de protocole sur le SVM :

Pour iSCSI:

```
vserver iscsi create -vserver <svm_name> -target-alias <svm_name>
```

Pour FC:

```
vserver fcp create -vserver <svm_name> -status-admin up
```

4. Créez deux LIF pour les SVM sur chaque nœud :

```
network interface create -vserver <svm_name> -lif <lif_name> -role  
data -data-protocol <iscsi|fc> -home-node <node_name> -home-port  
<port_name> -address <ip_address> -netmask <netmask>
```

NetApp prend en charge au moins une LIF iSCSI ou FC par nœud pour chaque SVM assurant le service des données. Cependant, deux LIF par nœud sont nécessaires pour assurer la redondance. Pour iSCSI, il est recommandé de configurer au moins deux LIF par nœud dans des réseaux Ethernet distincts.

5. Vérifiez que vos LIF ont été créées et que leur statut opérationnel est online:

```
network interface show -vserver <svm_name> <lif_name>
```

6. Création de vos LUN :

```
lun create -vserver <svm_name> -volume <volume_name> -lun <lun_name>  
-size <lun_size> -ostype linux -space-reserve <enabled|disabled>
```

Le nom de LUN ne doit pas dépasser 255 caractères et ne peut pas contenir d'espaces.



L'option NVFAIL est automatiquement activée lorsqu'une LUN est créée dans un volume.

7. Création de vos igroups :

```
igroup create -vserver <svm_name> -igroup <igroup_name> -protocol  
<fcp|iscsi|mixed> -ostype linux -initiator <initiator_name>
```

8. Mappage de vos LUN sur des igroups :

```
lun mapping create -vserver <svm_name> -volume <volume_name> -lun  
<lun_name> -igroup <igroup_name>
```

9. Vérifiez que vos LUN sont configurées correctement :

```
lun show -vserver <svm_name>
```

10. En option, ["Créez un port défini et associez-le à un groupe initiateur"](#).
11. Suivez les étapes de la documentation de votre hôte pour activer l'accès aux blocs sur vos hôtes spécifiques.
12. Utilisez les utilitaires hôtes pour terminer le mappage FC ou iSCSI et détecter vos LUN sur l'hôte.

Informations associées

- ["Présentation de L'administration SAN"](#)
- ["Configuration de l'hôte SAN ONTAP"](#)
- ["Afficher et gérer les groupes initiateurs SAN dans System Manager"](#)
- ["Rapport technique de NetApp 4017 : meilleures pratiques liées au SAN Fibre Channel"](#)

Provisionnement NVMe

Présentation de NVMe

Vous pouvez utiliser le protocole NVMe (non-volatile Memory Express) pour fournir du stockage dans un environnement SAN. Le protocole NVMe est optimisé pour les performances du stockage Solid state.

Pour NVMe, les cibles de stockage sont appelées espaces de noms. Un namespace NVMe est une quantité de stockage non volatile pouvant être formatée dans des blocs logiques et présentée à un hôte comme un périphérique de bloc standard. Vous créez des espaces de noms et des sous-systèmes, puis mappez les espaces de noms aux sous-systèmes, de la même manière que les LUN sont provisionnées et mappées aux igroups pour FC et iSCSI.

Les cibles NVMe sont connectées au réseau via une infrastructure FC standard en utilisant des switchs FC ou une infrastructure TCP standard à l'aide de switchs Ethernet et d'adaptateurs côté hôte.

La prise en charge de NVMe varie selon votre version d'ONTAP. Voir ["Prise en charge et limitations de NVMe"](#) pour plus d'informations.

Qu'est-ce que NVMe

Le protocole NVMe (Nonvolatile Memory Express) est un protocole de transport utilisé pour l'accès aux supports de stockage non volatiles.

NVMe over Fabrics (NVMeoF) est une extension définie par la spécification vers NVMe qui permet une

communication basée sur NVMe avec des connexions autres que PCIe. Cette interface permet de connecter des armoires de stockage externes à un serveur.

Conçue pour fournir un accès efficace aux dispositifs de stockage conçus avec une mémoire non volatile, de la technologie Flash aux technologies de mémoire persistante plus performantes. En tant que telle, elle ne présente pas les mêmes limites que les protocoles de stockage conçus pour les disques durs. Les périphériques Flash et Solid State Devices (SSD) sont un type de mémoire non volatile (NVM). NVM est un type de mémoire qui conserve son contenu pendant une coupure de courant. C'est une méthode qui vous permet d'accéder à cette mémoire.

La vitesse, la productivité, le débit et la capacité accrues sont autant d'avantages pour le transfert de données. Caractéristiques spécifiques :

- NVMe est conçu pour accueillir jusqu'à 64 000 files d'attente.

Chaque file d'attente peut à son tour comporter jusqu'à 64 000 commandes simultanées.

- La technologie NVMe est prise en charge par plusieurs fournisseurs matériels et logiciels
- NVMe est plus productif grâce aux technologies Flash, qui accélèrent les temps de réponse
- NVMe autorise plusieurs requêtes de données pour chaque « demande » envoyée vers le SSD.

NVMe apporte moins de temps à décoder une « recherche » et n'exige pas de verrouillage des threads dans un programme multithread.

- NVMe prend en charge des fonctionnalités qui empêchent les goulots d'étranglement au niveau du CPU et assure une évolutivité massive au fur et à mesure que les systèmes augmentent.

À propos des espaces de noms NVMe

Un namespace NVMe est une quantité de mémoire non volatile (NVM) pouvant être formatée dans des blocs logiques. Les espaces de noms sont utilisés lorsqu'un serveur virtuel de stockage est configuré avec le protocole NVMe et équivalent de LUN pour les protocoles FC et iSCSI.

Un ou plusieurs espaces de noms sont provisionnés et connectés à un hôte NVMe. Chaque espace de noms peut prendre en charge plusieurs tailles de blocs.

Le protocole NVMe donne accès aux espaces de noms via plusieurs contrôleurs. À l'aide des pilotes NVMe, pris en charge sur la plupart des systèmes d'exploitation, les espaces de noms des disques SSD apparaissent comme des périphériques de bloc standard sur lesquels les systèmes de fichiers et les applications peuvent être déployés sans aucune modification.

Un ID d'espace de noms (NSID) est un identifiant utilisé par un contrôleur pour fournir l'accès à un espace de noms. Lors de la définition du NSID pour un hôte ou un groupe d'hôtes, vous configurez également l'accessibilité à un volume par un hôte. Un bloc logique ne peut être mappé qu'à un seul groupe d'hôtes à la fois et un groupe d'hôtes donné ne possède pas de NSID en double.

À propos des sous-systèmes NVMe

Un sous-système NVMe comprend un ou plusieurs contrôleurs NVMe, des espaces de noms, des ports de sous-système NVM, un support de stockage NVM et une interface entre le contrôleur et le support de stockage NVM. Par défaut, lorsque vous créez un namespace NVMe, ce dernier n'est pas mappé sur un sous-système. Vous pouvez également choisir de mapper un sous-système nouveau ou existant.

Informations associées

- Apprenez à ["Provisionner le stockage NVMe"](#) sur les systèmes ASA, AFF et FAS
- Apprenez à ["Mapper un namespace NVMe sur un sous-système"](#) sur les systèmes ASA AFF et FAS.
- ["Configuration des hôtes SAN et des clients cloud"](#)
- Apprenez à ["Provisionnement du stockage SAN"](#) utiliser les systèmes de stockage ASA r2 (ASA A1K, ASA A90, ASA A70, ASA A50, ASA A30 ou ASA A20).

Exigences des licences NVMe

Une licence est requise pour la prise en charge de NVMe à partir de ONTAP 9.5. Si NVMe est activé dans ONTAP 9.4, une période de grâce de 90 jours est accordée pour l'acquisition de la licence après la mise à niveau vers ONTAP 9.5.

Vous pouvez activer la licence à l'aide de la commande suivante :

```
system license add -license-code NVMe_license_key
```

Configuration, prise en charge et limitations de NVMe

À partir de ONTAP 9.4, le ["NVMe \(non-volatile Memory Express\)"](#) le protocole est disponible pour les environnements SAN. FC-NVMe utilise la même configuration physique et la même pratique de segmentation que les réseaux FC traditionnels. Toutefois, cette méthode permet une plus grande bande passante, une augmentation des IOPS et une latence réduite que le FC-SCSI.

Les limites et la prise en charge de NVMe varient en fonction de votre version d'ONTAP, de votre plateforme et de votre configuration. Pour plus de détails sur votre configuration spécifique, reportez-vous au ["Matrice d'interopérabilité NetApp"](#). Pour connaître les limites prises en charge, voir ["Hardware Universe"](#).



Le nombre maximum de nœuds par cluster est disponible dans Hardware Universe sous **mélange de plates-formes pris en charge**.

Configuration

- Vous pouvez configurer votre configuration NVMe à l'aide d'une structure unique ou multistucture.
- Vous devez configurer une LIF de gestion pour chaque SVM prenant en charge SAN.
- L'utilisation de structures de commutateurs FC hétérogènes n'est pas prise en charge, sauf dans le cas de commutateurs lame intégrés.

Des exceptions spécifiques sont répertoriées sur le ["Matrice d'interopérabilité NetApp"](#).

- Les tissus en cascade, à maillage partiel, à maillage complet, à la périphérie du cœur et au directeur sont tous des méthodes standard de connexion des commutateurs FC à un tissu, et toutes sont prises en charge.

Une structure peut comprendre un ou plusieurs commutateurs et les contrôleurs de stockage peuvent être connectés à plusieurs commutateurs.

Caractéristiques

Les fonctionnalités NVMe suivantes sont prises en charge selon votre version d'ONTAP.

Depuis ONTAP...	NVMe prend en charge
9.17.1	<ul style="list-style-type: none">• Accès hôte NVMe/FC et NVMe/TCP de synchronisation active SnapMirror pour les charges de travail VMware.
9.15.1	<ul style="list-style-type: none">• Configurations IP MetroCluster à quatre nœuds sur NVMe/TCP
9.14.1	<ul style="list-style-type: none">• Définition de la priorité de l'hôte au niveau du sous-système (QoS au niveau de l'hôte)
9.12.1	<ul style="list-style-type: none">• Configurations IP MetroCluster à quatre nœuds sur NVMe/FC• Les configurations MetroCluster ne sont pas prises en charge pour les réseaux NVMe frontaux avant ONTAP 9.12.1.• Les configurations MetroCluster ne sont pas prises en charge sur NVMe/TCP.
9.10.1	Redimensionnement d'un espace de noms
9.9.1	<ul style="list-style-type: none">• Coexistence d'espaces de noms et de LUN sur le même volume
9.8	<ul style="list-style-type: none">• Coexistence du protocole <p>Les protocoles SCSI, NAS et NVMe peuvent exister sur la même machine virtuelle de stockage (SVM).</p> <p>Avant ONTAP 9.8, NVMe peut être le seul protocole de la SVM.</p>
9.6	<ul style="list-style-type: none">• blocs de 512 octets et blocs de 4096 octets pour espaces de noms <p>4096 est la valeur par défaut. 512 ne doit être utilisé que si le système d'exploitation hôte ne prend pas en charge les blocs de 4096 octets.</p> <ul style="list-style-type: none">• Déplacement de volumes avec espaces de noms mappés
9.5	<ul style="list-style-type: none">• Basculement/rétablissement d'une paire haute disponibilité multivoie

Protocoles

Les protocoles NVMe suivants sont pris en charge :

Protocole	Depuis ONTAP...	Autorisé par...
TCP	9.10.1	Valeur par défaut
FC	9.4	Valeur par défaut

À partir de ONTAP 9.8, vous pouvez configurer les protocoles SCSI, NAS et NVMe sur la même machine virtuelle de stockage (SVM).

Dans ONTAP 9.7 et les versions antérieures, NVMe est le seul protocole du SVM.

Espaces de noms

Lorsque vous utilisez des espaces de noms NVMe, vous devez connaître les points suivants :

- Pour ONTAP 9.15.1 et les versions antérieures, ONTAP ne prend pas en charge la commande de gestion des datasets NVMe (désallocation) avec NVMe pour la récupération d'espace.
- Vous ne pouvez pas utiliser SnapRestore pour restaurer un espace de noms à partir d'une LUN, ni inversement.
- La garantie d'espace pour les espaces de noms est identique à la garantie d'espace du volume contenant.
- Vous ne pouvez pas créer d'espace de noms sur une transition de volume à partir d>Data ONTAP 7-mode.
- Les espaces de noms ne prennent pas en charge les éléments suivants :
 - Nouvelles appellations
 - Déplacement inter-volume
 - Copie inter-volume
 - Copie à la demande

Restrictions supplémentaires

Les configurations NVMe ne prennent pas en charge les fonctionnalités d'ONTAP suivantes :

- Virtual Storage Console
- Réserves persistantes

Les éléments suivants s'appliquent uniquement aux nœuds exécutant ONTAP 9.4 :

- Les LIFs et namespaces NVMe doivent être hébergés sur le même nœud.
- Le service NVMe doit être créé avant la création du LIF NVMe.

Informations associées

["Bonnes pratiques pour le SAN moderne"](#)

Configuration d'une VM de stockage pour NVMe

Si vous souhaitez utiliser le protocole NVMe sur un nœud, vous devez configurer votre SVM spécifiquement pour NVMe.


Avant de commencer

Vos adaptateurs FC ou Ethernet doivent prendre en charge NVMe. Les adaptateurs pris en charge sont répertoriés dans le ["NetApp Hardware Universe"](#).

Exemple 3. Étapes

System Manager

Configurer une machine virtuelle de stockage pour NVMe avec ONTAP System Manager (9.7 et versions ultérieures).

Pour configurer NVMe sur une nouvelle machine virtuelle de stockage	Pour configurer NVMe sur une VM de stockage existante
<ol style="list-style-type: none">1. Dans System Manager, cliquez sur stockage > machines virtuelles de stockage, puis sur Ajouter.2. Entrez un nom pour la machine virtuelle de stockage.3. Sélectionnez NVMe pour le Protocole d'accès.4. Sélectionnez Activer NVMe/FC ou Activer NVMe/TCP et Enregistrer.	<ol style="list-style-type: none">1. Dans System Manager, cliquez sur stockage > machines virtuelles de stockage.2. Cliquez sur la VM de stockage que vous souhaitez configurer.3. Cliquez sur l'onglet Settings, puis cliquez sur  en regard du protocole NVMe.4. Sélectionnez Activer NVMe/FC ou Activer NVMe/TCP et Enregistrer.

CLI

Configurez une VM de stockage pour NVMe avec l'interface de ligne de commande de ONTAP.

1. Si vous ne souhaitez pas utiliser un SVM existant, créez un :

```
vserver create -vserver <SVM_name>
```

- a. Vérifier que le SVM est créé :

```
vserver show
```

2. Vérifiez que des adaptateurs compatibles NVMe ou TCP sont installés dans votre cluster :

Pour NVMe :

```
network fcp adapter show -data-protocols-supported fc-nvme
```

Pour TCP :

```
network port show
```

Pour en savoir plus, `network port show` consultez le ["Référence de commande ONTAP"](#).

3. Si vous exécutez ONTAP 9.7 ou version antérieure, supprimez tous les protocoles du SVM :

```
vserver remove-protocols -vserver <SVM_name> -protocols  
iscsi, fcp, nfs, cifs, ndmp
```

Depuis la version ONTAP 9.8, il n'est pas nécessaire de supprimer d'autres protocoles lors de l'ajout de NVMe.

4. Ajoutez le protocole NVMe au SVM :

```
vserver add-protocols -vserver <SVM_name> -protocols nvme
```

5. Si vous exécutez ONTAP 9.7 ou une version antérieure, vérifiez que NVMe est le seul protocole autorisé sur le SVM :

```
vserver show -vserver <SVM_name> -fields allowed-protocols
```

NVMe doit être le seul protocole affiché sous le `allowed protocols` colonne.

6. Créez le service NVMe :

```
vserver nvme create -vserver <SVM_name>
```

7. Vérifiez que le service NVMe a été créé :

```
vserver nvme show -vserver <SVM_name>
```

Celui `Administrative Status` de la SVM doit être répertorié comme `up`. Pour en savoir plus, `up` consultez le ["Référence de commande ONTAP"](#).

8. Créez une LIF NVMe/FC :

- Pour ONTAP 9.9.1 ou version antérieure, FC :

```
network interface create -vserver <SVM_name> -lif <lif_name>  
-role data -data-protocol fc-nvme -home-node <home_node> -home  
-port <home_port>
```

- Pour ONTAP 9.10.1 ou version ultérieure, FC :

```
network interface create -vserver <SVM_name> -lif <lif_name>
-service-policy <default-data-nvme-tcp | default-data-nvme-fc>
-data-protocol <fc-nvme> -home-node <home_node> -home-port
<home_port> -status-admin up -failover-policy disabled -firewall
-policy data -auto-revert false -failover-group <failover_group>
-is-dns-update-enabled false
```

- Pour ONTAP 9.10.1 ou version ultérieure, TCP :

```
network interface create -vserver <SVM_name> -lif <lif_name>
-address <ip address> -netmask <netmask_value> -service-policy
<default-data-nvme-tcp> -data-protocol <nvme-tcp> -home-node
<home_node> -home-port <home_port> -status-admin up -failover
-policy disabled -firewall-policy data -auto-revert false
-failover-group <failover_group> -is-dns-update-enabled false
```

9. Créer une LIF NVMe/FC sur le nœud partenaire HA :

- Pour ONTAP 9.9.1 ou version antérieure, FC :

```
network interface create -vserver <SVM_name> -lif <lif_name>
-role data -data-protocol fc-nvme -home-node <home_node> -home
-port <home_port>
```

- Pour ONTAP 9.10.1 ou version ultérieure, FC :

```
network interface create -vserver <SVM_name> -lif <lif_name>
-service-policy <default-data-nvme-fc> -data-protocol <fc-nvme>
-home-node <home_node> -home-port <home_port> -status-admin up
-failover-policy disabled -firewall-policy data -auto-revert
false -failover-group <failover_group> -is-dns-update-enabled
false
```

- Pour ONTAP 9.10.1 ou version ultérieure, TCP :

```
network interface create -vserver <SVM_name> -lif <lif_name>
-address <ip address> -netmask <netmask_value> -service-policy
<default-data-nvme-tcp> -data-protocol <nvme-tcp> -home-node
<home_node> -home-port <home_port> -status-admin up -failover
-policy disabled -firewall-policy data -auto-revert false
-failover-group <failover_group> -is-dns-update-enabled false
```

10. Vérifiez que les LIF NVMe/FC ont été créées :

```
network interface show -vserver <SVM_name>
```

11. Création de volumes sur le même nœud que la LIF :

```
vol create -vserver <SVM_name> -volume <vol_name> -aggregate  
<aggregate_name> -size <volume_size>
```

Si un message d'avertissement relatif à la stratégie d'efficacité automatique s'affiche, il peut être ignoré en toute sécurité.

Provisionner le stockage NVMe

Suivez ces étapes pour créer des espaces de noms et provisionner du stockage pour tout hôte NVMe pris en charge sur une machine virtuelle de stockage existante.

Description de la tâche

Cette procédure s'applique aux systèmes FAS, AFF et ASA. Si vous possédez un système ASA r2 (ASA A1K, ASA A90, ASA A70, ASA A50, ASA A30, ASA A20 ou ASA C30), suivez "[procédure à suivre](#)" pour provisionner votre stockage. Les systèmes ASA r2 simplifient l'expérience ONTAP propre aux clients SAN.

Depuis ONTAP 9.8, lorsque vous provisionnez le stockage, la QoS est activée par défaut. Vous pouvez désactiver QoS ou choisir une règle de QoS personnalisée lors du processus de provisionnement ou ultérieurement.

Avant de commencer

Votre VM de stockage doit être configurée pour NVMe, et votre transport FC ou TCP doit déjà être configuré.

System Manager

En utilisant ONTAP System Manager (9.7 et versions ultérieures), créez des espaces de noms pour fournir un stockage à l'aide du protocole NVMe.

Étapes

1. Dans System Manager, cliquez sur **stockage > espaces de noms NVMe**, puis sur **Ajouter**.

Si vous devez créer un nouveau sous-système, cliquez sur **plus d'options**.

2. Si vous exécutez ONTAP 9.8 ou version ultérieure et que vous souhaitez désactiver la qualité de service ou choisir une stratégie de qualité de service personnalisée, cliquez sur **plus d'options**, puis, sous **stockage et optimisation**, sélectionnez **niveau de service de performances**.
3. Segmenter vos commutateurs FC par WWPN. Utilisez une zone par initiateur et incluez tous les ports cibles dans chaque zone.
4. Sur votre hôte, découvrez les nouveaux espaces de noms.
5. Initialiser l'espace de noms et le formater avec un système de fichiers.
6. Vérifiez que votre hôte peut écrire et lire les données sur le namespace.

CLI

En utilisant l'interface de ligne de commande d'ONTAP, créez des espaces de noms pour fournir le stockage à l'aide du protocole NVMe.

Cette procédure crée un namespace et un sous-système NVMe sur une VM de stockage existante déjà configurée pour le protocole NVMe, puis mappe l'espace de noms sur le sous-système pour permettre l'accès aux données de votre système hôte.

Si vous devez configurer la machine virtuelle de stockage pour NVMe, reportez-vous à la section ["Configuration d'un SVM pour NVMe"](#).

Étapes

1. Vérifier que le SVM est configuré pour NVMe :

```
vserver show -vserver <svm_name> -fields allowed-protocols
```

NVMe doit s'afficher sous le `allowed-protocols` colonne.

2. Créez le namespace NVMe :



Le volume que vous référencez avec le `-path` paramètre doit déjà exister ou vous devez en créer un avant d'exécuter cette commande.

```
vserver nvme namespace create -vserver <svm_name> -path <path> -size  
<size_of_namespace> -ostype <OS_type>
```

3. Créez le sous-système NVMe :

```
vserver nvme subsystem create -vserver <svm_name> -subsystem  
<name_of_subsystem> -ostype <OS_type>
```

Le nom du sous-système NVMe est sensible à la casse. Ils doivent comporter entre 1 et 96 caractères. Les caractères spéciaux sont autorisés.

4. Vérifiez que le sous-système a été créé :

```
vserver nvme subsystem show -vserver <svm_name>
```

Le nvme le sous-système doit s'afficher sous Subsystem colonne.

5. Obtenez le NQN de l'hôte.
6. Ajoutez le NQN hôte au sous-système :

```
vserver nvme subsystem host add -vserver <svm_name> -subsystem  
<subsystem_name> -host-nqn <Host_NQN>
```

7. Mapper l'espace de noms au sous-système :

```
vserver nvme subsystem map add -vserver <svm_name> -subsystem  
<subsystem_name> -path <path>
```

Un espace de noms ne peut être mappé qu'à un seul sous-système.

8. Vérifiez que l'espace de noms est mappé sur le sous-système :

```
vserver nvme namespace show -vserver <svm_name> -instance
```

Le sous-système doit être répertorié comme Attached subsystem.

Mappez un namespace NVMe à un sous-système

Le mappage d'un namespace NVMe sur un sous-système permet l'accès aux données depuis votre hôte. Vous pouvez mapper un namespace NVMe à un sous-système lors du provisionnement du stockage ou le faire une fois celui-ci provisionné.

À partir d' ONTAP 9.17.1, si vous utilisez une configuration SnapMirror Active Sync, vous pouvez ajouter une SVM à un hôte en tant que serveur virtuel proximal lors de l'ajout de l'hôte à un sous-système NVMe. Les chemins optimisés pour un espace de noms dans un sous-système NVMe sont publiés sur un hôte uniquement à partir de la SVM configurée comme serveur virtuel proximal.

À partir de ONTAP 9.14.1, vous pouvez hiérarchiser l'allocation des ressources pour des hôtes spécifiques. Par défaut, lorsqu'un hôte est ajouté au sous-système NVMe, sa priorité est donnée. Vous pouvez utiliser l'interface de ligne de commandes ONTAP pour modifier manuellement la priorité par défaut, de normal à élevée. Les hôtes affectés à une priorité élevée reçoivent un nombre de files d'attente d'E/S et des profondeurs de files d'attente plus importants.



Si vous souhaitez donner une priorité élevée à un hôte ajouté à un sous-système dans ONTAP 9.13.1 ou une version antérieure, vous pouvez le faire [modifiez la priorité de l'hôte](#).

Avant de commencer

Votre espace de noms et votre sous-système doivent déjà être créés. Si vous devez créer un espace de noms et un sous-système, reportez-vous à la section "[Provisionner le stockage NVMe](#)".

Cartographier un espace de noms NVMe

Étapes

1. Obtenez le NQN de l'hôte.
2. Ajoutez le NQN hôte au sous-système :

```
vserver nvme subsystem host add -vserver <SVM_name> -subsystem  
<subsystem_name> -host-nqn <Host_NQN_:subsystem._subsystem_name>
```

Si vous souhaitez modifier la priorité par défaut de l'hôte de normal à élevé, utilisez l'option `-priority high`. Cette option est disponible à partir de ONTAP 9.14.1. Pour en savoir plus, `vserver nvme subsystem host add` consultez le "[Référence de commande ONTAP](#)".

Si vous souhaitez ajouter un SVM en tant que proximal-vserver à un hôte lors de l'ajout de l'hôte à un sous-système NVMe dans une configuration de synchronisation active SnapMirror, vous pouvez utiliser le `-proximal-vservers` Option. Cette option est disponible à partir d' ONTAP 9.17.1. Vous pouvez ajouter la SVM source ou de destination, ou les deux. La SVM dans laquelle vous exécutez cette commande est celle par défaut.

3. Mapper l'espace de noms au sous-système :

```
vserver nvme subsystem map add -vserver <SVM_name> -subsystem  
<subsystem_name> -path <path>
```

Un espace de noms ne peut être mappé qu'à un seul sous-système. Pour en savoir plus, `vserver nvme subsystem map add` consultez le "[Référence de commande ONTAP](#)".

4. Vérifiez que l'espace de noms est mappé sur le sous-système :

```
vserver nvme namespace show -vserver <SVM_name> -instance
```

Le sous-système doit être répertorié comme `Attached subsystem`. Pour en savoir plus, `vserver nvme namespace show` consultez le "[Référence de commande ONTAP](#)".

Gérer les LUN

Modifiez la « policy group » QoS de la LUN

À partir d'ONTAP 9.10.1, vous pouvez utiliser System Manager pour attribuer ou supprimer des stratégies de qualité de service (QoS) sur plusieurs LUN en même temps.



Si la politique de QoS est attribuée au niveau du volume, elle doit être modifiée au niveau du volume. Vous pouvez modifier la règle de qualité de services au niveau des LUN uniquement s'il a été initialement attribué au niveau des LUN.

Étapes

1. Dans System Manager, cliquez sur **stockage > LUN**.
2. Sélectionnez la ou les LUN à modifier.

Si vous modifiez plusieurs LUN à la fois, les LUN doivent appartenir au même SVM (Storage Virtual machine). Si vous sélectionnez des LUN qui n'appartiennent pas au même SVM, l'option de modification du QoS Policy Group n'est pas affichée.

3. Cliquez sur **plus** et sélectionnez **Modifier groupe de stratégies QoS**.

Convertir une LUN en espace de nom

Depuis ONTAP 9.11.1, vous pouvez utiliser l'interface de ligne de commandes de ONTAP pour convertir un LUN existant en espace de noms NVMe, sans déplacement des données.

Avant de commencer

- La LUN spécifiée ne doit pas disposer d'aucun mappage existant sur un groupe initiateur.
- Le LUN ne doit pas se trouver dans un SVM configuré par MetroCluster ni dans une relation de synchronisation active SnapMirror.
- La LUN ne doit pas être un terminal de protocole ni être liée à un terminal de protocole.
- La LUN ne doit pas contenir de préfixe et/ou de flux de suffixe non nul.
- La LUN ne doit pas faire partie d'un snapshot ou du côté destination d'une relation SnapMirror en tant que LUN en lecture seule.

Étape

1. Convertir une LUN en namespace NVMe :

```
vserver nvme namespace convert-from-lun -vserver -lun-path
```


Mettez une LUN hors ligne

Depuis ONTAP 9.10.1, vous pouvez utiliser System Manager pour mettre les LUN hors ligne. Avant ONTAP 9.10.1, vous devez utiliser l'interface de ligne de commandes de ONTAP pour mettre les LUN hors ligne.

System Manager

Étapes

1. Dans System Manager, cliquez sur **stockage> LUN**.
2. Mettre une ou plusieurs LUN hors ligne

Si vous voulez...	Faites cela...
Mettez une LUN hors ligne	En regard du nom de la LUN, cliquez sur  et sélectionnez mettre hors ligne .
Mettre plusieurs LUN hors ligne	<ol style="list-style-type: none">1. Sélectionnez les LUN que vous souhaitez mettre hors ligne.2. Cliquez sur plus et sélectionnez mettre hors ligne.

CLI

Vous ne pouvez mettre une LUN hors ligne qu'à la fois lorsque vous utilisez l'interface de ligne de commandes.

Étape

1. Mettre la LUN hors ligne :

```
lun offline <lun_name> -vserver <SVM_name>
```

Redimensionner une LUN dans ONTAP

Vous pouvez augmenter ou réduire la taille d'une LUN.

Description de la tâche

Cette procédure s'applique aux systèmes FAS, AFF et ASA. Si vous possédez un système ASA r2 (ASA A1K, ASA A90, ASA A70, ASA A50, ASA A30, ASA A20 ou ASA C30), suivez "[procédure à suivre](#)" pour augmenter la taille d'une unité de stockage. Les systèmes ASA r2 simplifient l'expérience ONTAP propre aux clients SAN.



Les LUN Solaris ne peuvent pas être redimensionnées.

Augmentez la taille d'une LUN

La taille à laquelle vous pouvez augmenter le nombre de LUN dépend de votre version de ONTAP.

Version ONTAP	Taille maximale de LUN
ONTAP 9.12.1P2 et versions ultérieures	128 To pour les plateformes AFF, FAS et ASA

ONTAP 9.8 et versions ultérieures	<ul style="list-style-type: none"> • 128 To pour les plateformes de baies SAN 100 % Flash (ASA) • 16 To pour les plateformes non ASA
ONTAP 9.5, 9.6, 9.7	16 TO
ONTAP 9.4 ou version antérieure	<p>10 fois la taille de LUN d'origine, mais pas supérieure à 16 To, ce qui correspond à la taille de LUN maximale.</p> <p>Par exemple, si vous créez une LUN de 100 Go, vous ne pouvez la faire évoluer qu'à 1,000 Go.</p> <p>La taille maximale réelle de la LUN peut ne pas être exactement 16 To. ONTAP arrondit la limite par excès pour être légèrement inférieur.</p>

Il n'est pas nécessaire de mettre la LUN hors ligne pour augmenter la taille. Toutefois, une fois la taille augmentée, vous devez relancer une nouvelle analyse du LUN sur l'hôte pour que l'hôte reconnaisse la modification de taille.

Exemple 4. Étapes

System Manager

Augmentez la taille d'une LUN avec ONTAP System Manager (9.7 et versions ultérieures).

1. Dans System Manager, cliquez sur **stockage > LUN**.
2. Cliquez sur  et sélectionnez **Modifier**.
3. Sous **stockage et optimisation**, augmentez la taille du LUN et **Enregistrer**.

CLI

Augmentez la taille d'une LUN à l'aide de l'interface de ligne de commandes de ONTAP.

1. Augmenter la taille de la LUN :

```
lun resize -vserver <SVM_name> -volume <volume_name> -lun <lun_name>
-size <lun_size>
```

Pour en savoir plus, `lun resize` consultez le "[Référence de commande ONTAP](#)".

2. Vérifiez que la taille de LUN augmente :

```
lun show -vserver <SVM_name>
```

Les opérations de ONTAP arrondissent la taille maximale réelle de la LUN. Celle-ci est donc légèrement inférieure à la valeur attendue. Par ailleurs, la taille de LUN réelle peut varier légèrement en fonction du type de système d'exploitation de la LUN. Pour obtenir la valeur redimensionnée exacte, exécutez les commandes

suivantes en mode avancé :

```
set -unit B
```

```
lun show -fields max-resize-size -volume volume_name -lun lun_name
```

+

Pour en savoir plus, `lun show` consultez le ["Référence de commande ONTAP"](#).

1. Relancez l'analyse de la LUN sur l'hôte.
2. Suivez la documentation de votre hôte pour que la taille de LUN créée soit visible par le système de fichiers hôte.

Réduisez la taille d'une LUN

Avant de réduire la taille d'une LUN, l'hôte doit migrer les blocs contenant les données de LUN vers le limite de la taille de LUN inférieure. Vous devez utiliser un outil tel que SnapCenter pour vous assurer que la LUN est correctement réduite sans tronquer les blocs contenant des données de LUN. Il est déconseillé de réduire manuellement la taille de la LUN.

Une fois que vous avez réduit la taille de la LUN, ONTAP informe automatiquement l'initiateur que sa taille a diminué. Toutefois, des étapes supplémentaires peuvent être nécessaires sur votre hôte pour reconnaître la nouvelle taille de LUN. Consultez la documentation de votre hôte pour obtenir des informations spécifiques sur la diminution de la taille de la structure de fichiers hôte.

Déplacer une LUN

Vous pouvez déplacer une LUN entre des volumes au sein d'un SVM, mais il n'est pas possible de déplacer une LUN entre ces SVM. Les LUN déplacées entre les volumes d'un SVM sont immédiatement déplacés et sans perte de connectivité.

Avant de commencer

Si votre LUN utilise la fonction de mappage de LUN sélectif (SLM), vous devez ["Modifiez la liste des nœuds de création de rapports SLM"](#) Pour inclure le nœud de destination et son partenaire haute disponibilité avant de déplacer la LUN.

Description de la tâche

Les fonctionnalités d'efficacité du stockage, telles que la déduplication, la compression et la compaction, ne sont pas conservées pendant un déplacement de LUN. Elles doivent être de nouveau appliquées une fois le déplacement de LUN terminé.

La protection des données via des snapshots s'effectue au niveau des volumes. Par conséquent, lorsque vous déplacez une LUN, elle tombe sous le schéma de protection des données du volume de destination. Si aucun snapshot n'est établi pour le volume de destination, les snapshots de la LUN ne sont pas créés. Par ailleurs, tous les snapshots de la LUN restent dans le volume d'origine jusqu'à ce que ces snapshots soient supprimés.

Vous ne pouvez pas déplacer une LUN vers les volumes suivants :

- Volume de destination SnapMirror
- Root volume du SVM

Vous ne pouvez pas déplacer les types de LUN suivants :

- LUN créée à partir d'un fichier
- LUN en état NVFail
- LUN faisant partie d'une relation de partage de charge
- LUN de classe terminal-protocole

Lorsque les nœuds d'un cluster utilisent des versions ONTAP différentes, vous ne pouvez déplacer un LUN entre des volumes de différents nœuds que si la source utilise une version ultérieure à la destination. Par exemple, si le nœud du volume source utilise ONTAP 9.15.1 et celui du volume de destination ONTAP 9.16.1, vous ne pouvez pas déplacer le LUN. Vous pouvez déplacer des LUN entre des volumes de nœuds utilisant la même version ONTAP .



Pour les LUN Solaris de type os qui sont de 1 To ou plus, l'hôte peut connaître un délai d'expiration lors du déplacement de LUN. Pour ce type de LUN, vous devez démonter la LUN avant d'initier la migration.


Exemple 5. Étapes

System Manager

Déplacez une LUN avec ONTAP System Manager (9.7 et versions ultérieures).

Depuis ONTAP 9.10.1, vous pouvez utiliser System Manager pour créer un volume lorsque vous déplacez un seul LUN. Dans ONTAP 9.8 et 9.9.1, le volume vers lequel vous déplacez le LUN doit exister avant de lancer le déplacement de LUN.

Étapes

1. Dans System Manager, cliquez sur **stockage> LUN**.
2. Cliquez avec le bouton droit de la souris sur la LUN à déplacer, puis cliquez sur  et sélectionnez **déplacer LUN**.

Dans ONTAP 9.10.1, sélectionnez pour déplacer le LUN vers **un volume existant** ou vers **Nouveau volume**.

Si vous choisissez de créer un nouveau volume, indiquez les spécifications du volume.

3. Cliquez sur **déplacer**.

CLI

Déplacez une LUN avec l'interface de ligne de commandes de ONTAP.

1. Déplacer la LUN :

```
lun move start
```

Pendant une très brève période, la LUN est visible à la fois sur le volume d'origine et sur le volume de destination. Ceci est prévu et résolu à la fin de la transition.

2. Suivre l'état du déplacement et vérifier que l'opération a bien été effectuée :

```
lun move show
```

Informations associées

- ["Mappage de LUN sélectif"](#)

Supprimer les LUN

Vous pouvez supprimer une LUN d'un serveur virtuel de stockage (SVM) si vous n'avez plus besoin de la LUN.

Avant de commencer

Pour que vous puissiez le supprimer, vous devez annuler le mappage de la LUN sur son groupe initiateur.

Étapes

1. Vérifiez que l'application ou l'hôte n'utilise pas la LUN.
2. Annulez le mappage de la LUN du groupe initiateur :

```
lun mapping delete -vserver <SVM_name> -volume <volume_name> -lun  
<LUN_name> -igroup <igroup_name>
```

3. Supprimer la LUN :

```
lun delete -vserver <SVM_name> -volume <volume_name> -lun <LUN_name>
```

4. Vérifiez que vous avez supprimé la LUN :

```
lun show -vserver <SVM_name>
```

Vserver	Path	State	Mapped	Type	Size
vs5	/vol/vol16/lun8	online	mapped	windows	10.00GB

Que devez-vous savoir avant de copier des LUN

Avant de copier une LUN, vous devez connaître certaines informations.

Les administrateurs de cluster peuvent copier une LUN sur des serveurs virtuels de stockage (SVM) au sein du cluster à l'aide de `lun copy` commande. Les administrateurs de cluster doivent établir la relation de peering de la machine virtuelle de stockage (SVM) à l'aide de `vserver peer create` Commande avant l'exécution d'une opération de copie de LUN inter-SVM. Il doit y avoir suffisamment d'espace dans le volume source pour un clone SIS.

Les LUN des snapshots peuvent être utilisées comme LUN source pour la `lun copy` commande. Lorsque vous copiez une LUN à l'aide de `lun copy` la commande, la copie de LUN est immédiatement disponible pour l'accès en lecture et en écriture. La LUN source reste inchangée par la création d'une copie LUN. La LUN source et la copie de LUN existent tous deux en tant que LUN uniques avec différents numéros de série de LUN. Les modifications apportées à la LUN source ne sont pas reflétées dans la copie de LUN, et les modifications apportées à cette copie ne sont pas prises en compte dans la LUN source. Le mappage de LUN de la LUN source n'est pas copié sur la nouvelle LUN ; la copie de LUN doit être mappée.

La protection des données via des snapshots s'effectue au niveau des volumes. Par conséquent, si vous copiez une LUN vers un volume différent du volume de la LUN source, celle-ci se trouve sous le schéma de protection des données du volume de destination. Si aucun snapshot n'est défini pour le volume de destination, les snapshots ne sont pas créés pour la copie de LUN.

La copie des LUN s'effectue sans interruption.

Vous ne pouvez pas copier les types de LUN suivants :

- LUN créée à partir d'un fichier
- LUN en état NVFAIL
- LUN faisant partie d'une relation de partage de charge
- LUN de classe terminal-protocole

Pour en savoir plus, `lun copy` consultez le ["Référence de commande ONTAP"](#).

Examen de l'espace configuré et utilisé d'une LUN

En sachant l'espace configuré et l'espace réel utilisé pour vos LUN, vous pouvez déterminer la quantité d'espace que vous pouvez récupérer lors de la récupération de l'espace, la quantité d'espace réservé contenant les données, et la taille totale configurée par rapport à la taille réelle utilisée pour une LUN.

Étape

1. Afficher l'espace configuré et l'espace réel utilisé par une LUN :

```
lun show
```

L'exemple suivant montre l'espace configuré par rapport à l'espace réel utilisé par les LUN dans la machine virtuelle de stockage vs3 (SVM) :

```
lun show -vserver vs3 -fields path, size, size-used, space-reserve
```

vserver	path	size	space-reserve	size-used
vs3	/vol/vol0/lun1	50.01GB	disabled	25.00GB
vs3	/vol/vol0/lun1_backup	50.01GB	disabled	32.15GB
vs3	/vol/vol0/lun2	75.00GB	disabled	0B
vs3	/vol/volospace/lun0	5.00GB	enabled	4.50GB

4 entries were displayed.

Pour en savoir plus, `lun show` consultez le ["Référence de commande ONTAP"](#).

Contrôlez et surveillez les performances d'E/S des LUN grâce à la QoS de stockage

Vous pouvez contrôler les performances des entrées/sorties (E/S) des LUN en affectant des LUN aux groupes de règles de QoS de stockage. Vous pouvez contrôler les performances d'E/S pour permettre aux workloads d'atteindre des objectifs de performance spécifiques ou de limiter les workloads qui ont un impact négatif sur d'autres workloads.

Description de la tâche

Les groupes de règles appliquent une limite de débit maximal (par exemple, 100 Mo/s). Vous pouvez créer un groupe de règles sans spécifier un débit maximal, ce qui vous permet de contrôler les performances avant de contrôler le workload.

Vous pouvez également attribuer des SVM (Storage Virtual machines) avec des volumes FlexVol et des LUN à des groupes de règles.

Prenez en compte les exigences suivantes concernant l'assignation d'une LUN à un « policy group » :

- La LUN doit être contenue par le SVM auquel appartient le « policy group ».

Vous spécifiez la SVM lors de la création de la « policy group ».

- Si vous attribuez une LUN à une « policy group » alors vous ne pouvez pas attribuer le volume ou SVM contenant la LUN à une « policy group ».

Pour plus d'informations sur l'utilisation de la QoS du stockage, consultez le ["Référence d'administration du système"](#).

Étapes

1. Utilisez le `qos policy-group create` commande pour créer une « policy group ».

Pour en savoir plus, `qos policy-group create` consultez le ["Référence de commande ONTAP"](#).

2. Utilisez le `lun create` commande ou le `lun modify` commande avec `-qos-policy-group` Paramètre permettant d'affecter une LUN à une « policy group ».

Pour en savoir plus, `lun` consultez le ["Référence de commande ONTAP"](#).

3. Utilisez le `qos statistics` commandes pour afficher les données de performances.
4. Si nécessaire, utiliser l' `qos policy-group modify` commande pour ajuster la limite de débit maximale du groupe de règles.

Pour en savoir plus, `qos policy-group modify` consultez le ["Référence de commande ONTAP"](#).

Outils disponibles pour surveiller efficacement vos LUN

Des outils sont disponibles pour vous aider à contrôler efficacement vos LUN et à éviter un manque d'espace.

- Active IQ Unified Manager est un outil gratuit qui vous permet de gérer tout le stockage sur tous les clusters de votre environnement.
- System Manager est une interface utilisateur graphique intégrée à ONTAP qui vous permet de gérer manuellement les besoins en stockage au niveau du cluster.
- OnCommand Insight offre une vue unique de l'infrastructure de stockage et vous permet de configurer la surveillance automatique, les alertes et le reporting lorsque vos LUN, volumes et agrégats manquent d'espace de stockage.

Capacités et restrictions des LUN migrées

Dans un environnement SAN, une interruption de service est nécessaire lors de la transition d'un volume 7-mode vers ONTAP. Vous devez arrêter vos hôtes pour terminer la transition. Une fois la transition terminée, vous devez mettre à jour vos configurations hôte pour pouvoir commencer à transférer des données dans ONTAP

Vous devez planifier une fenêtre de maintenance au cours de laquelle vous pouvez arrêter vos hôtes et terminer la transition.

Certaines fonctionnalités et restrictions ont un impact sur la gestion des LUN depuis Data ONTAP 7-mode vers ONTAP.

Vous pouvez faire ce qui suit avec les LUN migrées :

- Affichez la LUN à l'aide de `lun show` commande
- Affichez l'inventaire des LUN migrées depuis le volume 7-mode à l'aide de la `transition 7-mode show` commande
- Restaurez un volume à partir d'un snapshot 7-mode

La restauration des transitions de volume toutes les LUN capturées dans le snapshot

- Restaurer une LUN unique à partir d'un snapshot 7-mode à l'aide de la `snapshot restore-file` commande
- Créer un clone d'une LUN dans un snapshot 7-mode
- Restaurez une plage de blocs à partir d'une LUN capturée dans un snapshot 7-mode
- Créez une FlexClone du volume à l'aide d'un snapshot 7-mode

Vous ne pouvez pas faire ce qui suit avec les LUN migrées :

- Accédez aux clones LUN sauvegardés par copie Snapshot et capturés dans le volume

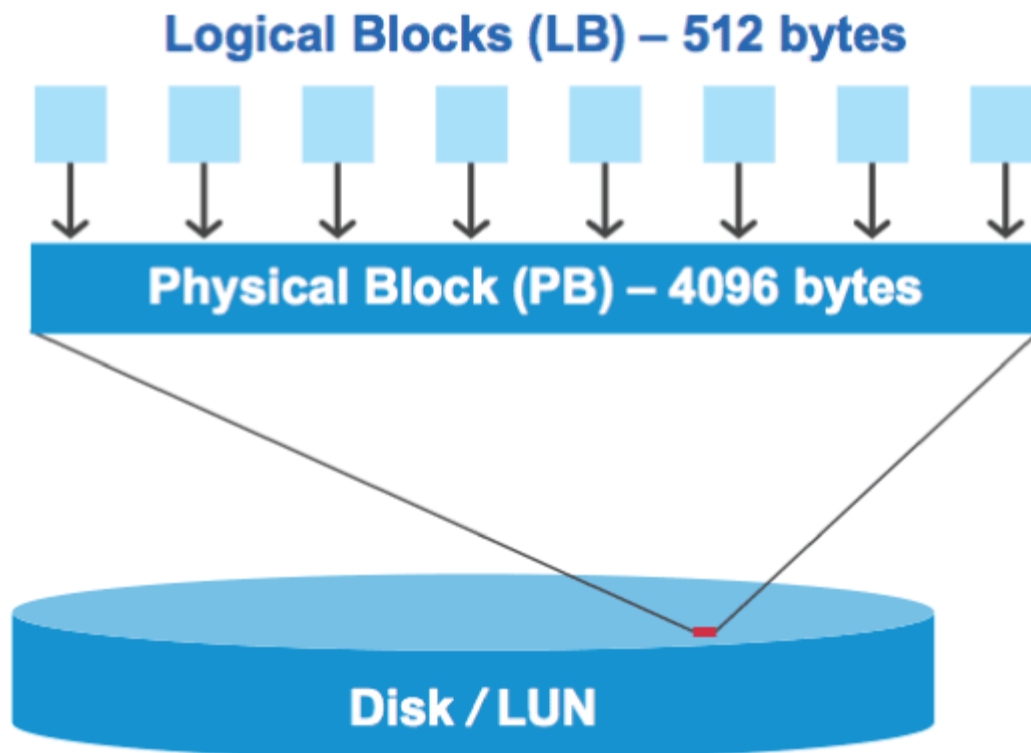
Informations associées

- ["Transition basée sur la copie"](#)
- ["affichage de la lun"](#)

Aperçu des défauts d'alignement des E/S sur les LUN correctement alignées

ONTAP peut signaler des problèmes d'alignement des E/S sur les LUN correctement alignées. En général, ces avertissements relatifs au mauvais alignement peuvent être ignorés tant que vous êtes sûr que votre LUN est correctement provisionnée et que votre table de partitionnement est correcte.

Les LUN et les disques durs fournissent tous deux un stockage sous forme de blocs. Étant donné que la taille de bloc des disques de l'hôte est de 512 octets, les LUN présentent des blocs de cette taille à l'hôte tout en utilisant des blocs de 4 Ko plus volumineux pour stocker les données. Le bloc de données de 512 octets utilisé par l'hôte est appelé bloc logique. Le bloc de données de 4 Ko utilisé par le LUN pour stocker les données est appelé bloc physique. Cela signifie qu'il y a huit blocs logiques de 512 octets dans chaque bloc physique de 4 Ko.



Le système d'exploitation hôte peut lancer une opération de lecture ou d'écriture d'E/S sur n'importe quel bloc logique. Les opérations d'E/S n'ont considérées comme alignées que lorsqu'elles commencent au premier bloc logique du bloc physique. Si une opération d'E/S commence au démarrage d'un bloc logique qui n'est pas toujours le début d'un bloc physique, les E/S sont considérées comme mal alignées. ONTAP détecte automatiquement l'alignement incorrect et le signale sur le LUN. Toutefois, l'alignement incorrect des E/S n'entraîne pas nécessairement l'alignement incorrect de la LUN. Il est possible de signalement des E/S mal alignées sur les LUN correctement alignées.

Si vous avez besoin d'une enquête plus approfondie, consultez le ["Base de connaissances NetApp : Comment identifier les E/S non alignées sur les LUN ?"](#)

Pour plus d'informations sur les outils de correction des problèmes d'alignement, reportez-vous à la documentation suivante : +

- ["Utilitaires d'hôtes unifiés Windows 7.1"](#)
- ["Provisionnez la documentation sur le stockage SAN"](#)

Assurez l'alignement des E/S à l'aide des types de systèmes d'exploitation LUN

Pour ONTAP 9.7 ou version antérieure, vous devez utiliser le LUN ONTAP recommandé `ostype Valeur` qui correspond le mieux à votre système d'exploitation pour aligner les E/S avec le schéma de partitionnement du système d'exploitation.

Le schéma de partition utilisé par le système d'exploitation hôte constitue un facteur important de désalignement des E/S. Une LUN ONTAP `ostype` les valeurs utilisent un décalage spécial appelé « préfixe » pour permettre l'alignement du schéma de partitionnement par défaut utilisé par le système d'exploitation hôte.



Dans certains cas, une table de partitionnement personnalisée peut être nécessaire pour atteindre l'alignement E/S. Cependant, pour `ostype` valeurs dont la valeur « préfixe » est supérieure à 0, Une partition personnalisée peut créer des E/S mal alignées

Pour plus d'informations sur les LUN provisionnés dans ONTAP 9.7 ou une version antérieure, consultez le ["Base de connaissances NetApp : Comment identifier les E/S non alignées sur les LUN"](#) .



Par défaut, les nouvelles LUN provisionnées dans ONTAP 9.8 ou version ultérieure ont un préfixe et un suffixe de taille zéro pour tous les types de LUN OS. Par défaut, les E/S doivent être alignées sur le système d'exploitation hôte pris en charge.

Considérations spéciales d'alignement des E/S pour Linux

Les distributions Linux offrent de nombreuses façons d'utiliser un LUN, notamment en tant que périphériques bruts pour bases de données, divers gestionnaires de volumes et systèmes de fichiers. Il n'est pas nécessaire de créer des partitions sur un LUN lorsqu'il est utilisé en tant que périphérique brut ou en tant que volume physique dans un volume logique.

Pour RHEL 5 et versions antérieures et SLES 10 et versions antérieures, si le LUN doit être utilisé sans gestionnaire de volumes, vous devez partitionner le LUN pour avoir une partition qui commence à un décalage aligné, ce qui est un secteur qui est un multiple de huit blocs logiques.

Considérations spéciales relatives à l'alignement des E/S pour les LUN Solaris

Vous devez tenir compte de divers facteurs pour déterminer si vous devez utiliser le `solaris` otapez ou le `solaris_efi` ostype.

Voir la ["Solaris Host Utilities - Guide d'installation et d'administration"](#) pour des informations détaillées.

Les LUN de démarrage ESX indiquent un mauvais alignement

Les LUN utilisées comme LUN de démarrage ESX sont généralement signalées par ONTAP comme étant mal alignées. ESX crée plusieurs partitions sur la LUN de démarrage, ce qui complique particulièrement l'alignement. Les LUN de démarrage ESX mal alignées ne sont généralement pas problématiques de performances, car la quantité totale d'E/S mal alignées est faible. Supposant que la LUN ait été correctement provisionnée avec VMware ostype, aucune action n'est nécessaire.

Informations associées

["Alignement des partitions/disques du système de fichiers des machines virtuelles invité pour VMware vSphere, les autres environnements virtuels et les systèmes de stockage NetApp"](#)

Méthodes pour résoudre les problèmes lorsque les LUN sont mises hors ligne

Lorsqu'aucun espace n'est disponible pour les écritures, les LUN sont mises hors ligne pour préserver l'intégrité des données. Les LUN peuvent manquer d'espace et les mettre hors ligne pour diverses raisons, et il existe plusieurs façons de résoudre le problème.

Si...	Vous pouvez...
L'agrégat est plein	<ul style="list-style-type: none"> • Ajouter des disques. • Utilisez le <code>volume modify</code> commande pour réduire un volume qui dispose d'un espace disponible. • Si vous disposez de volumes Space-Guarantee qui disposent d'espace disponible, définissez la garantie d'espace de volume sur <code>none</code> avec le <code>volume modify</code> commande.
Le volume est plein, mais l'agrégat contenant est disponible	<ul style="list-style-type: none"> • Pour les volumes garantis par espace, utilisez <code>volume modify</code> commande pour augmenter la taille du volume. • Pour les volumes à provisionnement fin, utilisez le <code>volume modify</code> commande pour augmenter la taille maximale du volume. <p>Si la croissance automatique de volume n'est pas activée, utiliser <code>volume modify -autogrow -mode</code> pour l'activer.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Supprimez manuellement les snapshots à l'aide de la <code>volume snapshot delete</code> commande ou utilisez la <code>volume snapshot autodelete modify</code> commande pour supprimer automatiquement les snapshots.

Informations associées

["Gestion des disques et des niveaux locaux \(agrégat\)"](#)

["Gestion du stockage logique"](#)

Dépanner les LUN iSCSI non visibles sur l'hôte

Les LUN iSCSI apparaissent en tant que disques locaux vers l'hôte. Si les LUN du système de stockage ne sont pas disponibles en tant que disques sur l'hôte, vérifiez les paramètres de configuration.

Paramètre de configuration	Que faire
Câblage	Vérifiez que les câbles entre l'hôte et le système de stockage sont correctement connectés.

Paramètre de configuration	Que faire
Connectivité réseau	<p>Vérifiez que la connectivité TCP/IP est présente entre l'hôte et le système de stockage.</p> <ul style="list-style-type: none"> À partir de la ligne de commande du système de stockage, envoyez une requête ping aux interfaces hôtes utilisées pour iSCSI : <pre>ping -node node_name -destination host_ip_address_for_iSCSI</pre> <ul style="list-style-type: none"> À partir de la ligne de commande de l'hôte, envoyez une requête ping aux interfaces du système de stockage utilisées pour iSCSI : <pre>ping -node node_name -destination host_ip_address_for_iSCSI</pre>
Configuration minimale requise	Vérifiez que les composants de votre configuration sont qualifiés. Vérifiez également que vous disposez du niveau de service pack du système d'exploitation hôte, de la version de l'initiateur, de la version de ONTAP et des autres exigences système appropriées. La matrice d'interopérabilité présente les conditions système les plus récentes.
Trames Jumbo	Si vous utilisez des trames Jumbo dans votre configuration, vérifiez que ces trames jumbo sont activées sur tous les périphériques du chemin réseau : la carte réseau Ethernet hôte, le système de stockage et tous les commutateurs.
État du service iSCSI	Vérifiez que le service iSCSI est sous licence et démarré sur le système de stockage.
Connexion à l'initiateur	Vérifiez que l'initiateur est connecté au système de stockage. Si le <code>iscsi initiator show</code> le résultat de la commande affiche qu'aucun initiateur n'est connecté, vérifiez la configuration de l'initiateur sur l'hôte. Vérifiez également que le système de stockage est configuré comme cible de l'initiateur.
Noms des nœuds iSCSI (IQN)	Vérifiez que vous utilisez les noms de nœud d'initiateur corrects dans la configuration de votre groupe initiateur. Sur l'hôte, vous pouvez utiliser les outils et les commandes de l'initiateur pour afficher le nom du nœud initiateur. Les noms de nœud initiateur configurés dans le groupe initiateur et sur l'hôte doivent correspondre.
Mappages de LUN	<p>Vérifiez que les LUN sont mappées sur un groupe initiateur. Sur la console du système de stockage, vous pouvez utiliser l'une des commandes suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <code>lun mapping show</code> Affiche toutes les LUN et les groupes initiateurs sur lesquels ils sont mappés. <code>lun mapping show -igroup</code> Affiche les LUN mappées sur un groupe initiateur spécifique.

Paramètre de configuration	Que faire
Activation des LIF iSCSI	Vérifiez que les interfaces logiques iSCSI sont activées.

Informations associées

- ["Matrice d'interopérabilité NetApp"](#)
- ["les mappages de lun s'affichent"](#)

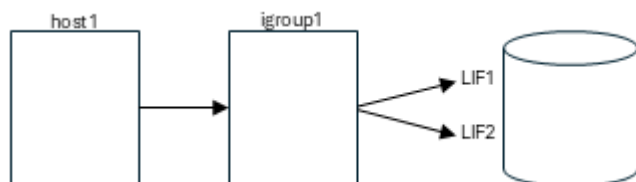
Gestion des igroups et des ensembles de ports

Moyens de limiter l'accès aux LUN avec des ensembles de ports et des igroups

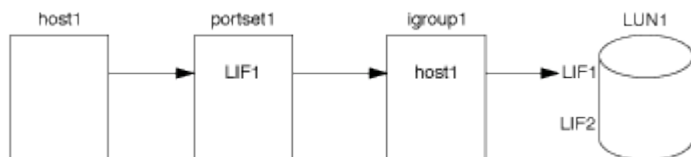
En plus d'utiliser le mappage de LUN sélectif (SLM), vous pouvez limiter l'accès à vos LUN via des igroups et des ensembles de ports.

Les ensembles de ports peuvent être utilisés avec SLM pour restreindre davantage l'accès de certaines cibles à certains initiateurs. Lors de l'utilisation de SLM avec des ensembles de ports, les LUN sont accessibles sur l'ensemble des LIF du portset sur le nœud propriétaire de la LUN et sur le partenaire HA de ce nœud.

Dans l'exemple suivant, host1 ne possède pas de portset. Sans ensemble de ports, l'hôte 1 peut accéder à LUN1 via LIF1 et LIF2.



Vous pouvez limiter l'accès à LUN1 en utilisant un ensemble de ports. Dans l'exemple suivant, l'hôte 1 ne peut accéder à LUN1 que via LIF1. Cependant, l'hôte 1 ne peut pas accéder à LUN1 via LIF2 car LIF2 ne fait pas partie du portset 1.



Informations associées

- [Mappage de LUN sélectif](#)
- [Créer un ensemble de ports et lier à un groupe initiateur](#)

Affichez et gérez les initiateurs SAN et igroups

Vous pouvez utiliser System Manager pour afficher et gérer les groupes initiateurs et les initiateurs.

Description de la tâche

- Les groupes initiateurs identifient les hôtes pouvant accéder à des LUN spécifiques sur le système de stockage.
- Une fois qu'un initiateur et des groupes initiateurs sont créés, vous pouvez également les modifier ou les supprimer.
- Pour gérer les groupes initiateurs SAN et les initiateurs, vous pouvez effectuer les tâches suivantes :
 - [\[view-manage-san-igroups\]](#)
 - [\[view-manage-san-inits\]](#)

Afficher et gérer les groupes initiateurs SAN

Vous pouvez utiliser System Manager pour afficher la liste des groupes initiateurs. Dans cette liste, vous pouvez effectuer des opérations supplémentaires.

Étapes

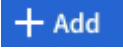
1. Dans System Manager, cliquez sur **hôtes > groupes initiateurs SAN**.

La page affiche la liste des groupes initiateurs. Si la liste est grande, vous pouvez afficher des pages supplémentaires de la liste en cliquant sur les numéros de page dans le coin inférieur droit de la page.


Les colonnes affichent diverses informations sur les igroups. Depuis 9.11.1, l'état de connexion du groupe initiateur est également affiché. Passez le curseur sur les alertes d'état pour afficher les détails.

2. (Facultatif) : vous pouvez effectuer les tâches suivantes en cliquant sur les icônes dans le coin supérieur droit de la liste :
 - **Recherche**
 - **Télécharger** la liste.
 - **Afficher** ou **Masquer** dans la liste.
 - **Filtrer** les données de la liste.

3. Vous pouvez effectuer des opérations à partir de la liste :

- Cliquez sur  **Add** pour ajouter un groupe initiateur.
- Cliquez sur le nom du groupe initiateur pour afficher la page **Présentation** qui affiche les détails sur le groupe initiateur.

Sur la page **Présentation**, vous pouvez afficher les LUN associées au groupe initiateur et lancer les opérations pour créer des LUN et mapper les LUN. Cliquez sur **tous les initiateurs SAN** pour revenir à la liste principale.

- Passez la souris sur le groupe initiateur, puis cliquez sur  en regard de son nom pour modifier ou supprimer ce groupe.
- Passez le curseur de la souris sur la zone à gauche du nom du groupe initiateur, puis cochez la case. Si vous cliquez sur **+Ajouter au groupe initiateur**, vous pouvez ajouter ce groupe initiateur à un autre groupe initiateur.
- Dans la colonne **Storage VM**, cliquez sur le nom d'une machine virtuelle de stockage pour en afficher les détails.

Afficher et gérer les initiateurs SAN

Vous pouvez utiliser System Manager pour afficher la liste des initiateurs. Dans cette liste, vous pouvez effectuer des opérations supplémentaires.

Étapes

1. Dans System Manager, cliquez sur **hôtes > groupes initiateurs SAN**.

La page affiche la liste des groupes initiateurs.

2. Pour afficher les initiateurs, effectuez les opérations suivantes :

- Cliquez sur l'onglet **FC Initiators** pour afficher la liste des initiateurs FC.
- Cliquez sur l'onglet **initiateurs iSCSI** pour afficher la liste des initiateurs iSCSI.

Les colonnes affichent diverses informations relatives aux initiateurs.

Depuis 9.11.1, le statut de connexion de l'initiateur est également affiché. Passez le curseur sur les alertes d'état pour afficher les détails.

3. (Facultatif) : vous pouvez effectuer les tâches suivantes en cliquant sur les icônes dans le coin supérieur droit de la liste :
 - **Rechercher** la liste des initiateurs particuliers.
 - **Télécharger** la liste.
 - **Afficher** ou **Masquer** dans la liste.
 - **Filtrer** les données de la liste.

Créez un groupe initiateur imbriqué

À partir de la version ONTAP 9.9.1, vous pouvez créer un groupe initiateur qui se compose d'autres groupes initiateurs existants.

1. Dans System Manager, cliquez sur **hôte > groupes d'initiateurs SAN**, puis sur **Ajouter**.
2. Saisissez le nom **Nom** et **Description** du groupe initiateur.

La description sert d'alias de groupe initiateur.

3. Sélectionnez **Storage VM** et **Host Operating System**.



Impossible de modifier le type de système d'exploitation d'un groupe initiateur imbriqué après la création du groupe initiateur.

4. Sous **membres du groupe initiateur**, sélectionnez **Groupe initiateur existant**.

Vous pouvez utiliser **Search** pour rechercher et sélectionner les groupes d'initiateurs à ajouter.

Mappez les igroups sur plusieurs LUN

Depuis la version ONTAP 9.9.1, vous pouvez mapper les groupes initiateurs sur deux ou plusieurs LUN simultanément.

1. Dans System Manager, cliquez sur **stockage > LUN**.
2. Sélectionnez les LUN à mapper.
3. Cliquez sur **plus**, puis sur **mapper aux groupes initiateurs**.



Les groupes sélectionnés sont ajoutés aux LUN sélectionnés. Les mappages existants ne sont pas écrasés.

Créer un ensemble de ports et lier à un groupe initiateur

En plus de l'utilisation "[Mappage de LUN sélectif \(SLM\)](#)", Vous pouvez créer un ensemble de ports et lier l'ensemble de ports à un groupe initiateur pour limiter davantage les LIF qu'un initiateur peut utiliser pour accéder à une LUN.

Si vous n'associez pas un ensemble de ports à un groupe initiateur, tous les initiateurs du groupe initiateur peuvent accéder aux LUN mappées par l'intermédiaire de toutes les LIF du nœud propriétaire de la LUN et du partenaire haute disponibilité du nœud propriétaire.

Avant de commencer

Vous devez disposer d'au moins une LIF et un groupe initiateur.

Sauf si vous utilisez des groupes d'interface, deux LIF sont recommandées pour la redondance des protocoles iSCSI et FC. Une seule LIF est recommandée pour les groupes d'interfaces.

Description de la tâche

Il est avantageux d'utiliser des ensembles de ports avec SLM lorsque vous disposez de plus de deux LIF sur un nœud et que vous souhaitez limiter un certain initiateur à un sous-ensemble de LIF. Sans portsets, toutes les cibles du nœud sont accessibles par tous les initiateurs avec accès à la LUN via le nœud propriétaire de la LUN et le partenaire haute disponibilité du nœud propriétaire.

Exemple 6. Étapes


System Manager

Depuis ONTAP 9.10.1, vous pouvez utiliser System Manager pour créer des ensembles de ports et les lier aux groupes initiateurs.

Si vous devez créer un ensemble de ports et le lier à un groupe initiateur dans une version de ONTAP antérieure à 9.10.1, vous devez utiliser la procédure de l'interface de ligne de commandes de ONTAP.

À partir d'ONTAP 9.12.1, si vous ne disposez pas d'un ensemble de ports existant, vous devez créer le premier à l'aide de la procédure ONTAP CLI.

1. Dans System Manager, cliquez sur **réseau > Présentation > ensembles de ports**, puis sur **Ajouter**.
2. Entrez les informations du nouvel ensemble de ports et cliquez sur **Ajouter**.
3. Cliquez sur **hôtes > SAN Initiator Groups**.
4. Pour lier l'ensemble de ports à un nouveau groupe initiateur, cliquez sur **Ajouter**.

Pour lier le génération à un groupe initiateur existant, sélectionnez-le, cliquez sur , puis sur **Modifier le groupe initiateur**.

Informations associées

["Afficher et gérer les initiateurs et les igroups"](#)

CLI

1. Créer un jeu de ports contenant les LIFs appropriées :

```
portset create -vserver vservice_name -portset portset_name -protocol
protocol -port-name port_name
```

Si vous utilisez FC, spécifiez le `protocol` ens. paramètre `fc`. Si vous utilisez iSCSI, spécifiez `protocol` ens. paramètre `iscsi`.

2. Connectez le groupe initiateur à l'ensemble de ports :

```
lun igroup bind -vserver vservice_name -igroup igroup_name -portset
portset_name
```

Pour en savoir plus, `lun igroup bind` consultez le ["Référence de commande ONTAP"](#).

3. Vérifiez que vos jeux de ports et vos LIF sont corrects :

```
portset show -vserver vservice_name
```


Vserver	Portset	Protocol	Port Names	Igroups
vs3	portset0	iscsi	lif0,lif1	igroup1

Gérer les ensembles de ports


En plus de "[Mappage de LUN sélectif \(SLM\)](#)", Vous pouvez utiliser des ensembles de ports pour limiter davantage les LIF qu'un initiateur peut utiliser pour accéder à une LUN.

Depuis ONTAP 9.10.1, vous pouvez utiliser System Manager pour modifier les interfaces réseau associées aux ensembles de ports et supprimer les ensembles de ports.

Modifier les interfaces réseau associées à un ensemble de ports

1. Dans System Manager, sélectionnez **réseau > Présentation > Portsets**.
2. Sélectionnez la génération que vous souhaitez modifier, puis  sélectionnez **Modifier génération**.

Supprimer un ensemble de ports

1. Dans System Manager, cliquez sur **réseau > Présentation > ensembles de ports**.
2. Pour supprimer un seul ensemble de ports, sélectionnez-le,  puis sélectionnez **Supprimer les ensembles de ports**.

Pour supprimer plusieurs ensembles de ports, sélectionnez-les et cliquez sur **Supprimer**.

Présentation du mappage de LUN sélectif

Le mappage de LUN sélectif (SLM) réduit le nombre de chemins entre l'hôte et la LUN. Avec SLM, lorsqu'un nouveau mappage de LUN est créé, le LUN est accessible uniquement via des chemins sur le nœud propriétaire de la LUN et son partenaire HA.

SLM permet de gérer un groupe initiateur unique par hôte et prend également en charge les opérations de déplacement de LUN sans interruption qui ne nécessitent pas de manipulation de l'ensemble de ports ou de remappage des LUN.

"[Ensembles de ports](#)" Peut être utilisé avec SLM pour restreindre davantage l'accès à certaines cibles à certains initiateurs. Lors de l'utilisation de SLM avec des ensembles de ports, les LUN sont accessibles sur l'ensemble des LIF du portset sur le nœud propriétaire de la LUN et sur le partenaire HA de ce nœud.

SLM est activé par défaut sur tous les nouveaux mappages de LUN.

Déterminez si SLM est activé sur un mappage de LUN

Si votre environnement comporte une combinaison de LUN créées dans une version de ONTAP 9 et de LUN faisant l'objet d'une transition à partir de versions précédentes, vous devrez peut-être déterminer si la fonction de mappage de LUN sélectif (SLM) est activée sur une LUN spécifique.

Vous pouvez utiliser les informations affichées dans la sortie du `lun mapping show -fields reporting-nodes, node` Commande permettant de déterminer si SLM est activé sur votre mappage de LUN. Si SLM n'est pas activé, "-" s'affiche dans les cellules sous la colonne "nœuds de portage" de la sortie de la commande. Si SLM est activé, la liste des nœuds affichée sous la colonne « noeuds » est dupliquée dans la colonne « noeuds de portage ».

Pour en savoir plus, `lun mapping show` consultez le "[Référence de commande ONTAP](#)".

Modifiez la liste des noeuds-rapports SLM

Si vous déplacez une LUN ou un volume contenant des LUN vers une autre paire haute disponibilité (HA) au sein du même cluster, vous devez modifier la liste des nœuds de rapport du mappage de LUN sélectif (SLM) avant de lancer le déplacement pour vous assurer que les chemins LUN actifs et optimisés sont maintenus.

Étapes

1. Ajoutez le nœud de destination et son nœud partenaire à la liste « reporting-nodes » de l'agrégat ou du volume :

```
lun mapping add-reporting-nodes -vserver <vserver_name> -path <lun_path>
-igroup <igroup_name> [-destination-aggregate <aggregate_name>|-
destination-volume <volume_name>]
```

Si vous disposez d'une nomenclature établie cohérente, vous pouvez modifier plusieurs mappages de LUN en même temps en utilisant à `igroup_prefix*` la place de `igroup_name`.

2. Relancez l'analyse de l'hôte pour détecter les nouveaux chemins ajoutés.
3. Si votre système d'exploitation le requiert, ajoutez les nouveaux chemins d'accès à votre configuration MPIO (Multi-Path Network I/O).
4. Exécutez la commande pour l'opération de déplacement requise et attendez la fin de l'opération.
5. Vérifier que les E/S sont en cours de maintenance via le chemin actif/optimisé :

```
lun mapping show -fields reporting-nodes
```

6. Supprimez l'ancien propriétaire de LUN et son nœud partenaire de la liste noeuds-rapports :

```
lun mapping remove-reporting-nodes -vserver <vserver_name> -path
<lun_path> -igroup <igroup_name> -remote-nodes
```

7. Vérifiez que la LUN a été supprimée du mappage de LUN existant :

```
lun mapping show -fields reporting-nodes
```

8. Supprimez toute entrée de périphérique obsolète pour le système d'exploitation hôte.
9. Modifiez les fichiers de configuration des chemins d'accès multiples si nécessaire.
10. Relancez l'analyse de l'hôte pour vérifier la suppression des anciens chemins.
Reportez-vous à la documentation de votre hôte pour connaître les étapes spécifiques à suivre pour relancer l'analyse de vos hôtes.

Gérez le protocole iSCSI

Configurez votre réseau pour des performances optimales

Les performances des réseaux Ethernet varient considérablement. Vous pouvez optimiser les performances du réseau utilisé pour iSCSI en sélectionnant des valeurs de configuration spécifiques.

Étapes

1. Connectez l'hôte et les ports de stockage au même réseau.

Il est préférable de se connecter aux mêmes commutateurs. Le routage ne doit jamais être utilisé.

2. Sélectionnez les ports à vitesse la plus élevée disponibles et dédiez-les à iSCSI.

Les 10 ports GbE sont optimaux. Le nombre minimal de ports 1 GbE est égal à 1.

3. Désactiver le contrôle de flux Ethernet pour tous les ports.

Vous devriez voir "[Gestion du réseau](#)" Pour configurer le contrôle de flux du port Ethernet à l'aide de l'interface de ligne de commande.

4. Activez les trames Jumbo (généralement MTU de 9 9000).

Tous les périphériques du chemin d'accès aux données, y compris les initiateurs, les cibles et les commutateurs, doivent prendre en charge les trames Jumbo. Dans le cas contraire, l'activation des trames Jumbo réduit considérablement les performances du réseau.

Configuration d'un SVM pour iSCSI

Pour configurer un SVM (Storage Virtual machine) pour iSCSI, vous devez créer des LIFs pour le SVM et affecter le protocole iSCSI à ces LIFs.


Description de la tâche

Au moins une LIF iSCSI par nœud est nécessaire pour chaque SVM assurant le service des données avec le protocole iSCSI. Pour la redondance, vous devez créer au moins deux LIF par nœud.

Exemple 7. Étapes

System Manager

Configurer une machine virtuelle de stockage pour iSCSI avec ONTAP System Manager (9.7 et versions ultérieures).

Pour configurer iSCSI sur une nouvelle machine virtuelle de stockage	Pour configurer iSCSI sur une machine virtuelle de stockage existante
<ol style="list-style-type: none">1. Dans System Manager, cliquez sur stockage > machines virtuelles de stockage, puis sur Ajouter.2. Entrez un nom pour la machine virtuelle de stockage.3. Sélectionnez iSCSI pour le Protocole d'accès.4. Cliquez sur Activer iSCSI et entrez l'adresse IP et le masque de sous-réseau de l'interface réseau. + chaque nœud doit disposer d'au moins deux interfaces réseau.5. Cliquez sur Enregistrer.	<ol style="list-style-type: none">1. Dans System Manager, cliquez sur stockage > machines virtuelles de stockage.2. Cliquez sur la VM de stockage que vous souhaitez configurer.3. Cliquez sur l'onglet Paramètres, puis cliquez sur  en regard du protocole iSCSI.4. Cliquez sur Activer iSCSI et entrez l'adresse IP et le masque de sous-réseau de l'interface réseau. + chaque nœud doit disposer d'au moins deux interfaces réseau.5. Cliquez sur Enregistrer.

CLI

Configurer une VM de stockage pour iSCSI à l'aide de l'interface de ligne de commande ONTAP.

1. Activer les SVM pour écouter le trafic iSCSI :

```
vserver iscsi create -vserver vserver_name -target-alias vserver_name
```

2. Créer une LIF pour les SVM sur chaque nœud à utiliser pour iSCSI :

- Pour ONTAP 9.6 et versions ultérieures :

```
network interface create -vserver vserver_name -lif lif_name -data  
-protocol iscsi -service-policy default-data-iscsi -home-node node_name  
-home-port port_name -address ip_address -netmask netmask
```

- Pour ONTAP 9.5 et versions antérieures :

```
network interface create -vserver vserver_name -lif lif_name -role data  
-data-protocol iscsi -home-node node_name -home-port port_name -address  
ip_address -netmask netmask
```

3. Vérifiez que vous avez configuré correctement vos LIF :

```
network interface show -vserver vserver_name
```

Pour en savoir plus, `network interface show` consultez le ["Référence de commande ONTAP"](#).

4. Vérifier que iSCSI est actif et que l'IQN cible pour ce SVM :

```
vserver iscsi show -vserver vserver_name
```

5. Depuis votre hôte, créez des sessions iSCSI vers vos LIF.

Informations associées

- ["Rapport technique de NetApp 4080 : meilleures pratiques pour le SAN moderne"](#)

Définir une méthode de stratégie de sécurité pour un initiateur

Vous pouvez définir une liste d'initiateurs et leurs méthodes d'authentification. Vous pouvez également modifier la méthode d'authentification par défaut qui s'applique aux initiateurs qui n'ont pas de méthode d'authentification définie par l'utilisateur.

Description de la tâche

Vous pouvez générer des mots de passe uniques à l'aide d'algorithmes de règles de sécurité dans le produit ou vous pouvez spécifier manuellement les mots de passe que vous souhaitez utiliser.



Tous les initiateurs ne prennent pas en charge les mots de passe secrets CHAP hexadécimaux.

Étapes

1. Utilisez le `vserver iscsi security create` commande permettant de créer une méthode de stratégie de sécurité pour un initiateur.

```
vserver iscsi security create -vserver vs2 -initiator ign.1991-05.com.microsoft:host1 -auth-type CHAP -user-name bob1 -outbound-user-name bob2
```

2. Suivez les commandes à l'écran pour ajouter les mots de passe.

Crée une méthode de stratégie de sécurité pour l'initiateur `ign.1991-05.com.microsoft:host1` avec des noms d'utilisateur et des mots de passe CHAP entrants et sortants.

Informations associées

- [Fonctionnement de l'authentification iSCSI](#)
- [Authentification CHAP](#)

Suppression d'un service iSCSI pour une SVM

Vous pouvez supprimer un service iSCSI pour une machine virtuelle de stockage (SVM) s'il n'est plus nécessaire.

Avant de commencer

L'état d'administration du service iSCSI doit être à l'état "down" avant de pouvoir supprimer un service iSCSI. Vous pouvez déplacer l'état d'administration vers le bas à l'aide de `vserver iscsi modify` commande.

Étapes

1. Utilisez le `vserver iscsi modify` Commande permettant d'arrêter les E/S vers la LUN.

```
vserver iscsi modify -vserver vs1 -status-admin down
```

2. Utilisez le `vserver iscsi delete` Commande permettant de supprimer le service iscsi du SVM.

```
vserver iscsi delete -vserver vs_1
```

3. Utilisez le `vserver iscsi show command` Pour vérifier que vous avez supprimé le service iSCSI de la SVM.

```
vserver iscsi show -vserver vs1
```

Obtenez plus de détails dans les restaurations d'erreurs de session iSCSI

L'augmentation du niveau de récupération des erreurs de session iSCSI vous permet de recevoir des informations plus détaillées sur les restaurations d'erreurs iSCSI. L'utilisation d'un niveau de récupération d'erreur plus élevé peut entraîner une réduction mineure des performances de la session iSCSI.

Description de la tâche

Par défaut, ONTAP est configuré pour utiliser le niveau de récupération d'erreur 0 pour les sessions iSCSI. Si vous utilisez un initiateur qui a été qualifié pour la récupération d'erreur de niveau 1 ou 2, vous pouvez choisir d'augmenter le niveau de récupération d'erreur. Le niveau de récupération d'erreur de session modifié n'affecte que les sessions nouvellement créées et n'affecte pas les sessions existantes.

À partir de ONTAP 9.4, le `max-error-recovery-level` cette option n'est pas prise en charge dans le `iscsi show` et `iscsi modify` commandes.

Étapes

1. Entrer en mode avancé :

```
set -privilege advanced
```

2. Vérifiez le paramètre actuel à l'aide du `iscsi show` commande.

```
iscsi show -vserver vs3 -fields max-error-recovery-level
```

```
vserver max-error-recovery-level
-----
vs3      0
```

3. Modifiez le niveau de récupération d'erreur à l'aide de `iscsi modify` commande.

```
iscsi modify -vserver vs3 -max-error-recovery-level 2
```

Enregistrez le SVM avec un serveur iSNS

Vous pouvez utiliser le `vserver iscsi isns` Commande permettant de configurer la machine virtuelle de stockage (SVM) à enregistrer avec un serveur iSNS.

Description de la tâche

Le `vserver iscsi isns create` Commande permet de configurer le SVM pour qu'il s'enregistre avec le serveur iSNS. Le SVM ne fournit pas de commandes permettant de configurer ou de gérer le serveur iSNS. Pour gérer le serveur iSNS, vous pouvez utiliser les outils d'administration du serveur ou l'interface fournie par le fournisseur pour le serveur iSNS.

Étapes

1. Sur votre serveur iSNS, assurez-vous que votre service iSNS est opérationnel et disponible.
2. Créer la LIF de SVM management sur un port data :

```
network interface create -vserver SVM_name -lif lif_name -role data -data  
-protocol none -home-node home_node_name -home-port home_port -address  
IP_address -netmask network_mask
```

Pour en savoir plus, `network interface create` consultez le ["Référence de commande ONTAP"](#).

3. Créer un service iSCSI sur votre SVM si celui-ci n'existe pas déjà :

```
vserver iscsi create -vserver SVM_name
```

4. Vérifiez que le service iSCSI a été créé avec succès :

```
iscsi show -vserver SVM_name
```

5. Vérifier qu'une route par défaut existe pour le SVM :

```
network route show -vserver SVM_name
```

6. Si une route par défaut n'existe pas pour le SVM, créer une route par défaut :

```
network route create -vserver SVM_name -destination destination -gateway  
gateway
```

Pour en savoir plus, `network route create` consultez le ["Référence de commande ONTAP"](#).

7. Configurer le SVM pour s'enregistrer avec le service iSNS :

```
vserver iscsi isns create -vserver SVM_name -address IP_address
```

Les familles d'adresses IPv4 et IPv6 sont prises en charge. La famille d'adresses du serveur iSNS doit être identique à celle du LIF de gestion des SVM.

Par exemple, vous ne pouvez pas connecter une LIF de gestion SVM avec une adresse IPv4 à un serveur iSNS avec une adresse IPv6.

8. Vérifiez que le service iSNS fonctionne :

```
vserver iscsi isns show -vserver SVM_name
```

9. Si le service iSNS n'est pas en cours d'exécution, démarrez-le :

```
vserver iscsi isns start -vserver SVM_name
```

Résolution des messages d'erreur iSCSI sur le système de stockage

Vous pouvez afficher un certain nombre de messages d'erreur iSCSI courants avec le `event log show` commande. Vous devez savoir ce que signifient ces messages et ce que vous pouvez faire pour résoudre les problèmes qu'ils identifient.

Le tableau suivant contient les messages d'erreur les plus courants et des instructions pour les résoudre :

Messagerie	Explication	Que faire
ISCSI: network interface identifier disabled for use; incoming connection discarded	Le service iSCSI n'est pas activé sur l'interface.	Vous pouvez utiliser le <code>iscsi interface enable</code> Pour activer le service iSCSI sur l'interface. Par exemple : <code>iscsi interface enable -vserver vs1 -lif lif1</code>
ISCSI: Authentication failed for initiator nodename	CHAP n'est pas configuré correctement pour l'initiateur spécifié.	Vous devez vérifier les paramètres CHAP ; vous ne pouvez pas utiliser le même nom d'utilisateur et mot de passe pour les paramètres entrant et sortant sur le système de stockage : <ul style="list-style-type: none">• Les identifiants entrants du système de stockage doivent correspondre aux informations d'identification sortantes de l'initiateur.• Les identifiants sortants du système de stockage doivent correspondre aux informations d'identification entrantes de l'initiateur.

Pour en savoir plus, `event log show` consultez le ["Référence de commande ONTAP"](#).

Activer ou désactiver le basculement automatique de LIF iSCSI

Après la mise à niveau vers ONTAP 9.11.1 ou une version ultérieure, vous devez activer manuellement le basculement automatique des LIF sur toutes les LIF iSCSI créées dans ONTAP 9.10.1 ou une version antérieure.

À partir de la version ONTAP 9.11.1, vous pouvez activer le basculement automatique des LIF iSCSI sur les plateformes SAN 100 % Flash. En cas de basculement du stockage, la LIF iSCSI est automatiquement migrée de son nœud ou port de rattachement vers son nœud ou port partenaire haute disponibilité, puis de nouveau une fois le basculement terminé. Ou, si le port de la LIF iSCSI devient défectueux, la LIF est automatiquement migrée vers un port sain de son nœud de rattachement actuel, puis de nouveau vers son port d'origine une fois le port refunctional. Permet aux charges de travail SAN exécutées sur iSCSI de reprendre plus rapidement le service d'E/S après un basculement.

Dans ONTAP 9.11.1 et versions ultérieures, par défaut, les LIF iSCSI nouvellement créées sont activées pour le basculement automatique des LIF, si l'une des conditions suivantes est vraie :

- Il n'y a pas de LIF iSCSI sur le SVM
- Toutes les LIFs iSCSI sur le SVM sont activées pour le basculement automatique des LIF

Activer le basculement automatique de LIF iSCSI

Par défaut, les LIF iSCSI créées dans ONTAP 9.10.1 et les versions antérieures ne sont pas activées pour le basculement automatique des LIF. Si sur le SVM des LIF iSCSI ne sont pas activées pour le basculement automatique des LIF, vos nouvelles LIF ne seront pas non plus activées pour le basculement automatique des LIF. Si le basculement automatique de LIF n'est pas activé et qu'un événement de basculement se produit, vos LIFs iSCSI ne migrent pas.

En savoir plus sur ["Basculement et rétablissement de LIF"](#).

Étape

1. Activer le basculement automatique pour une LIF iSCSI :

```
network interface modify -vserver <SVM_name> -lif <iscsi_lif> -failover  
-policy sfo-partner-only -auto-revert true
```

Pour mettre à jour toutes les LIFs iSCSI sur le SVM, utiliser `-lif*` au lieu de `lif`.

Désactivez le basculement automatique des LIF iSCSI

Si vous avez précédemment activé le basculement automatique de LIF iSCSI sur des LIF iSCSI créées dans ONTAP 9.10.1 ou une version antérieure, vous avez la possibilité de le désactiver.

Étape

1. Désactiver le basculement automatique pour une LIF iSCSI :

```
network interface modify -vserver <SVM_name> -lif <iscsi_lif> -failover  
-policy disabled -auto-revert false
```

Pour mettre à jour toutes les LIFs iSCSI sur le SVM, utiliser `-lif*` au lieu de `lif`.

Informations associées

- ["Créer une LIF"](#)
- Manuellement ["Migrer une LIF"](#)
- Manuellement ["Restaure une LIF sur son port d'attache"](#)
- ["Configurer les paramètres de basculement sur une LIF"](#)

Gestion du protocole FC

Configuration d'un SVM pour FC

Pour configurer un SVM (Storage Virtual machine) pour FC, vous devez créer des LIFs pour le SVM et affecter le protocole FC à ces LIFs.

Avant de commencer

Vous devez disposer d'une licence FC ("[Inclus avec ONTAP One](#)") et l'activer. Si la licence FC n'est pas activée, les LIFs et les SVM semblent être en ligne mais le statut opérationnel sera `down`. Le service FC doit être activé pour que vos LIF et SVM soient opérationnels. Vous devez utiliser un zoning unique pour toutes les LIFs FC du SVM pour héberger les initiateurs.


Description de la tâche

NetApp prend en charge au moins une LIF FC par nœud pour chaque SVM assurant le service des données avec le protocole FC. Vous devez utiliser deux LIF par nœud et deux structures, avec une LIF par nœud attaché. Cela permet la redondance au niveau de la couche des nœuds et de la structure.

Exemple 8. Étapes

System Manager

Configurer une machine virtuelle de stockage pour iSCSI avec ONTAP System Manager (9.7 et versions ultérieures).

Pour configurer FC sur une nouvelle machine virtuelle de stockage	Pour configurer FC sur une machine virtuelle de stockage existante
<ol style="list-style-type: none">1. Dans System Manager, cliquez sur stockage > machines virtuelles de stockage, puis sur Ajouter.2. Entrez un nom pour la machine virtuelle de stockage.3. Sélectionnez FC pour Protocole d'accès.4. Cliquez sur Activer FC. + les ports FC sont attribués automatiquement.5. Cliquez sur Enregistrer.	<ol style="list-style-type: none">1. Dans System Manager, cliquez sur stockage > machines virtuelles de stockage.2. Cliquez sur la VM de stockage que vous souhaitez configurer.3. Cliquez sur l'onglet Settings, puis cliquez sur  en regard du protocole FC.4. Cliquez sur Activer FC et entrez l'adresse IP et le masque de sous-réseau de l'interface réseau. + les ports FC sont attribués automatiquement.5. Cliquez sur Enregistrer.

CLI

1. Activer le service FC sur le SVM :

```
vserver fcp create -vserver vserver_name -status-admin up
```

2. Créez deux LIF pour les SVM sur chaque nœud assurant le service FC :

- Pour ONTAP 9.6 et versions ultérieures :

```
network interface create -vserver vserver_name -lif lif_name -data  
-protocol fcp -service-policy default-data-fcp -home-node node_name  
-home-port port_name -address ip_address -netmask netmask -status-admin  
up
```

- Pour ONTAP 9.5 et versions antérieures :

```
network interface create -vserver vserver_name -lif lif_name -role data  
-data-protocol fcp -home-node node_name -home-port port
```

3. Vérifiez que vos LIF ont été créées et que leur statut opérationnel est online:

```
network interface show -vserver vserver_name lif_name
```

Pour en savoir plus, `network interface show` consultez le ["Référence de commande ONTAP"](#).

Informations associées

- ["Support NetApp"](#)
- ["Matrice d'interopérabilité NetApp"](#)

- [Considérations relatives aux LIF dans les environnements cluster SAN](#)

Suppression d'un service FC pour une SVM

Vous pouvez supprimer un service FC pour une machine virtuelle de stockage (SVM) s'il n'est plus nécessaire.

Avant de commencer

Le statut d'administration doit être « down » avant de supprimer un service FC pour une SVM. Vous pouvez définir l'état d'administration sur Down avec l'un ou l'autre `vserver fcp modify` commande ou le `vserver fcp stop` commande.

Étapes

1. Utilisez le `vserver fcp stop` Commande permettant d'arrêter les E/S vers la LUN.

```
vserver fcp stop -vserver vs_1
```

2. Utilisez le `vserver fcp delete` Commande permettant de supprimer le service du SVM.

```
vserver fcp delete -vserver vs_1
```

3. Utilisez le `vserver fcp show` Pour vérifier que vous avez supprimé le service FC de votre SVM :

```
vserver fcp show -vserver vs_1
```

Configurations MTU recommandées pour les trames jumbo FCoE

Pour la technologie Fibre Channel over Ethernet (FCoE), les trames jumbo pour la partie adaptateur Ethernet de la carte CNA doivent être configurées à 9000 MTU. Les trames Jumbo pour la partie adaptateur FCoE du CNA doivent être configurées à plus de 10 1500 MTU. Ne configurez les trames Jumbo que si l'initiateur, la cible et tous les commutateurs d'intervention prennent en charge et sont configurés pour les trames Jumbo.

Gérez le protocole NVMe

Démarrer le service NVMe pour un SVM

Avant de pouvoir utiliser le protocole NVMe sur votre SVM, vous devez démarrer le service NVMe sur la SVM.

Avant de commencer

NVMe doit être autorisé en tant que protocole sur votre système.

Les protocoles NVMe suivants sont pris en charge :

Protocole	À partir de ...	Autorisé par...
TCP	ONTAP 9.10.1	Valeur par défaut

FCP	ONTAP 9.4	Valeur par défaut
-----	-----------	-------------------

Étapes

1. Modifiez le paramètre de privilège sur avancé :

```
set -privilege advanced
```

2. Vérifiez que NVMe est autorisé en tant que protocole :

```
vserver nvme show
```

3. Créez le service de protocole NVMe :

```
vserver nvme create
```

4. Démarrer le service de protocole NVMe sur le SVM :

```
vserver nvme modify -status -admin up
```

Suppression du service NVMe d'un SVM

Si nécessaire, vous pouvez supprimer le service NVMe de votre SVM (Storage Virtual machine).

Étapes

1. Modifiez le paramètre de privilège sur avancé :

```
set -privilege advanced
```

2. Arrêter le service NVMe sur le SVM :

```
vserver nvme modify -status -admin down
```

3. Supprimez le service NVMe :


```
vserver nvme delete
```

Redimensionner un espace de noms

Depuis la version ONTAP 9.10.1, vous pouvez utiliser l'interface de ligne de commandes ONTAP pour augmenter ou réduire la taille d'un espace de noms NVMe. System Manager peut être utilisé pour augmenter la taille d'un namespace NVMe.

Augmenter la taille d'un namespace

System Manager

1. Cliquez sur **stockage > espaces de noms NVMe**.
2. Hoover sur l'espace de noms que vous voulez augmenter, cliquez sur , puis cliquez sur **Modifier**.
3. Sous **CAPACITY**, modifiez la taille de l'espace de noms.

CLI

1. Saisissez la commande suivante : `vserver nvme namespace modify -vserver SVM_name -path path -size new_size_of_namespace`

Réduire la taille d'un namespace

Vous devez utiliser l'interface de ligne de commandes de ONTAP pour réduire la taille d'un namespace NVMe.

1. Modifiez le paramètre de privilège sur avancé :

```
set -privilege advanced
```

2. Diminuer la taille du namespace :

```
vserver nvme namespace modify -vserver SVM_name -path namespace_path -size new_size_of_namespace
```

Convertir un namespace en LUN

Depuis la version ONTAP 9.11.1, vous pouvez utiliser l'interface de ligne de commandes ONTAP pour convertir un espace de noms NVMe existant en LUN sans déplacement.

Avant de commencer

- L'espace de noms NVMe spécifié ne doit pas disposer d'aucun mappage existant à un sous-système.
- L'espace de noms ne doit pas faire partie d'un snapshot ou du côté destination de la relation SnapMirror comme un espace de noms en lecture seule.
- Les espaces de noms NVMe ne sont pris en charge qu'avec des plates-formes spécifiques et des cartes réseau, cette fonctionnalité ne fonctionne qu'avec du matériel spécifique.

Étapes

1. Entrez la commande suivante pour convertir un namespace NVMe en LUN :

```
lun convert-from-namespace -vserver -namespace-path
```

Pour en savoir plus, `lun convert-from-namespace` consultez le ["Référence de commande ONTAP"](#).

Configuration de l'authentification intrabande sur NVMe

Depuis ONTAP 9.12.1, vous pouvez utiliser l'interface de ligne de commande ONTAP pour configurer l'authentification intrabande (sécurisée), bidirectionnelle et unidirectionnelle entre un hôte et un contrôleur NVMe via les protocoles NVMe/TCP et

NVMe/FC à l'aide de l'authentification DH-HMAC-CHAP. À partir de ONTAP 9.14.1, l'authentification intrabande peut être configurée dans System Manager.

Pour configurer l'authentification intrabande, chaque hôte ou contrôleur doit être associé à une clé DH-HMAC-CHAP qui est une combinaison du NQN de l'hôte ou du contrôleur NVMe et d'un secret d'authentification configuré par l'administrateur. Pour qu'un hôte ou un contrôleur NVMe authentifie son homologue, il doit connaître la clé associée à celui-ci.

Dans l'authentification unidirectionnelle, une clé secrète est configurée pour l'hôte, mais pas pour le contrôleur. Dans le cas d'une authentification bidirectionnelle, une clé secrète est configurée pour l'hôte et le contrôleur.

SHA-256 est la fonction de hachage par défaut et 2048 bits est le groupe DH par défaut.

System Manager

Depuis ONTAP 9.14.1, vous pouvez utiliser System Manager pour configurer l'authentification intrabande lors de la création ou de la mise à jour d'un sous-système NVMe, de la création ou du clonage d'espaces de noms NVMe, ou de l'ajout de groupes de cohérence avec de nouveaux espaces de noms NVMe.

Étapes

1. Dans System Manager, cliquez sur **hosts > NVMe Subsystem**, puis sur **Add**.
2. Ajoutez le nom du sous-système NVMe, puis sélectionnez la VM de stockage et le système d'exploitation hôte.
3. Saisissez le NQN hôte.
4. Sélectionnez **utiliser l'authentification intrabande** en regard du NQN hôte.
5. Indiquez le secret de l'hôte et le secret du contrôleur.

La clé DH-HMAC-CHAP est une combinaison du NQN de l'hôte ou du contrôleur NVMe et d'un secret d'authentification configuré par l'administrateur.

6. Sélectionnez la fonction de hachage et le groupe DH de votre choix pour chaque hôte.

Si vous ne sélectionnez pas de fonction de hachage et de groupe DH, SHA-256 est affecté comme fonction de hachage par défaut et 2048 bits comme groupe DH par défaut.

7. Si vous le souhaitez, cliquez sur **Ajouter** et répétez les étapes nécessaires pour ajouter d'autres hôtes.
8. Cliquez sur **Enregistrer**.
9. Pour vérifier que l'authentification intrabande est activée, cliquez sur **System Manager > hosts > NVMe Subsystem > Grid > Peek View**.

Une icône de clé transparente en regard du nom d'hôte indique que le mode unidirectionnel est activé. Une clé opaque en regard du nom d'hôte indique que le mode bidirectionnel est activé.

CLI

Étapes

1. Ajoutez l'authentification DH-HMAC-CHAP à votre sous-système NVMe :

```
vserver nvme subsystem host add -vserver <svm_name> -subsystem
<subsystem> -host-nqn <host_nqn> -dhchap-host-secret
<authentication_host_secret> -dhchap-controller-secret
<authentication_controller_secret> -dhchap-hash-function <sha-
256|sha-512> -dhchap-group <none|2048-bit|3072-bit|4096-bit|6144-
bit|8192-bit>
```

Pour en savoir plus, `vserver nvme subsystem host add` consultez le "[Référence de commande ONTAP](#)".

2. Vérifiez que le protocole d'authentification CHAP DH-HMAC est ajouté à votre hôte :

```
vserver nvme subsystem host show
```

```
[ -dhchap-hash-function {sha-256|sha-512} ] Authentication Hash
Function
[ -dhchap-dh-group {none|2048-bit|3072-bit|4096-bit|6144-bit|8192-
bit} ]
Diffie-Hellman
Group
[ -dhchap-mode {none|unidirectional|bidirectional} ]
Authentication Mode
```

Pour en savoir plus, `vserver nvme subsystem host show` consultez le "[Référence de commande ONTAP](#)".

3. Vérifier que l'authentification DH-HMAC CHAP a été effectuée lors de la création du contrôleur NVMe :

```
vserver nvme subsystem controller show
```

```
[ -dhchap-hash-function {sha-256|sha-512} ] Authentication Hash
Function
[ -dhchap-dh-group {none|2048-bit|3072-bit|4096-bit|6144-bit|8192-
bit} ]
Diffie-Hellman
Group
[ -dhchap-mode {none|unidirectional|bidirectional} ]
Authentication Mode
```

Informations associées

- "[contrôleur de sous-système NVME vserver afficher](#)"

Désactivez l'authentification intrabande sur NVMe

Si vous avez configuré l'authentification intrabande sur NVMe à l'aide de DH-HMAC-CHAP, vous pouvez choisir de la désactiver à tout moment.

Si vous revenez de ONTAP 9.12.1 ou version ultérieure à ONTAP 9.12.0 ou version antérieure, vous devez désactiver l'authentification intrabande avant de revenir à cette version. Si l'authentification intrabande à l'aide de DH-HMAC-CHAP n'est pas désactivée, le retour échoue.

Étapes

1. Supprimez l'hôte du sous-système pour désactiver l'authentification DH-HMAC-CHAP :

```
vserver nvme subsystem host remove -vserver <svm_name> -subsystem  
<subsystem> -host-nqn <host_nqn>
```

2. Vérifiez que le protocole d'authentification DH-HMAC-CHAP est supprimé de l'hôte :

```
vserver nvme subsystem host show
```

3. Ajoutez l'hôte au sous-système sans authentification :

```
vserver nvme subsystem host add vserver <svm_name> -subsystem  
<subsystem> -host-nqn <host_nqn>
```

Configuration du canal sécurisé TLS pour NVMe/TCP

À partir d' ONTAP 9.16.1, vous pouvez configurer un canal sécurisé TLS pour les connexions NVMe/TCP. Vous pouvez utiliser System Manager ou l'interface de ligne de commande ONTAP pour ajouter un nouveau sous-système NVMe avec TLS activé, ou activer TLS pour un sous-système NVMe existant. ONTAP ne prend pas en charge le déchargement matériel TLS.

System Manager

Depuis la version ONTAP 9.16.1, vous pouvez utiliser System Manager pour configurer TLS pour les connexions NVMe/TCP lors de la création ou de la mise à jour d'un sous-système NVMe, de la création ou du clonage d'espaces de noms NVMe, ou de l'ajout de groupes de cohérence avec de nouveaux espaces de noms NVMe.

Étapes

1. Dans System Manager, cliquez sur **hosts > NVMe Subsystem**, puis sur **Add**.
2. Ajoutez le nom du sous-système NVMe, puis sélectionnez la VM de stockage et le système d'exploitation hôte.
3. Saisissez le NQN hôte.
4. Sélectionnez **exiger le protocole TLS (transport Layer Security)** en regard du NQN hôte.
5. Fournissez la clé pré-partagée (PSK).
6. Cliquez sur **Enregistrer**.
7. Pour vérifier que le canal sécurisé TLS est activé, sélectionnez **System Manager > hosts > NVMe Subsystem > Grid > Peek View**.

CLI

Étapes

1. Ajoutez un hôte de sous-système NVMe qui prend en charge le canal sécurisé TLS. Vous pouvez fournir une clé pré-partagée (PSK) en utilisant le `tls-configured-psk` argument:

```
vserver nvme subsystem host add -vserver <svm_name> -subsystem  
<subsystem> -host-nqn <host_nqn> -tls-configured-psk <key_text>
```

2. Vérifiez que l'hôte du sous-système NVMe est configuré pour le canal sécurisé TLS. Vous pouvez éventuellement utiliser l' `'tls-key-type'` argument pour afficher uniquement les hôtes qui utilisent ce type de clé :

```
vserver nvme subsystem host show -vserver <svm_name> -subsystem  
<subsystem> -host-nqn <host_nqn> -tls-key-type {none|configured}
```

3. Vérifiez que le contrôleur hôte du sous-système NVMe est configuré pour le canal sécurisé TLS. Vous pouvez éventuellement utiliser l'un des `tls-key-type` arguments , `tls-identity` ou `tls-cipher` pour afficher uniquement les contrôleurs ayant ces attributs TLS :

```
vserver nvme subsystem controller show -vserver <svm_name>  
-subsystem <subsystem> -host-nqn <host_nqn> -tls-key-type  
{none|configured} -tls-identity <text> -tls-cipher  
{none|TLS_AES_128_GCM_SHA256|TLS_AES_256_GCM_SHA384}
```

Informations associées

- ["sous-système nvme vserver"](#)

Désactivation du canal sécurisé TLS pour NVMe/TCP

À partir de ONTAP 9.16.1, vous pouvez configurer le canal sécurisé TLS pour les connexions NVMe/TCP. Si vous avez configuré un canal sécurisé TLS pour les connexions NVMe/TCP, vous pouvez choisir de le désactiver à tout moment.

Étapes

1. Supprimez l'hôte du sous-système pour désactiver le canal sécurisé TLS :

```
vserver nvme subsystem host remove -vserver <svm_name> -subsystem  
<subsystem> -host-nqn <host_nqn>
```

2. Vérifiez que le canal sécurisé TLS est supprimé de l'hôte :

```
vserver nvme subsystem host show
```

3. Ajoutez de nouveau l'hôte au sous-système sans canal sécurisé TLS :

```
vserver nvme subsystem host add vserver <svm_name> -subsystem  
<subsystem> -host-nqn <host_nqn>
```

Informations associées

- ["hôte du sous-système nvme vserver"](#)

Modification de la priorité d'hôte NVMe

À partir de ONTAP 9.14.1, vous pouvez configurer votre sous-système NVMe de manière à hiérarchiser l'allocation des ressources pour des hôtes spécifiques. Par défaut, lorsqu'un hôte est ajouté au sous-système, il se voit attribuer une priorité régulière. Les hôtes affectés à une priorité élevée reçoivent un nombre de files d'attente d'E/S et des profondeurs de files d'attente plus importants.

Vous pouvez utiliser l'interface de ligne de commandes ONTAP pour modifier manuellement la priorité par défaut, de normal à élevée. Pour modifier la priorité attribuée à un hôte, vous devez supprimer l'hôte du sous-système, puis l'ajouter à nouveau.

Étapes

1. Vérifiez que la priorité de l'hôte est définie sur Normal :

```
vserver nvme show-host-priority
```

Pour en savoir plus, `vserver nvme show-host-priority` consultez le ["Référence de commande ONTAP"](#).

2. Supprimez l'hôte du sous-système :

```
vserver nvme subsystem host remove -vserver <svm_name> -subsystem  
<subsystem> -host-nqn <host_nqn>
```

Pour en savoir plus, `vserver nvme subsystem host remove` consultez le ["Référence de commande ONTAP"](#).

3. Vérifiez que l'hôte est supprimé du sous-système :

```
vserver nvme subsystem host show
```

Pour en savoir plus, `vserver nvme subsystem host show` consultez le ["Référence de commande ONTAP"](#).

4. Ajoutez de nouveau l'hôte au sous-système avec une priorité élevée :

```
vserver nvme subsystem host add -vserver <SVM_name> -subsystem  
<subsystem_name> -host-nqn <Host_NQN_:subsystem._subsystem_name>  
-priority high
```

Pour en savoir plus, `vserver nvme subsystem host add` consultez le ["Référence de commande ONTAP"](#).

Gérez la détection automatisée d'hôtes de contrôleurs NVMe/TCP dans ONTAP

Depuis la version ONTAP 9.14.1, la détection des contrôleurs hôtes utilisant le protocole NVMe/TCP est automatisée par défaut dans les fabrics basés sur IP.

Activez la détection automatisée d'hôtes des contrôleurs NVMe/TCP

Si vous avez précédemment désactivé la découverte automatique d'hôtes, mais que vos besoins ont changé, vous pouvez la réactiver.

Étapes

1. Entrer en mode de privilège avancé :

```
set -privilege advanced
```

2. Activer la découverte automatisée :

```
vserver nvme modify -vserver <vserver_name> -mdns-service-discovery
-enabled true
```

3. Vérifiez que la détection automatisée des contrôleurs NVMe/TCP est activée.

```
vserver nvme show -fields mdns-service-discovery-enabled
```

Désactivation de la découverte automatique d'hôtes des contrôleurs NVMe/TCP

Si votre hôte n'a pas besoin de détecter automatiquement les contrôleurs NVMe/TCP et que vous détectez le trafic multidiffusion indésirable sur votre réseau, désactivez cette fonctionnalité.

Étapes

1. Entrer en mode de privilège avancé :

```
set -privilege advanced
```

2. Désactiver la découverte automatique :

```
vserver nvme modify -vserver <vserver_name> -mdns-service-discovery
-enabled false
```

3. Vérifiez que la détection automatisée des contrôleurs NVMe/TCP est désactivée.

```
vserver nvme show -fields mdns-service-discovery-enabled
```

Désactivez l'identificateur de machine virtuelle hôte NVMe dans ONTAP

Depuis la version ONTAP 9.14.1, par défaut, ONTAP prend en charge la possibilité pour les hôtes NVMe/FC d'identifier les machines virtuelles à l'aide d'un identifiant unique, et pour les hôtes NVMe/FC de surveiller l'utilisation des ressources des machines virtuelles. Cela améliore le reporting et la résolution des problèmes côté hôte.

Vous pouvez utiliser le bootarg pour désactiver cette fonctionnalité. Voir le ["Base de connaissances NetApp : Comment désactiver l'identifiant de machine virtuelle hôte NVMe dans ONTAP"](#).

Gestion des systèmes avec les adaptateurs FC

Gestion des systèmes avec les adaptateurs FC

Des commandes sont disponibles pour la gestion des adaptateurs FC intégrés et des

cartes d'adaptateur FC. Ces commandes peuvent être utilisées pour configurer le mode adaptateur, afficher les informations relatives à l'adaptateur et modifier la vitesse.

La plupart des systèmes de stockage disposent d'adaptateurs FC intégrés qui peuvent être configurés comme initiateurs ou cibles. Vous pouvez également utiliser des cartes adaptateurs FC configurées comme initiateurs ou cibles. Les initiateurs se connectent aux étagères de disques principales et éventuellement aux baies de stockage étrangères. Les cibles se connectent uniquement aux commutateurs FC. Les ports HBA cibles FC et la vitesse du port du commutateur doivent être définis sur la même valeur et ne doivent pas être définis sur automatique.

Informations associées

["Configuration SAN"](#)

Commandes de gestion des adaptateurs FC

Vous pouvez utiliser des commandes FC pour gérer les adaptateurs cibles FC, les adaptateurs initiateurs FC et les adaptateurs FC intégrés à votre contrôleur de stockage. Les mêmes commandes sont utilisées pour gérer les adaptateurs FC pour le protocole FC et le protocole FC-NVMe.

Les commandes de l'adaptateur initiateur FC fonctionnent uniquement au niveau du nœud. Vous devez utiliser le `run -node node_name` Commande avant de pouvoir utiliser les commandes de l'adaptateur FC initiator.

Commandes de gestion des adaptateurs cibles FC

Les fonctions que vous recherchez...	Utilisez cette commande...
Affiche les informations relatives à l'adaptateur FC sur un nœud	<code>network fcp adapter show</code>
Modifiez les paramètres de l'adaptateur cible FC	<code>network fcp adapter modify</code>
Affiche les informations de trafic du protocole FC	<code>run -node node_name sysstat -f</code>
Afficher la durée d'exécution du protocole FC	<code>run -node node_name uptime</code>
Affiche la configuration et l'état de la carte	<code>run -node node_name sysconfig -v adapter</code>
Vérifiez quelles cartes d'extension sont installées et si des erreurs de configuration existent	<code>run -node node_name sysconfig -ac</code>
Affichez une page man pour une commande	<code>man <command_name></code>

Commandes de gestion des adaptateurs initiateurs FC

Les fonctions que vous recherchez...	Utilisez cette commande...
Affiche les informations relatives à la totalité des initiateurs et de leurs adaptateurs dans un nœud	<code>run -node <i>node_name</i> storage show adapter</code>
Affiche la configuration et l'état de la carte	<code>run -node <i>node_name</i> sysconfig -v adapter</code>
Vérifiez quelles cartes d'extension sont installées et si des erreurs de configuration existent	<code>run -node <i>node_name</i> sysconfig -ac</code>

Commandes de gestion des adaptateurs FC intégrés

Les fonctions que vous recherchez...	Utilisez cette commande...
Affiche l'état des ports FC intégrés	<code>run -node <i>node_name</i> system hardware unified-connect show</code>

Informations associées

- ["adaptateur réseau fcp"](#)

Configurez les adaptateurs FC

Chaque port FC intégré peut être configuré individuellement en tant qu'initiateur ou cible. Les ports de certains adaptateurs FC peuvent également être configurés individuellement en tant que port cible ou port initiateur, comme les ports FC intégrés. Une liste d'adaptateurs pouvant être configurés pour le mode cible est disponible dans le ["NetApp Hardware Universe"](#).

Le mode cible est utilisé pour connecter les ports aux initiateurs FC. Le mode initiateur permet de connecter les ports aux lecteurs de bande, aux bibliothèques de bandes ou aux systèmes de stockage tiers via l'importation de LUN étrangers (FLI).

La même procédure est utilisée lors de la configuration des adaptateurs FC pour le protocole FC et le protocole FC-NVMe. Cependant, seuls certains adaptateurs FC prennent en charge la connectivité FC-NVMe. Voir la ["NetApp Hardware Universe"](#) Par l'utilisation de la liste des adaptateurs prenant en charge le protocole FC-NVMe.

Configurer les adaptateurs FC pour le mode cible

Étapes

1. Mettez l'adaptateur hors ligne :

```
node run -node node_name storage disable adapter adapter_name
```

Si l'adaptateur ne passe pas hors ligne, vous pouvez également retirer le câble du port d'adaptateur approprié du système.

2. Modifiez l'adaptateur de l'initiateur sur la cible :

```
system hardware unified-connect modify -t target -node node_name adapter  
adapter_name
```

3. Redémarrez le nœud hébergeant l'adaptateur que vous avez changé.

4. Vérifiez que la configuration du port cible est correcte :

```
network fcp adapter show -node node_name
```

Pour en savoir plus, `network fcp adapter show` consultez le ["Référence de commande ONTAP"](#).

5. Mettez votre adaptateur en ligne :

```
network fcp adapter modify -node node_name -adapter adapter_port -state up
```

Configurer les adaptateurs FC pour le mode initiateur

Avant de commencer

- Les LIF présentes sur l'adaptateur doivent être supprimées de n'importe quel ensemble de ports dont elles sont membres.
- Toutes les LIF de chaque machine virtuelle de stockage (SVM) utilisant le port physique à modifier doivent être migrées ou détruites avant de changer la personnalité du port physique de la cible à l'initiateur.



Le protocole NVMe/FC prend en charge le mode initiateur.

Étapes

1. Supprimer toutes les LIFs de l'adaptateur :

```
network interface delete -vserver SVM_name -lif LIF_name,LIF_name
```

Pour en savoir plus, `network interface delete` consultez le ["Référence de commande ONTAP"](#).

2. Mettez votre adaptateur hors ligne :

```
network fcp adapter modify -node node_name -adapter adapter_port -status-admin  
down
```

Si l'adaptateur ne passe pas hors ligne, vous pouvez également retirer le câble du port d'adaptateur approprié du système.

3. Modifiez l'adaptateur de la cible à l'initiateur :

```
system hardware unified-connect modify -t initiator adapter_port
```

4. Redémarrez le nœud hébergeant l'adaptateur que vous avez changé.

5. Vérifier que les ports FC sont configurés dans l'état approprié pour votre configuration :

```
system hardware unified-connect show
```

6. Remettre la carte en ligne :

```
node run -node node_name storage enable adapter adapter_port
```

Afficher les paramètres de la carte

Vous pouvez utiliser des commandes spécifiques pour afficher des informations sur vos adaptateurs FC/UTA.

Adaptateur FC cible

Étape

1. Utilisez le `network fcp adapter show` commande permettant d'afficher les informations relatives à l'adaptateur : `network fcp adapter show -instance -node node1 -adapter 0a`

Le résultat de cette commande affiche des informations de configuration du système et des informations sur l'adaptateur pour chaque slot utilisé.

Pour en savoir plus, `network fcp adapter show` consultez le ["Référence de commande ONTAP"](#).

Adaptateur « Unified Target » (UTA) X1143A-R6

Étapes

1. Démarrez votre contrôleur sans les câbles connectés.
2. Exécutez le `system hardware unified-connect show` commande pour afficher la configuration des ports et les modules.
3. Afficher les informations relatives aux ports avant de configurer le CNA et les ports.

Remplacez le port UTA2 du mode CNA par le mode FC

Vous devez modifier le port UTA2 entre le mode CNA (Converged Network adapter) et le mode FC (Fibre Channel) pour prendre en charge l'initiateur FC et le mode cible FC. Vous devez modifier la personnalité du mode CNA en mode FC lorsque vous devez modifier le support physique qui connecte le port à son réseau.

Étapes

1. Mettez l'adaptateur hors ligne :

```
network fcp adapter modify -node node_name -adapter adapter_name -status-admin down
```

2. Modifiez le mode des ports :

```
ucadmin modify -node node_name -adapter adapter_name -mode fcp
```

3. Redémarrez le nœud, puis mettez l'adaptateur en ligne :

```
network fcp adapter modify -node node_name -adapter adapter_name -status-admin up
```

4. Informez votre administrateur ou votre gestionnaire vif de supprimer ou de supprimer le port, le cas échéant :

- Si le port est utilisé en tant que port d'origine d'une LIF, est membre d'un groupe d'interface (ifgrp), ou

des VLAN hôtes, un administrateur doit faire ce qui suit :

- i. Déplacez les LIF, retirez le port du ifgrp ou supprimez les VLAN.
- ii. Supprimez manuellement le port en exécutant le `network port delete` commande.

Si le `network port delete` échec de la commande, l'administrateur doit corriger les erreurs, puis exécuter de nouveau la commande.

Pour en savoir plus, `network port delete` consultez le ["Référence de commande ONTAP"](#).

- Si le port n'est pas utilisé comme port de base d'une LIF, n'est pas membre d'un ifgrp. Il ne héberge pas les VLAN, alors le vif Manager doit supprimer le port de ses enregistrements au moment du redémarrage.

Si le vif Manager ne supprime pas le port, l'administrateur doit le supprimer manuellement après le redémarrage à l'aide du `network port delete` commande.

```
net-f8040-34::> network port show
```

```
Node: net-f8040-34-01
```

Health					Speed (Mbps)	
Port	IPspace	Broadcast	Domain	Link	MTU	Admin/Oper
Status						
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

...						
e0i	Default	Default		down	1500	auto/10 -
e0f	Default	Default		down	1500	auto/10 -
...						

```
net-f8040-34::> ucadmin show
```

			Current	Current	Pending	Pending
Admin						
Node	Adapter	Mode	Type	Mode	Type	
Status						
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

net-f8040-34-01	0e	cna	target	-	-	
offline						
net-f8040-34-01	0f	cna	target	-	-	
offline						
...						

```
net-f8040-34::> network interface create -vs net-f8040-34 -lif m
-role
node-mgmt-home-node net-f8040-34-01 -home-port e0e -address 10.1.1.1
-netmask 255.255.255.0
```

```
net-f8040-34::> network interface show -fields home-port, curr-  
port
```

vserver	lif	home-port	curr-port
Cluster net-f8040-34-01_clus1	e0a	e0a	
Cluster net-f8040-34-01_clus2	e0b	e0b	
Cluster net-f8040-34-01_clus3	e0c	e0c	
Cluster net-f8040-34-01_clus4	e0d	e0d	
net-f8040-34			
cluster_mgmt	e0M	e0M	
net-f8040-34			
m	e0e	e0i	
net-f8040-34			
net-f8040-34-01_mgmt1	e0M	e0M	

7 entries were displayed.

```
net-f8040-34::> ucaadmin modify local 0e fc
```

Warning: Mode on adapter 0e and also adapter 0f will be changed to fc.

Do you want to continue? {y|n}: y

Any changes will take effect after rebooting the system. Use the "system node reboot" command to reboot.

```
net-f8040-34::> reboot local  
(system node reboot)
```

Warning: Are you sure you want to reboot node "net-f8040-34-01"?
{y|n}: y

Pour en savoir plus, `network port show` consultez le ["Référence de commande ONTAP"](#).

5. Vérifiez que le SFP+ est installé correctement :

```
network fcp adapter show -instance -node -adapter
```

Pour le CNA, vous devez utiliser un SFP Ethernet 10 Gbit. Pour ce faire, vous devez utiliser un SFP 8 Gbit ou un SFP 16 Gbit avant de modifier la configuration sur le nœud.

Pour en savoir plus, `network fcp adapter show` consultez le ["Référence de commande ONTAP"](#).

Informations associées

- ["interface réseau"](#)

Modifiez les modules optiques des adaptateurs CNA/UTA2

Vous devez modifier les modules optiques de l'adaptateur cible unifié (CNA/UTA2) pour prendre en charge le mode de personnalisation sélectionné pour l'adaptateur.

Étapes

1. Vérifiez le SFP+ actuel utilisé dans la carte. Ensuite, remplacez le SFP+ actuel par le SFP+ approprié pour la personnalité préférée (FC ou CNA).
2. Retirez les modules optiques actuels de l'adaptateur X1143A-R6.
3. Insérez les modules appropriés pour l'optique de votre mode de personnalisation préféré (FC ou CNA).
4. Vérifiez que le SFP+ est installé correctement :

```
network fcp adapter show -instance -node -adapter
```

Les modules SFP+ et les câbles cuivre (Twinax) de marque Cisco sont répertoriés dans le *Hardware Universe*.

Informations associées

- ["NetApp Hardware Universe"](#)
- ["network fcp adapter affiche"](#)

Configurations de ports prises en charge pour les adaptateurs X1143A-R6

Le mode FC target est la configuration par défaut pour les ports d'adaptateur X1143A-R6. Cependant, les ports de cet adaptateur peuvent être configurés en tant que ports Ethernet 10 Gb et FCoE ou en tant que ports FC 16 Gb.

Lorsqu'ils sont configurés pour Ethernet et FCoE, les adaptateurs X1143A-R6 prennent en charge le trafic cible FCoE et les cartes réseau simultanés sur le même port 10 GBE. Lorsqu'elle est configurée pour FC, chaque paire à deux ports qui partage le même ASIC peut être configurée individuellement pour le mode FC cible ou initiateur FC. Cela signifie qu'un seul adaptateur X1143A-R6 peut prendre en charge le mode cible FC sur une paire à deux ports et le mode initiateur FC sur une autre paire à deux ports.

Informations associées

["NetApp Hardware Universe"](#)

["Configuration SAN"](#)

Configurez les ports

Pour configurer l'adaptateur cible unifié (X1143A-R6), vous devez configurer les deux ports adjacents sur la même puce dans le même mode de personnalisation.

Étapes

1. Configurez les ports selon vos besoins pour Fibre Channel (FC) ou CNA (Converged Network adapter) à l'aide du `system node hardware unified-connect modify` commande.
2. Connectez les câbles appropriés pour FC ou Ethernet 10 Gbit.
3. Vérifiez que le SFP+ est installé correctement :

```
network fcp adapter show -instance -node -adapter
```

Pour le CNA, vous devez utiliser un SFP Ethernet 10 Gbit. Pour ce faire, vous devez utiliser un SFP 8 Gbit ou un SFP 16 Gbit, selon la structure FC à laquelle vous êtes connecté.

Pour en savoir plus, `network fcp adapter show` consultez le ["Référence de commande ONTAP"](#).

Prévention des pertes de connectivité avec l'adaptateur X1133A-R6

Vous pouvez éviter la perte de connectivité lors d'une défaillance de port en configurant votre système avec des chemins redondants vers des HBA X1133A-R6 distincts.

La carte HBA X1133A-R6 est un adaptateur FC 16 Gbit à 4 ports composé de deux paires à 2 ports. L'adaptateur X1133A-R6 peut être configuré en mode cible ou initiateur. Chaque paire de 2 ports est prise en charge par un seul ASIC (par exemple, les ports 1 et 2 sur ASIC 1 et les ports 3 et 4 sur ASIC 2). Les deux ports d'un ASIC unique doivent être configurés pour fonctionner dans le même mode, soit en mode cible, soit en mode initiateur. En cas d'erreur sur l'ASIC prenant en charge une paire, les deux ports de la paire sont mis hors ligne.

Pour éviter ce risque de perte de connectivité, vous devez configurer votre système avec des chemins redondants vers des HBA X1133A-R6 distincts, ou avec des chemins redondants vers des ports pris en charge par différents ASIC sur le HBA.

Gérez les LIF de tous les protocoles SAN

Gérez les LIF de tous les protocoles SAN

Les initiateurs doivent utiliser les options MPIO (Multi Path I/O) et ALUA (Asymmetric Logical Unit Access) pour la capacité de basculement des clusters dans un environnement SAN. Si un nœud tombe en panne, les LIFs ne migrent pas et ne partent pas des adresses IP du nœud partenaire défaillant. À la place, le logiciel MPIO, avec ALUA sur l'hôte, est chargé de sélectionner les chemins d'accès appropriés pour les LUN via les LIF.

Vous devez créer un ou plusieurs chemins iSCSI depuis chaque nœud d'une paire haute disponibilité à l'aide des interfaces logiques (LIF) pour permettre l'accès aux LUN qui sont gérés par la paire haute disponibilité. Il est recommandé de configurer une LIF de gestion pour chaque SVM prenant en charge SAN.

La connexion directe ou l'utilisation de commutateurs Ethernet sont prises en charge pour la connectivité. Vous devez créer des LIF pour les deux types de connectivité.

- Il est recommandé de configurer une LIF de gestion pour chaque SVM prenant en charge SAN. Vous pouvez configurer deux LIF par nœud, un pour chaque structure utilisée avec FC et plusieurs réseaux Ethernet pour iSCSI.

Une fois les LIF créées, elles peuvent être supprimées des jeux de ports, déplacées vers différents nœuds d'une machine virtuelle de stockage (SVM), et supprimées.

Informations associées

- ["Configurer la présentation des LIFs"](#)

- ["Créer une LIF"](#)

Configurez une LIF NVMe dans ONTAP

Lors de la configuration des LIFs NVMe, certaines exigences doivent être respectées.

Avant de commencer

NVMe doit être pris en charge par l'adaptateur FC sur lequel vous créez la LIF. Les cartes prises en charge sont répertoriées dans le ["Hardware Universe"](#).

Description de la tâche

À partir de ONTAP 9.12.1 et versions ultérieures, vous pouvez configurer deux LIF NVMe par nœud sur un maximum de 12 nœuds. Dans ONTAP 9.11.1 et les versions antérieures, vous pouvez configurer deux LIF NVMe par nœud sur un maximum de deux nœuds.

Les règles suivantes s'appliquent lors de la création d'une LIF NVMe :

- NVMe peut être le seul protocole de données sur les LIF de données.
- Vous devez configurer une LIF de gestion pour chaque SVM qui prend en charge SAN.
- Pour ONTAP 9.5 et versions ultérieures, vous devez configurer une LIF NVMe sur le nœud contenant le namespace et sur le partenaire HA du nœud.
- Pour ONTAP 9.4 uniquement :
 - Les LIFs et namespaces NVMe doivent être hébergés sur le même nœud.
 - Une seule LIF de données NVMe peut être configurée par SVM.

Étapes

1. Créer le LIF :

```
network interface create -vserver <SVM_name> -lif <LIF_name> -role  
<LIF_role> -data-protocol {fc-nvme|nvme-tcp} -home-node <home_node>  
-home-port <home_port>
```



NVME/TCP est disponible à partir de ONTAP 9.10.1 et versions ultérieures.

2. Vérifier que le LIF a été créé :

```
network interface show -vserver <SVM_name>
```

Après sa création, les LIF NVMe/TCP écoutent la découverte sur le port 8009.

Informations associées

- ["interface réseau"](#)

Que savoir avant de déplacer une LIF SAN

Vous n'avez besoin d'effectuer un déplacement de LIF que si vous modifiez le contenu du cluster, par exemple : ajout de nœuds au cluster ou suppression de nœuds. Si vous effectuez un déplacement LIF, vous n'avez pas besoin de remettre votre structure FC ou de créer de nouvelles sessions iSCSI entre les hôtes connectés de votre cluster et la nouvelle interface cible.

Vous ne pouvez pas déplacer une LIF SAN à l'aide de `network interface move` commande. Le déplacement de la LIF SAN doit être effectué en mettant la LIF hors ligne, en la déplaçant vers un autre nœud ou port de rattachement, puis en la remettant en ligne sur son nouvel emplacement. L'ALUA (Asymmetric Logical Unit Access) offre des chemins redondants et une sélection de chemin automatique dans le cadre de n'importe quelle solution SAN de ONTAP. Par conséquent, il n'y a pas d'interruption d'E/S lorsque la LIF est mise hors ligne pour le déplacement. L'hôte tente simplement de retraiter et déplace les E/S vers un autre LIF.

Grâce au déplacement de LIF, vous pouvez effectuer les opérations suivantes sans interruption :

- Remplacez une paire haute disponibilité d'un cluster par une paire haute disponibilité mise à niveau de manière transparente pour les hôtes qui accèdent aux données de la LUN
- Mettre à niveau une carte d'interface cible
- Transfert des ressources d'un serveur virtuel de stockage (SVM) d'un ensemble de nœuds d'un cluster vers un autre ensemble de nœuds du cluster

Supprimer une LIF SAN d'un port set

Si la LIF que vous souhaitez supprimer ou déplacer se trouve dans un port set, vous devez supprimer la LIF du port set avant de pouvoir supprimer ou déplacer la LIF.

Description de la tâche

Vous n'avez à effectuer l'étape 1 que si une LIF est dans le port set. Vous ne pouvez pas supprimer la dernière LIF d'un port défini si l'ensemble de ports est lié à un groupe initiateur. Sinon, vous pouvez commencer par l'étape 2 si plusieurs LIF se trouvent dans le port défini.

Étapes

1. Si un seul LIF est dans le port set, utilisez le `lun igroup unbind` commande permettant de dissocier le port défini sur le groupe initiateur.



Lorsque vous annulez la liaison d'un groupe initiateur à un ensemble de ports, tous les initiateurs du groupe initiateur ont accès à toutes les LUN cibles mappées sur le groupe initiateur sur toutes les interfaces réseau.

```
cluster1::>lun igroup unbind -vserver vs1 -igroup ig1
```

Pour en savoir plus, `lun igroup unbind` consultez le ["Référence de commande ONTAP"](#).

2. Utilisez le `lun portset remove` Commande de supprimer le LIF du port set.

```
cluster1::> port set remove -vserver vs1 -portset ps1 -port-name lif1
```

Pour en savoir plus, `lun portset remove` consultez le ["Référence de commande ONTAP"](#).

Déplacer une LIF SAN

Si un nœud doit être mis hors ligne, vous pouvez déplacer une LIF SAN afin de préserver ses informations de configuration, telles que son WWPN, et éviter de resegmentation de la structure du commutateur. Comme une LIF SAN doit être mise hors ligne avant de pouvoir être déplacée, le trafic hôte doit utiliser un logiciel de chemins d'accès multiples sur l'hôte pour assurer un accès sans interruption à la LUN. Vous pouvez déplacer des LIF SAN vers n'importe quel nœud d'un cluster, mais vous ne pouvez pas déplacer ces LIF entre des SVM (Storage Virtual machine).

Avant de commencer

Si le LIF est membre d'un port set, il faut que la LIF ait été supprimée du port set avant de pouvoir déplacer la LIF vers un autre nœud.

Description de la tâche

Le nœud de destination et le port physique d'une LIF que vous souhaitez déplacer doivent se trouver sur la même structure FC ou sur un même réseau Ethernet. Si vous déplacez une LIF vers une autre structure qui n'a pas été correctement zonée ou si vous déplacez la LIF vers un réseau Ethernet qui n'a pas de connectivité entre l'initiateur iSCSI et la cible, la LUN sera inaccessible lorsque vous la remettez en ligne.

Étapes

1. Afficher le statut administratif et opérationnel de la LIF :

```
network interface show -vserver vservice_name
```

Pour en savoir plus, `network interface show` consultez le ["Référence de commande ONTAP"](#).

2. Modifiez le statut de la LIF en down (hors ligne) :

```
network interface modify -vserver vservice_name -lif LIF_name -status-admin down
```

Pour en savoir plus, `network interface modify` consultez le ["Référence de commande ONTAP"](#).

3. Assigner le LIF à un nouveau nœud et port :

```
network interface modify -vserver vservice_name -lif LIF_name -home-node node_name -home-port port_name
```

4. Modifiez le statut de la LIF en up (en ligne) :

```
network interface modify -vserver vservice_name -lif LIF_name -status-admin up
```

Pour en savoir plus, `up` consultez le ["Référence de commande ONTAP"](#).

5. Vérifiez les modifications :

```
network interface show -vserver vservice_name
```

Supprimez une LIF dans un environnement SAN

Avant de supprimer une LIF, assurez-vous que l'hôte connecté à la LIF peut accéder aux LUN via un autre chemin.


Avant de commencer

Si la LIF que vous souhaitez supprimer est membre d'un port set, vous devez d'abord supprimer cette LIF du port set avant de pouvoir supprimer la LIF.

System Manager

Supprimez une LIF avec ONTAP System Manager (9.7 et versions ultérieures).

Étapes

1. Dans System Manager, cliquez sur **réseau > Présentation**, puis sélectionnez **interfaces réseau**.
2. Sélectionnez la VM de stockage dont vous souhaitez supprimer la LIF.
3. Cliquez sur  et sélectionnez **Supprimer**.

CLI

Suppression d'une LIF via l'interface de ligne de commandes de ONTAP

Étapes

1. Vérifier le nom de la LIF et le port actuel à supprimer :

```
network interface show -vserver vs1
```

2. Supprimez le LIF :

```
network interface delete
```

```
network interface delete -vserver vs1 -lif lif1
```

Pour en savoir plus, `network interface delete` consultez le ["Référence de commande ONTAP"](#).

3. Vérifier que vous avez supprimé la LIF :

```
network interface show
```

```
network interface show -vserver vs1
```

Logical Status	Network	Current	Current Is
Vserver Interface	Admin/Oper	Address/Mask	Node Port
Home			
-----	-----	-----	-----
vs1			
lif2	up/up	192.168.2.72/24	node-01 e0b
true			
lif3	up/up	192.168.2.73/24	node-01 e0b
true			

Pour en savoir plus, `network interface show` consultez le ["Référence de commande ONTAP"](#).

Conditions requises POUR l'ajout de nœuds à un cluster VIA SAN LIF

Lors de l'ajout de nœuds à un cluster, vous devez tenir compte de certaines considérations.

- Vous devez créer des LIF sur les nouveaux nœuds si nécessaire avant de créer des LUN sur ces nouveaux nœuds.
- Vous devez découvrir ces LIF depuis les hôtes, selon la pile hôte et le protocole.
- Vous devez créer des LIF sur les nouveaux nœuds afin que les mouvements de LUN et de volumes soient possibles sans utiliser le réseau d'interconnexion des clusters.

Configurer les LIF iSCSI pour renvoyer le FQDN à l'hôte iSCSI SendTargets Discovery Operation

Depuis ONTAP 9, les LIF iSCSI peuvent être configurées de façon à renvoyer un nom de domaine complet (FQDN) lorsqu'un OS hôte envoie une opération de découverte iSCSI SendTargets. Le retour d'un FQDN est utile lorsqu'il existe un périphérique NAT (Network Address Translation) entre le système d'exploitation hôte et le service de stockage.

Description de la tâche

Les adresses IP d'un côté du périphérique NAT n'ont aucun sens de l'autre côté, mais les FQDN peuvent avoir une signification des deux côtés.



La limite d'interopérabilité de la valeur FQDN est de 128 caractères sur tous les se hôtes.

Étapes

1. Modifiez le paramètre de privilège sur avancé :

```
set -privilege advanced
```

2. Configurer les LIF iSCSI pour renvoyer un FQDN :

```
vserver iscsi interface modify -vserver SVM_name -lif iscsi_LIF_name  
-sendtargets_fqdn FQDN
```

Dans l'exemple suivant, les LIFs iSCSI sont configurées de renvoyer storagehost-005.example.com en tant que FQDN.

```
vserver iscsi interface modify -vserver vs1 -lif vs1_iscsi1 -sendtargets-fqdn  
storagehost-005.example.com
```

3. Vérifiez que sendTargets est le FQDN :

```
vserver iscsi interface show -vserver SVM_name -fields sendtargets-fqdn
```

Dans cet exemple, storagehost-005.example.com s'affiche dans le champ de sortie sendTargets-fqdn.

```
cluster::vserver*> vs1 iscsi interface show -vserver vs1 -fields
sendtargets-fqdn
vserver lif          sendtargets-fqdn
-----
vs1      vs1_iscsi1  storagehost-005.example.com
vs1      vs1_iscsi2  storagehost-006.example.com
```

Informations associées

["Référence de commande ONTAP"](#)

Activez l'allocation d'espace ONTAP pour les protocoles SAN

L'allocation d'espace ONTAP vous aide à empêcher la mise hors ligne de vos LUN ou de vos namespaces NVMe en cas d'absence d'espace et permet à vos hôtes SAN de récupérer de l'espace.

La prise en charge de ONTAP pour l'allocation de l'espace dépend de votre protocole SAN et de votre version de ONTAP. Depuis la version ONTAP 9.16.1, l'allocation d'espace est activée par défaut pour les protocoles iSCSI, FC et NVMe pour les nouvelles LUN et tous les espaces de noms.

Version ONTAP	Protocoles	L'allocation d'espace est...
9.16.1 ou ultérieure	<ul style="list-style-type: none"> • iSCSI • FC • NVMe 	Activé par défaut pour les LUN nouvellement créées et tous les namespaces
9.15.1	<ul style="list-style-type: none"> • iSCSI • FC 	Activé par défaut pour les nouvelles LUN créées
	NVMe	Non pris en charge
9.14.1 et versions antérieures	<ul style="list-style-type: none"> • iSCSI • FC 	Désactivé par défaut pour les nouvelles LUN créées
	NVMe	Non pris en charge

Lorsque l'allocation d'espace est activée :

- Si l'espace d'une LUN ou d'un espace de nom est insuffisant, ONTAP communique à l'hôte qu'aucun espace libre n'est disponible pour les opérations d'écriture. Par conséquent, la LUN ou le namespace reste en ligne et les opérations de lecture continuent d'être traitées. Selon la configuration de l'hôte, soit l'hôte réessaie les opérations d'écriture jusqu'à ce qu'elle réussisse, soit le système de fichiers hôte est mis hors ligne. Les opérations d'écriture reprennent lorsque de l'espace libre supplémentaire est disponible pour la LUN ou l'espace de noms.

Si l'allocation d'espace n'est pas activée, lorsqu'une LUN ou un espace de nom manque d'espace, toutes

les opérations d'E/S échouent et la LUN ou l'espace de noms est mis hors ligne. Le problème d'espace doit être résolu pour que les opérations reprennent normalement. Il peut également être nécessaire de renumériser les périphériques LUN sur l'hôte pour restaurer les chemins et les périphériques à un état opérationnel.

- Un hôte peut effectuer des opérations SCSI ou NVME UNMAP (parfois appelées TRIM). Les opérations UNMAP permettent à un hôte d'identifier les blocs de données qui ne sont plus nécessaires, car ils ne contiennent plus de données valides. L'identification se produit normalement après la suppression du fichier. Le système de stockage peut ensuite désallouer ces blocs de données afin que l'espace puisse être consommé ailleurs. Cette désallocation améliore considérablement l'efficacité globale du stockage, en particulier avec les systèmes de fichiers dont le volume de données est élevé.

Avant de commencer

L'activation de l'allocation d'espace nécessite une configuration hôte capable de gérer correctement les erreurs d'allocation d'espace lorsqu'une écriture ne peut pas être terminée. L'exploitation de SCSI ou NVME UNMAP nécessite une configuration qui peut utiliser le provisionnement de blocs logiques, comme défini dans la norme SCSI SBC-3.

Les hôtes suivants prennent actuellement en charge le provisionnement fin lorsque vous activez l'allocation d'espace :

- Citrix XenServer 6.5 et versions ultérieures
- VMware ESXi 5.0 et versions ultérieures
- Noyau Oracle Linux 6.2 UEK et versions ultérieures
- Red Hat Enterprise Linux 6.2 et versions ultérieures
- SUSE Linux Enterprise Server 11 et versions ultérieures
- Solaris 11.1 et versions ultérieures
- Répertoires de base

Description de la tâche

Lorsque vous mettez à niveau votre cluster vers ONTAP 9.15.1 ou une version ultérieure, le paramètre d'allocation d'espace pour toutes les LUN créées avant la mise à niveau logicielle reste le même après la mise à niveau, quel que soit le type d'hôte. Par exemple, si une LUN a été créée dans ONTAP 9.13.1 pour un hôte VMware dont l'allocation d'espace est désactivée, l'allocation d'espace sur cette LUN reste désactivée après la mise à niveau vers ONTAP 9.15.1.

Étapes

1. Activer l'allocation d'espace :

```
lun modify -vserver <vserver_name> -volume <volume_name> -lun <lun_name>
-space-allocation enabled
```

2. Vérifiez que l'allocation d'espace est activée :

```
lun show -vserver <vserver_name> -volume <volume_name> -lun <lun_name>
-fields space-allocation
```

3. Vérifiez que l'allocation d'espace est activée sur le système d'exploitation hôte.



Certaines configurations hôte, y compris certaines versions de VMware ESXi, peuvent automatiquement reconnaître la modification des paramètres et ne nécessitent pas l'intervention de l'utilisateur. D'autres configurations peuvent nécessiter une nouvelle analyse du périphérique. Certains systèmes de fichiers et gestionnaires de volumes peuvent nécessiter des paramètres spécifiques supplémentaires pour activer la récupération d'espace à l'aide de `SCSI UNMAP`. Le montage des systèmes de fichiers ou le redémarrage complet du système d'exploitation peuvent être nécessaires. Consultez la documentation de votre hôte spécifique pour obtenir de l'aide.

Configuration de l'hôte pour les hôtes VMware ESXi 8.x et les hôtes NVMe ultérieurs

Si vous disposez d'un hôte VMware exécutant ESXi 8.x ou une version ultérieure avec le protocole NVMe, une fois que vous avez activé l'allocation d'espace dans ONTAP, vous devez effectuer les étapes suivantes sur les hôtes.

Étapes

1. Sur votre hôte ESXi, vérifiez que le DSM est désactivé :

```
esxcfg-advcfg -g /SCSI/NVmeUseDsmTp4040
```

La valeur attendue est 0.

2. Activez le DSM NVMe :

```
esxcfg-advcfg -s 1 /Scsi/NvmeUseDsmTp4040
```

3. Vérifiez que le DSM est activé :

```
esxcfg-advcfg -g /SCSI/NVmeUseDsmTp4040
```

La valeur attendue est 1.

Liens connexes

En savoir plus sur ["Configuration hôte NVMe-of pour ESXi 8.x avec ONTAP"](#).

Combinaisons de configuration de volumes et de fichiers ou de LUN recommandées

Présentation des combinaisons de configuration de volumes et fichiers ou LUN recommandées

Il existe des combinaisons spécifiques de configurations de volumes et fichiers FlexVol ou LUN qui peuvent être utilisées, en fonction des exigences de l'application et de l'administration. Connaître les avantages et les coûts de ces combinaisons vous aidera à déterminer la combinaison volume-LUN qui convient à votre environnement.

Les combinaisons de configuration de volume et de LUN suivantes sont recommandées :

- Fichiers ou LUN réservés en espace avec provisionnement d'un volume lourd
- Fichiers ou LUN non réservés en espace avec le provisionnement fin du volume
- Fichiers ou LUN réservés en espace avec provisionnement de volumes semi-lourds

Vous pouvez utiliser le provisionnement fin SCSI sur vos LUN en association avec l'une de ces combinaisons de configuration.

Fichiers ou LUN réservés en espace avec provisionnement d'un volume lourd

Avantages :

- Toutes les opérations d'écriture dans les fichiers réservés à l'espace sont garanties ; elles ne échoueront pas en raison de l'espace insuffisant.
- Les technologies d'efficacité du stockage et de protection des données présentes sur le volume ne sont pas soumises à restrictions.

Coûts et limitations:

- L'espace doit être suffisant en dehors de l'agrégat pour prendre en charge le volume bénéficiant du provisionnement.
- Un espace égal à deux fois la taille de la LUN est alloué au volume au moment de sa création.

Fichiers ou LUN non réservés en espace avec le provisionnement fin du volume

Avantages :

- Les technologies d'efficacité du stockage et de protection des données présentes sur le volume ne sont pas soumises à restrictions.
- L'espace est alloué uniquement lorsqu'il est utilisé.

Coûts et restrictions:

- Les opérations d'écriture ne sont pas garanties ; elles peuvent échouer si le volume vient à manquer d'espace.
- Vous devez gérer efficacement l'espace libre dans l'agrégat pour empêcher ce dernier de manquer d'espace.

Fichiers ou LUN réservés en espace avec provisionnement de volumes semi-lourds

Avantages :

L'espace réservé est inférieur à celui du provisionnement d'un volume non lourd et la garantie d'écriture optimale est toujours fournie.

Coûts et restrictions:

- Cette option permet d'échouer les opérations d'écriture.

Vous pouvez réduire ce risque en équilibrant correctement l'espace libre du volume par rapport à la volatilité des données.

- Vous ne pouvez pas vous fier à la conservation des objets de protection des données tels que les

snapshots, les fichiers FlexClone et les LUN.

- Vous ne pouvez pas utiliser les fonctionnalités ONTAP d'efficacité du stockage de partage de blocs qui ne peuvent pas être supprimées automatiquement, notamment la déduplication, la compression et ODX/déchargement des copies.

Déterminez la combinaison de configuration de volume et de LUN adaptée à votre environnement

En répondant à quelques questions de base sur votre environnement, vous pourrez déterminer la meilleure configuration de volumes FlexVol et de LUN pour votre environnement.

Description de la tâche

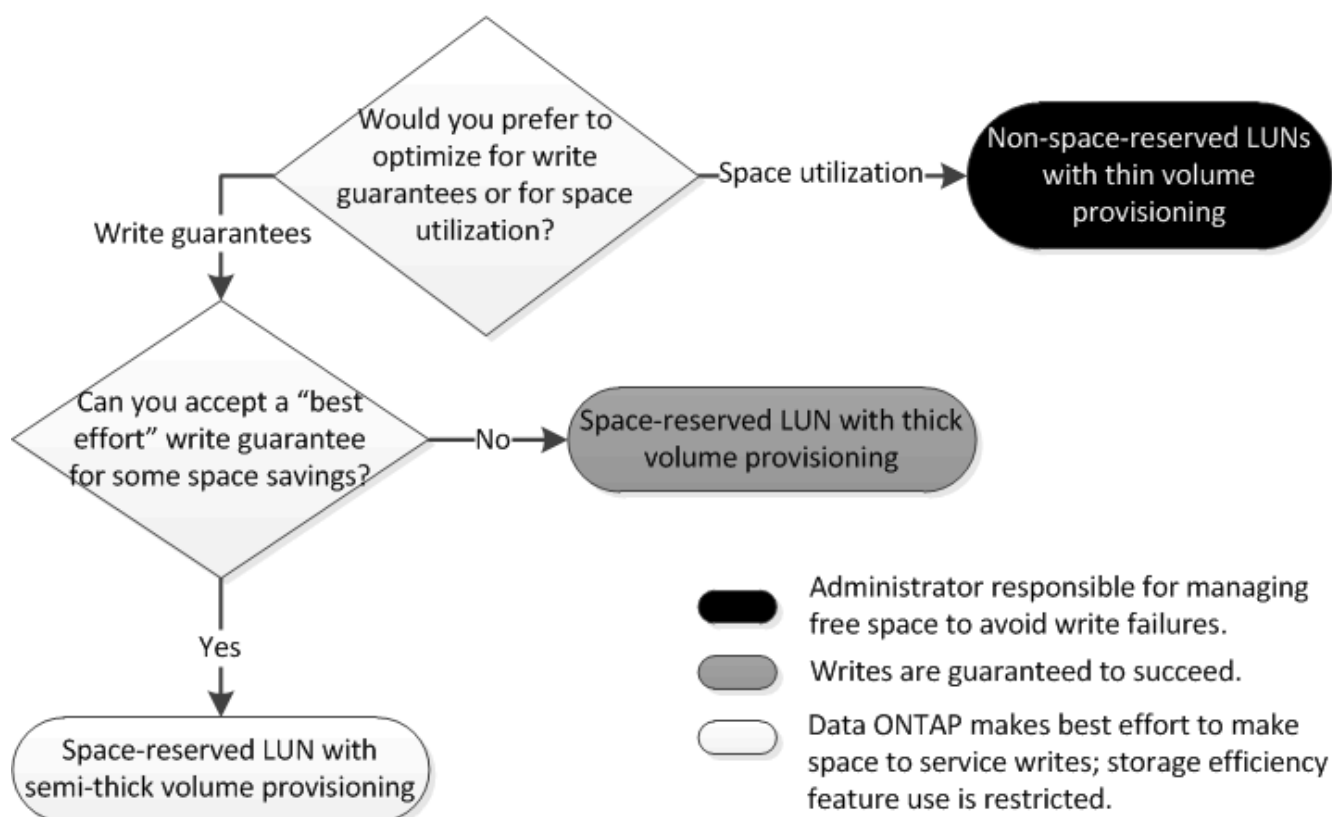
Vous pouvez optimiser les configurations des LUN et des volumes pour optimiser l'utilisation du stockage ou pour garantir la sécurité de l'écriture. En fonction de vos besoins en matière d'utilisation du stockage et de votre capacité à surveiller et à assurer la capacité des stocks disponibles rapidement, vous devez déterminer le volume FlexVol et les volumes LUN appropriés à votre installation.



Aucun volume n'est nécessaire pour chaque LUN.

Étape

1. Utilisez l'arbre de décision suivant pour déterminer la meilleure combinaison de configuration de volumes et de LUN pour votre environnement :



Calculer le taux de croissance des données pour les LUN

Vous devez connaître la vitesse de croissance de vos données LUN afin de déterminer si vous devez utiliser des LUN réservées à l'espace ou des LUN non réservées à l'espace.

Description de la tâche

Si vous avez un taux de croissance des données régulièrement élevé, les LUN réservées à l'espace pourraient vous constituer une meilleure option. Si votre taux de croissance des données est faible, vous devez envisager des LUN non réservées aux espaces.

Vous pouvez utiliser des outils tels que OnCommand Insight pour calculer le taux de croissance de vos données ou le calculer manuellement. Les étapes suivantes concernent le calcul manuel.

Étapes

1. Configurez une LUN Space-Reserved.
2. Surveillez les données de la LUN pendant une période définie, par exemple une semaine.

Assurez-vous que votre période de surveillance est suffisamment longue pour former un échantillon représentatif des augmentations régulières de la croissance des données. Par exemple, vous pourriez avoir une forte croissance du volume des données de manière cohérente à la fin de chaque mois.

3. Chaque jour, enregistrez en Go la croissance de vos données.
4. À la fin de votre période de surveillance, additionnez les totaux pour chaque jour, puis divisez par le nombre de jours de votre période de surveillance.

Ce calcul produit votre taux de croissance moyen.

Exemple

Dans cet exemple, vous avez besoin d'une LUN de 200 Go. Vous décidez de contrôler la LUN pendant une semaine et d'enregistrer les modifications quotidiennes suivantes :

- Dimanche : 20 Go
- Lundi: 18 GB
- Mardi: 17 GB
- Mercredi: 20 GB
- Jeudi: 20 GB
- Vendredi : 23 GB
- Samedi: 22 GB

Dans cet exemple, votre taux de croissance est de $(20+18+17+20+20+23+22) / 7 = 20$ Go par jour.

Paramètres de configuration pour les fichiers réservés en espace ou les LUN avec des volumes à provisionnement lourd

La combinaison de configuration de volume et fichier FlexVol/LUN vous permet d'utiliser des technologies d'efficacité du stockage et ne vous demande pas de surveiller activement votre espace libre, car l'espace est alloué en amont.

Les paramètres suivants sont nécessaires pour configurer un fichier ou une LUN réservé à l'espace dans un

volume à l'aide du provisionnement Thick :

Réglage du volume	Valeur
Résultats garantis	Volumétrie
Réserve fractionnaire	100
Réserve Snapshot	Toutes
Suppression automatique de l'instantané	Facultatif
Croissance automatique	Facultatif. Si cette option est activée, l'espace libre de l'agrégat doit être activement surveillé.

Paramètre fichier ou LUN	Valeur
Réservation d'espace	Activé

Paramètres de configuration pour les fichiers ou LUN non réservés en espace avec des volumes à provisionnement fin

Cette combinaison de configuration de volumes et de fichiers FlexVol ou de LUN requiert la réduction de la quantité de stockage allouée à l'avance, mais elle exige une gestion de l'espace libre actif pour éviter les erreurs liées au manque d'espace.

Les paramètres suivants sont requis pour configurer un LUN ou des fichiers non réservés en espace dans un volume à provisionnement fin :

Réglage du volume	Valeur
Résultats garantis	Aucune
Réserve fractionnaire	0
Réserve Snapshot	Toutes
Suppression automatique de l'instantané	Facultatif
Croissance automatique	Facultatif

Paramètre fichier ou LUN	Valeur
Réservation d'espace	Désactivé

Autres considérations

Lorsque l'espace est insuffisant pour le volume ou l'agrégat, les opérations d'écriture sur le fichier ou la LUN peuvent échouer.

Pour ne pas contrôler activement l'espace disponible pour le volume et l'agrégat, vous devez activer la croissance automatique du volume et définir la taille maximale du volume sur la taille de l'agrégat. Dans cette configuration, vous devez surveiller activement l'espace libre des agrégats, mais il n'est pas nécessaire de surveiller l'espace libre dans le volume.

Paramètres de configuration pour les fichiers réservés en espace ou les LUN avec provisionnement de volumes semi-lourds

Cette combinaison de configuration de volumes et de fichiers FlexVol ou de LUN requiert moins de stockage que la combinaison entièrement provisionnée, mais impose des restrictions sur les technologies d'efficacité que vous pouvez utiliser pour ce volume. Les écrasements sont effectués par le meilleur effort pour cette combinaison de configuration.

Les paramètres suivants sont nécessaires pour configurer une LUN Space-Reserved dans un volume à l'aide du provisionnement semi-thick :

Réglage du volume	Valeur
Résultats garantis	Volumétrie
Réserve fractionnaire	0
Réserve Snapshot	0
Suppression automatique de l'instantané	On, avec un niveau d'engagement de destruction, une liste de destruction qui inclut tous les objets, le déclencheur défini sur volume, ainsi que toutes les LUN FlexClone et tous les fichiers FlexClone activés pour la suppression automatique.
Croissance automatique	Facultatif. Si cette option est activée, l'espace libre de l'agrégat doit être activement surveillé.

Paramètre fichier ou LUN	Valeur
Réservation d'espace	Activé

Restrictions technologiques

Pour cette combinaison de configuration, vous ne pouvez pas utiliser les technologies suivantes d'efficacité du stockage de volumes :

- Compression
- Déduplication

- ODX et allègement de la charge des copies FlexClone
- LUN FlexClone et fichiers FlexClone non marqués pour la suppression automatique (clones actifs)
- Sous-fichiers FlexClone
- ODX/allègement de la charge des copies

Autres considérations

Lors de l'utilisation de cette combinaison de configuration, vous devez tenir compte des éléments suivants :

- Lorsque l'espace d'espace du volume qui prend en charge cette LUN est faible, les données de protection (LUN et fichiers FlexClone, snapshots) sont détruites.
- Les opérations d'écriture peuvent entraîner un temps d'attente et l'échec lorsque l'espace disponible est insuffisant.

Par défaut, la compression est activée pour les plateformes AFF. Vous devez désactiver explicitement la compression pour tout volume pour lequel vous souhaitez utiliser un provisionnement semi-lourd sur une plateforme AFF.

Informations sur le copyright

Copyright © 2026 NetApp, Inc. Tous droits réservés. Imprimé aux États-Unis. Aucune partie de ce document protégé par copyright ne peut être reproduite sous quelque forme que ce soit ou selon quelque méthode que ce soit (graphique, électronique ou mécanique, notamment par photocopie, enregistrement ou stockage dans un système de récupération électronique) sans l'autorisation écrite préalable du détenteur du droit de copyright.

Les logiciels dérivés des éléments NetApp protégés par copyright sont soumis à la licence et à l'avis de non-responsabilité suivants :

CE LOGICIEL EST FOURNI PAR NETAPP « EN L'ÉTAT » ET SANS GARANTIES EXPRESSES OU TACITES, Y COMPRIS LES GARANTIES TACITES DE QUALITÉ MARCHANDE ET D'ADÉQUATION À UN USAGE PARTICULIER, QUI SONT EXCLUES PAR LES PRÉSENTES. EN AUCUN CAS NETAPP NE SERA TENU POUR RESPONSABLE DE DOMMAGES DIRECTS, INDIRECTS, ACCESSOIRES, PARTICULIERS OU EXEMPLAIRES (Y COMPRIS L'ACHAT DE BIENS ET DE SERVICES DE SUBSTITUTION, LA PERTE DE JOUISSANCE, DE DONNÉES OU DE PROFITS, OU L'INTERRUPTION D'ACTIVITÉ), QUELLES QU'EN SOIENT LA CAUSE ET LA DOCTRINE DE RESPONSABILITÉ, QU'IL S'AGISSE DE RESPONSABILITÉ CONTRACTUELLE, STRICTE OU DÉLICTELLE (Y COMPRIS LA NÉGLIGENCE OU AUTRE) DÉCOULANT DE L'UTILISATION DE CE LOGICIEL, MÊME SI LA SOCIÉTÉ A ÉTÉ INFORMÉE DE LA POSSIBILITÉ DE TELS DOMMAGES.

NetApp se réserve le droit de modifier les produits décrits dans le présent document à tout moment et sans préavis. NetApp décline toute responsabilité découlant de l'utilisation des produits décrits dans le présent document, sauf accord explicite écrit de NetApp. L'utilisation ou l'achat de ce produit ne concède pas de licence dans le cadre de droits de brevet, de droits de marque commerciale ou de tout autre droit de propriété intellectuelle de NetApp.

Le produit décrit dans ce manuel peut être protégé par un ou plusieurs brevets américains, étrangers ou par une demande en attente.

LÉGENDE DE RESTRICTION DES DROITS : L'utilisation, la duplication ou la divulgation par le gouvernement sont sujettes aux restrictions énoncées dans le sous-paragraphe (b)(3) de la clause Rights in Technical Data-Noncommercial Items du DFARS 252.227-7013 (février 2014) et du FAR 52.227-19 (décembre 2007).

Les données contenues dans les présentes se rapportent à un produit et/ou service commercial (tel que défini par la clause FAR 2.101). Il s'agit de données propriétaires de NetApp, Inc. Toutes les données techniques et tous les logiciels fournis par NetApp en vertu du présent Accord sont à caractère commercial et ont été exclusivement développés à l'aide de fonds privés. Le gouvernement des États-Unis dispose d'une licence limitée irrévocable, non exclusive, non cessible, non transférable et mondiale. Cette licence lui permet d'utiliser uniquement les données relatives au contrat du gouvernement des États-Unis d'après lequel les données lui ont été fournies ou celles qui sont nécessaires à son exécution. Sauf dispositions contraires énoncées dans les présentes, l'utilisation, la divulgation, la reproduction, la modification, l'exécution, l'affichage des données sont interdits sans avoir obtenu le consentement écrit préalable de NetApp, Inc. Les droits de licences du Département de la Défense du gouvernement des États-Unis se limitent aux droits identifiés par la clause 252.227-7015(b) du DFARS (février 2014).

Informations sur les marques commerciales

NETAPP, le logo NETAPP et les marques citées sur le site <http://www.netapp.com/TM> sont des marques déposées ou des marques commerciales de NetApp, Inc. Les autres noms de marques et de produits sont des marques commerciales de leurs propriétaires respectifs.