



Configuration Linux Express

E-Series storage systems

NetApp
January 20, 2026

Sommaire

Configuration Linux Express	1
En savoir plus sur la configuration Linux Express pour E-Series	1
Présentation de la procédure	1
Trouvez plus d'informations	1
Estimations (E-Series et Linux)	1
Configuration Express Fibre Channel	4
Vérification de la prise en charge de la configuration Linux dans les baies E-Series (FC)	4
Configuration des adresses IP à l'aide du protocole DHCP dans E-Series - Linux (FC)	5
Installer SANtricity Storage Manager pour SMcli (version 11.53 ou antérieure) - Linux (FC)	6
Configurez votre stockage à l'aide de SANtricity System Manager - Linux (FC)	7
Configuration des logiciels multivoies dans E-Series - Linux (FC)	8
Configuration du fichier multipath.conf dans E-Series - Linux (FC)	10
Configuration des commutateurs FC dans E-Series - Linux (FC)	10
Détermination des WWPN (Host Worldwide Port Name) dans les systèmes E-Series - Linux (FC)	10
Création de partitions et de systèmes de fichiers dans E-Series - Linux (FC)	11
Vérification de l'accès au stockage sur l'hôte dans E-Series - Linux (FC)	13
Enregistrez votre configuration FC dans E-Series - Linux	13
Configuration SAS	15
Vérification de la prise en charge de la configuration Linux dans les baies E-Series (SAS)	15
Configuration des adresses IP à l'aide du protocole DHCP dans E-Series - Linux (SAS)	15
Installer SANtricity Storage Manager pour SMcli (version 11.53 ou antérieure) - Linux (SAS)	16
Configurez votre stockage à l'aide de SANtricity System Manager - Linux (SAS)	18
Configuration des logiciels multivoies dans E-Series - Linux (SAS)	19
Configuration du fichier multipath.conf dans E-Series - Linux (SAS)	20
Détermination des identifiants d'hôtes SAS dans E-Series - Linux (SAS)	21
Création de partitions et de systèmes de fichiers dans E-Series - Linux (SAS)	21
Vérification de l'accès au stockage sur l'hôte dans E-Series - Linux (SAS)	23
Enregistrez votre configuration SAS dans E-Series - Linux	23
Configuration iSCSI	24
Vérification de la prise en charge de la configuration Linux dans les baies E-Series (iSCSI)	24
Configuration des adresses IP à l'aide du protocole DHCP dans E-Series - Linux (iSCSI)	25
Installer SANtricity Storage Manager pour SMcli (version 11.53 ou antérieure) - Linux (iSCSI)	26
Configurez votre stockage à l'aide de SANtricity System Manager - Linux (iSCSI)	27
Configuration des logiciels multivoies dans E-Series - Linux (iSCSI)	28
Configuration du fichier multipath.conf dans E-Series - Linux (iSCSI)	30
Configuration des switches dans E-Series - Linux (iSCSI)	30
Configuration du réseau dans E-Series - Linux (iSCSI)	30
Configuration de la mise en réseau côté baie dans E-Series - Linux (iSCSI)	31
Configuration de la mise en réseau côté hôte dans E-Series - Linux (iSCSI)	33
Vérification des connexions réseau IP dans E-Series - Linux (iSCSI)	37
Création de partitions et de systèmes de fichiers dans E-Series - Linux (iSCSI)	38
Vérification de l'accès au stockage sur l'hôte dans E-Series - Linux (iSCSI)	40
Enregistrez votre configuration iSCSI dans E-Series - Linux	40

Configuration iser sur InfiniBand	41
Vérification de la prise en charge de la configuration Linux dans les baies E-Series (iser sur InfiniBand)	41
Configurer les adresses IP à l'aide du protocole DHCP dans E-Series - Linux (iser sur InfiniBand)	42
Détermination des ID uniques globaux de port hôte dans les systèmes E-Series - Linux (iser sur InfiniBand)	43
Configuration du gestionnaire de sous-réseau dans E-Series - Linux (iser sur InfiniBand)	43
Installer SANtricity Storage Manager pour SMcli (version 11.53 ou antérieure) - Linux (iser over InfiniBand)	45
Configurez votre stockage à l'aide de SANtricity System Manager - Linux (iser sur InfiniBand)	46
Configuration des logiciels multivoies dans E-Series - Linux (iser over InfiniBand)	47
Configurez le fichier multipath.conf dans E-Series - Linux (iser sur InfiniBand)	49
Configurer les connexions réseau à l'aide de SANtricity System Manager - Linux (iser sur InfiniBand)	49
Configurez les connexions réseau entre votre hôte et le système de stockage E-Series - Linux (iser sur InfiniBand)	49
Créez des partitions et des systèmes de fichiers dans E-Series - Linux (iser sur InfiniBand)	53
Vérification de l'accès au stockage sur l'hôte dans les systèmes E-Series - Linux (iser sur InfiniBand)	55
Enregistrez votre configuration iser sur InfiniBand dans les systèmes E-Series - Linux	55
Configuration SRP sur InfiniBand	58
Vérification de la prise en charge de la configuration Linux dans E-Series (SRP sur InfiniBand)	58
Configuration des adresses IP à l'aide de DHCP dans E-Series - Linux (SRP sur InfiniBand)	58
Détermination des ID uniques globaux de port hôte dans E-Series - Linux (SRP sur InfiniBand)	59
Configuration du gestionnaire de sous-réseau dans E-Series - Linux (SRP sur InfiniBand)	60
Installer SANtricity Storage Manager pour SMcli (version 11.53 ou antérieure) - Linux (SRP sur InfiniBand)	61
Configurez votre stockage à l'aide de SANtricity System Manager - Linux (SRP sur InfiniBand)	62
Configuration des logiciels multivoies dans E-Series - Linux (SRP over InfiniBand)	64
Configuration du fichier multipath.conf dans E-Series - Linux (SRP over InfiniBand)	65
Configurer les connexions réseau à l'aide de SANtricity System Manager - Linux (SRP sur InfiniBand)	65
Création de partitions et de systèmes de fichiers dans E-Series - Linux (SRP sur InfiniBand)	67
Vérification de l'accès au stockage sur l'hôte de la gamme E-Series - Linux (SRP sur InfiniBand)	69
Enregistrez votre configuration SRP sur InfiniBand dans E-Series - Linux	69
Configuration NVMe over InfiniBand	71
Vérification de la prise en charge de la configuration Linux et des restrictions de révision des systèmes E-Series (NVMe over InfiniBand)	71
Configuration des adresses IP à l'aide du protocole DHCP dans E-Series - Linux (NVMe over InfiniBand)	71
Installer SANtricity Storage Manager pour SMcli (11.53 ou version antérieure) - Linux (NVMe over InfiniBand)	72
Configurez votre stockage à l'aide de SANtricity System Manager - Linux (NVMe over InfiniBand)	74
Identification des ID uniques globaux de port hôte dans les systèmes E-Series - Linux (NVMe over InfiniBand)	75
Configuration du gestionnaire de sous-réseau dans E-Series - Linux (NVMe over InfiniBand)	76
Configurez l'initiateur NVMe sur InfiniBand sur l'hôte dans la solution E-Series - Linux	77
Configurez les connexions NVMe over InfiniBand de la baie de stockage E-Series - Linux	83

Détection et connexion au stockage depuis l'hôte dans E-Series - Linux (NVMe over InfiniBand)	83
Création d'un hôte à l'aide de SANtricity System Manager - Linux (NVMe over InfiniBand)	86
Affectation d'un volume à l'aide de SANtricity System Manager - Linux (NVMe over InfiniBand)	88
Affichage des volumes visibles pour l'hôte dans les E-Series - Linux (NVMe over InfiniBand)	89
Configuration du basculement sur l'hôte des systèmes E-Series - Linux (NVMe over InfiniBand)	89
Accès aux volumes NVMe pour les cibles de périphériques virtuels dans E-Series - Linux (NVMe over InfiniBand)	91
Accès aux volumes NVMe pour les cibles de périphérique NVMe physiques dans E-Series - Linux (NVMe over InfiniBand)	94
Créer des systèmes de fichiers dans les E-Series - Linux SLES 12 (NVMe over InfiniBand)	96
Création de systèmes de fichiers dans la série E - Linux RHEL 8, RHEL 9, RHEL 10, SLES 15 et SLES 16 (NVMe sur InfiniBand)	97
Vérification de l'accès au stockage sur l'hôte de la gamme E-Series - Linux (NVMe over InfiniBand)	99
Enregistrez votre configuration NVMe over InfiniBand dans le système E-Series - Linux	99
Configuration NVMe over RoCE	102
Vérification de la prise en charge de la configuration Linux et des restrictions de révision dans E-Series (NVMe over RoCE)	102
Configuration des adresses IP à l'aide du protocole DHCP dans E-Series - Linux (NVMe over RoCE)	103
Installer SANtricity Storage Manager pour SMcli (11.53 ou version antérieure) - Linux (NVMe over RoCE)	104
Configurez votre stockage à l'aide de SANtricity System Manager - Linux (NVMe over RoCE)	105
Configuration du switch dans E-Series - Linux (NVMe over RoCE)	107
Configurez l'initiateur NVMe sur RoCE sur l'hôte dans E-Series - Linux	107
Configurez les connexions NVMe over RoCE de la baie de stockage dans E-Series - Linux	111
Détection et connexion au stockage depuis l'hôte dans E-Series - Linux (NVMe over RoCE)	114
Création d'un hôte à l'aide de SANtricity System Manager - Linux (NVMe over RoCE)	116
Attribution d'un volume à l'aide de SANtricity System Manager - Linux (NVMe over RoCE)	118
Affichage des volumes visibles pour l'hôte dans E-Series - Linux (NVMe over RoCE)	119
Configuration du basculement sur l'hôte dans E-Series - Linux (NVMe over RoCE)	120
Accès aux volumes NVMe pour les cibles de périphériques virtuels dans E-Series - Linux (NVMe over RoCE)	121
Accès aux volumes NVMe pour les cibles de périphérique NVMe physiques dans E-Series - Linux (NVMe over RoCE)	124
Créer des systèmes de fichiers dans les E-Series - Linux SLES 12 (NVMe over RoCE)	125
Création de systèmes de fichiers dans la série E - Linux RHEL 8, RHEL 9, RHEL 10, SLES 15 et SLES 16 (NVMe sur RoCE)	127
Vérification de l'accès au stockage sur l'hôte dans E-Series - Linux (NVMe over RoCE)	128
Enregistrez votre configuration NVMe over RoCE dans E-Series - Linux	128
Configuration NVMe over Fibre Channel	131
Vérification de la prise en charge de la configuration Linux et examen des restrictions dans E-Series (NVMe over FC)	131
Configuration des adresses IP à l'aide du protocole DHCP dans E-Series - Linux (NVMe over FC)	132
Installer SANtricity Storage Manager pour SMcli (version 11.53 ou antérieure) - Linux (NVMe over FC)	133
Configurez votre stockage à l'aide de SANtricity System Manager - Linux (NVMe over FC)	134
Configuration des commutateurs FC dans E-Series - Linux (NVMe over FC)	136

Configurez l'initiateur NVMe over FC sur l'hôte dans E-Series - Linux	136
Création d'un hôte à l'aide de SANtricity System Manager - Linux (NVMe over FC)	138
Affectation d'un volume à l'aide de SANtricity System Manager - Linux (FC sur NVMe)	139
Affichage des volumes visibles pour l'hôte dans E-Series - Linux (NVMe over FC)	141
Configuration du basculement sur l'hôte des systèmes E-Series - Linux (NVMe over FC).	141
Accès aux volumes NVMe pour les cibles de périphériques virtuels dans E-Series - Linux (NVMe over FC)	143
Accès aux volumes NVMe pour les cibles de périphérique NVMe physiques dans E-Series - Linux (NVMe over FC)	146
Créer des systèmes de fichiers dans les E-Series - SLES 12 (NVMe sur FC)	147
Création de systèmes de fichiers dans la série E - Linux RHEL 8, RHEL 9, RHEL 10, SLES 15 et SLES 16 (NVMe sur FC)	149
Vérification de l'accès au stockage sur l'hôte de la gamme E-Series - Linux (NVMe over FC)	150
Enregistrez votre configuration NVMe over FC dans E-Series - Linux	150

Configuration Linux Express

En savoir plus sur la configuration Linux Express pour E-Series

La méthode Linux express pour installer votre baie de stockage et accéder à SANtricity System Manager est appropriée pour configurer un hôte Linux autonome sur un système de stockage E-Series. Elle est conçue pour que le système de stockage soit opérationnel le plus rapidement possible, avec un minimum de décisions.

Présentation de la procédure

La méthode Linux express comprend les étapes suivantes.

1. Configurez l'un des environnements de communication suivants :
 - Fibre Channel (FC)
 - iSCSI
 - SAS
 - iSER sur InfiniBand
 - SRP sur InfiniBand
 - NVMe over InfiniBand
 - NVMe over RoCE
 - NVMe over Fibre Channel
2. Création de volumes logiques sur la baie de stockage.
3. Rendre les volumes disponibles pour l'hôte de données.

Trouvez plus d'informations

- Aide en ligne - explique comment utiliser SANtricity System Manager pour terminer les tâches de configuration et de gestion du stockage. Il est disponible dans le produit.
- ["Base de connaissances NetApp"](#) (Une base de données d'articles) - fournit des informations de dépannage, des FAQ et des instructions pour une large gamme de produits et technologies NetApp.
- ["Matrice d'interopérabilité NetApp"](#) — vous permet de rechercher des configurations de produits et de composants NetApp conformes aux normes et aux exigences spécifiées par NetApp.

Estimations (E-Series et Linux)

La méthode Linux express est basée sur les hypothèses suivantes :

Composant	Hypothèses
Sous-jacent	<ul style="list-style-type: none"> • Pour installer le matériel, vous avez utilisé les instructions d'installation et de configuration fournies avec les tiroirs contrôleurs. • Les câbles sont connectés entre les tiroirs disques facultatifs et les contrôleurs. • Vous avez mis le système de stockage sous tension. • Vous avez installé tout autre matériel (par exemple, station de gestion, commutateurs) et effectué les connexions nécessaires. • Si vous utilisez les protocoles NVMe over InfiniBand, NVMe over RoCE ou NVMe over Fibre Channel, chaque contrôleur EF300, EF600, EF570 ou E5700 contient au moins 32 Go de RAM.
Hôte	<ul style="list-style-type: none"> • Vous avez établi une connexion entre le système de stockage et l'hôte de données. • Vous avez installé le système d'exploitation hôte. • Vous n'utilisez pas Linux en tant qu'invité virtualisé. • Vous ne configurez pas l'hôte de données (E/S connecté) pour démarrer à partir du réseau SAN. • Vous avez installé toutes les mises à jour du système d'exploitation répertoriées sous "Matrice d'interopérabilité NetApp".
Station de gestion de stockage	<ul style="list-style-type: none"> • Vous utilisez un réseau de gestion 1 Gbit/s ou plus rapide. • Vous utilisez une station séparée pour la gestion plutôt que l'hôte de données (E/S connecté). • Vous utilisez une gestion hors bande dans laquelle une station de gestion du stockage envoie des commandes au système de stockage via les connexions Ethernet au contrôleur. • Vous avez relié la station de gestion au même sous-réseau que les ports de gestion du stockage.
Adressage IP	<ul style="list-style-type: none"> • Vous avez installé et configuré un serveur DHCP. • Vous avez déjà * non* une connexion Ethernet entre la station de gestion et le système de stockage.

Composant	Hypothèses
Provisionnement du stockage	<ul style="list-style-type: none"> • Vous n'utiliserez pas les volumes partagés. • Vous allez créer des pools plutôt que des groupes de volumes.
Protocole : FC	<ul style="list-style-type: none"> • Vous avez établi toutes les connexions FC côté hôte et activé le zoning des commutateurs. • Vous utilisez des commutateurs et des HBA FC pris en charge par NetApp. • Vous utilisez des versions de firmware et de pilote FC HBA, comme indiqué dans le "Matrice d'interopérabilité NetApp".
Protocole : iSCSI	<ul style="list-style-type: none"> • Vous utilisez des commutateurs Ethernet capables de transporter le trafic iSCSI. • Vous avez configuré les commutateurs Ethernet selon les recommandations du fournisseur en matière d'iSCSI.
Protocole : SAS	<ul style="list-style-type: none"> • Vous utilisez des HBA SAS pris en charge par NetApp. • Vous utilisez des versions de pilote et de micrologiciel SAS HBA répertoriées dans le "Matrice d'interopérabilité NetApp".
Protocole : iser over InfiniBand	<ul style="list-style-type: none"> • Vous utilisez une structure InfiniBand. • Vous utilisez des versions de pilote et de firmware IB-iser, comme indiqué dans le "Matrice d'interopérabilité NetApp".
Protocole : SRP sur InfiniBand	<ul style="list-style-type: none"> • Vous utilisez une structure InfiniBand. • Vous utilisez des versions de pilote et de micrologiciel IB-SRP comme indiqué dans le "Matrice d'interopérabilité NetApp".
Protocole : NVMe over InfiniBand	<ul style="list-style-type: none"> • Vous avez reçu les cartes d'interface hôte 100 G ou 200 G d'un système de stockage EF300, EF600, EF570 ou E5700 préconfiguré avec le protocole NVMe over InfiniBand, ou bien les contrôleurs ont été commandés avec des ports IB standard et doivent être convertis en ports NVMe-of. • Vous utilisez une structure InfiniBand. • Vous utilisez des versions de pilote et de firmware NVMe/IB, comme indiqué dans le "Matrice d'interopérabilité NetApp".

Composant	Hypothèses
Protocole : NVMe over RoCE	<ul style="list-style-type: none"> Vous avez reçu les cartes d'interface hôte 100 G ou 200 G d'un système de stockage EF300, EF600, EF570 ou E5700 préconfiguré avec le protocole NVMe over RoCE ou les contrôleurs ont été commandés avec des ports IB standard et doivent être convertis en ports NVMe-of. Vous utilisez les versions de pilote NVMe/RoCE et de firmware, comme indiqué dans le "Matrice d'interopérabilité NetApp".
Protocole : NVMe over Fibre Channel	<ul style="list-style-type: none"> Vous avez reçu les cartes d'interface hôte 32G d'un système de stockage EF300, EF600, EF570 ou E5700 pré-configuré avec le protocole NVMe over Fibre Channel. Dans le cas de contrôleurs avec des ports FC standard, vous devez ensuite les convertir en ports NVMe-of. Vous utilisez les versions de pilote et de firmware NVMe/FC, comme indiqué dans le "Matrice d'interopérabilité NetApp".



Ces instructions de méthode express incluent des exemples pour SUSE Linux Enterprise Server (SLES) et pour Red Hat Enterprise Linux (RHEL).

Configuration Express Fibre Channel

Vérification de la prise en charge de la configuration Linux dans les baies E-Series (FC)

Pour assurer un fonctionnement fiable, vous créez un plan d'implémentation, puis utilisez la matrice d'interopérabilité (IMT) de NetApp afin de vérifier que l'ensemble de la configuration est pris en charge.

Étapes

1. Accédez au "[Matrice d'interopérabilité NetApp](#)".
2. Cliquez sur la vignette **solution Search**.
3. Dans la zone Menu:protocoles[hôte SAN], cliquez sur le bouton **Ajouter** en regard de **hôte SAN E-Series**.
4. Cliquez sur **Afficher les critères de recherche de raffinage**.

La section améliorer les critères de recherche s'affiche. Dans cette section, vous pouvez sélectionner le protocole qui s'applique, ainsi que d'autres critères pour la configuration, tels que le système d'exploitation, le système d'exploitation NetApp et le pilote multivoie hôte.

5. Sélectionnez les critères que vous savez que vous voulez pour votre configuration, puis voyez quels éléments de configuration compatibles s'appliquent.
6. Si nécessaire, effectuez les mises à jour de votre système d'exploitation et de votre protocole qui sont prescrits dans l'outil.

Les informations détaillées concernant la configuration choisie sont accessibles sur la page Afficher les configurations prises en charge en cliquant sur la flèche de droite.

Configuration des adresses IP à l'aide du protocole DHCP dans E-Series - Linux (FC)

Pour configurer les communications entre la station de gestion et la matrice de stockage, utilisez le protocole DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) pour fournir des adresses IP.

Avant de commencer

Assurez-vous de disposer des éléments suivants :

- Un serveur DHCP installé et configuré sur le même sous-réseau que les ports de gestion du stockage.

Description de la tâche

Chaque baie de stockage dispose d'un contrôleur (simplex) ou de deux contrôleurs (duplex), et chaque contrôleur dispose de deux ports de gestion du stockage. Une adresse IP est attribuée à chaque port de gestion.

Les instructions suivantes se rapportent à une matrice de stockage dotée de deux contrôleurs (configuration duplex).

Étapes

1. Si ce n'est déjà fait, connectez un câble Ethernet à la station de gestion et au port de gestion 1 de chaque contrôleur (A et B).

Le serveur DHCP attribue une adresse IP au port 1 de chaque contrôleur.



N'utilisez pas le port de gestion 2 sur l'un ou l'autre contrôleur. Le port 2 est réservé au personnel technique de NetApp.



Si vous déconnectez et reconnectez le câble Ethernet, ou si la matrice de stockage est mise hors/sous tension, DHCP attribue de nouveau des adresses IP. Ce processus se produit jusqu'à ce que les adresses IP statiques soient configurées. Il est recommandé d'éviter de débrancher le câble ou de mettre hors tension la matrice.

Si la matrice de stockage ne parvient pas à obtenir les adresses IP attribuées par DHCP dans les 30 secondes, les adresses IP par défaut suivantes sont définies :

- Contrôleur A, port 1: 169.254.128.101
 - Contrôleur B, port 1 : 169.254.128.102
 - Masque de sous-réseau : 255.255.0.0
2. Repérez l'étiquette d'adresse MAC située à l'arrière de chaque contrôleur, puis fournissez à votre administrateur réseau l'adresse MAC du port 1 de chaque contrôleur.

Votre administrateur réseau a besoin des adresses MAC pour déterminer l'adresse IP de chaque contrôleur. Vous aurez besoin des adresses IP pour vous connecter à votre système de stockage via votre navigateur.

Installer SANtricity Storage Manager pour SMcli (version 11.53 ou antérieure) - Linux (FC)

Si vous utilisez le logiciel SANtricity 11.53 ou une version antérieure, vous pouvez installer le logiciel SANtricity Storage Manager sur votre station de gestion pour vous aider à gérer la baie.

SANtricity Storage Manager inclut l'interface de ligne de commande (CLI) pour des tâches de gestion supplémentaires, ainsi que l'agent de contexte hôte pour la communication des informations de configuration de l'hôte aux contrôleurs de la baie de stockage via le chemin d'E/S.



Si vous utilisez le logiciel SANtricity 11.60 ou une version ultérieure, vous n'avez pas besoin de suivre ces étapes. L'interface de ligne de commande sécurisée SANtricity (SMcli) est inclus dans le système d'exploitation SANtricity et téléchargeable via SANtricity System Manager. Pour plus d'informations sur le téléchargement de SMcli via le Gestionnaire système SANtricity, reportez-vous au ["Téléchargez la rubrique de l'interface de ligne de commande dans l'aide en ligne de SANtricity System Manager"](#)



À partir de la version 11.80.1 du logiciel SANtricity, l'agent de contexte hôte n'est plus pris en charge.

Avant de commencer

Assurez-vous de disposer des éléments suivants :

- SANtricity 11.53 ou version antérieure.
- Privilèges administrateur ou superutilisateur corrects.
- Un système pour le client SANtricity Storage Manager avec la configuration minimale requise suivante :
 - **RAM** : 2 Go pour Java Runtime Engine
 - **Espace disque** : 5 Go
 - **OS/Architecture** : pour obtenir des conseils sur la détermination des versions et architectures de systèmes d'exploitation pris en charge, allez à ["Support NetApp"](#). Dans l'onglet **Downloads**, accédez au menu :Downloads[E-Series SANtricity Storage Manager].

Description de la tâche

Cette tâche décrit l'installation de SANtricity Storage Manager sur les plates-formes Windows et Linux, car Windows et Linux sont des plates-formes de station de gestion communes lorsque Linux est utilisé pour l'hôte de données.

Étapes

1. Téléchargez la version du logiciel SANtricity sur ["Support NetApp"](#). Dans l'onglet **Downloads**, accédez au menu :Downloads[E-Series SANtricity Storage Manager].
2. Exécutez le programme d'installation de SANtricity.

Répertoires de base	Linux
Double-cliquez sur le paquet d'installation SMIA*.exe pour lancer l'installation.	<p>a. Accédez au répertoire où se trouve le package d'installation SMIA*.bin.</p> <p>b. Si le point de montage temporaire ne dispose pas d'autorisations d'exécution, définissez le IATEMPDIR variable. Exemple : IATEMPDIR=/root ./SMIA-LINUX64-11.25.0A00.0002.bin</p> <p>c. Exécutez le <code>chmod +x SMIA*.bin</code> commande permettant d'accorder l'autorisation d'exécution au fichier.</p> <p>d. Exécutez le <code>./SMIA*.bin</code> pour démarrer le programme d'installation.</p>

3. Utilisez l'assistant d'installation pour installer le logiciel sur la station de gestion.

Configurez votre stockage à l'aide de SANtricity System Manager - Linux (FC)

Pour configurer votre baie de stockage, utilisez l'assistant d'installation de SANtricity System Manager.

SANtricity System Manager est une interface web intégrée à chaque contrôleur. Pour accéder à l'interface utilisateur, pointez un navigateur vers l'adresse IP du contrôleur. Un assistant d'installation vous aide à commencer la configuration du système.

Avant de commencer

Assurez-vous de disposer des éléments suivants :

- Gestion hors bande.
- Station de gestion pour accéder à SANtricity System Manager incluant l'un des navigateurs suivants :

Navigateur	Version minimale
Google Chrome	89
Microsoft Edge	90
Mozilla Firefox	80
Safari	14

Description de la tâche

L'assistant redémarre automatiquement lorsque vous ouvrez System Manager ou actualisez votre navigateur et *au moins une* des conditions suivantes est remplie :

- Aucun pool et groupe de volumes n'est détecté.

- Aucune charge de travail n'est détectée.
- Aucune notification n'est configurée.

Étapes

1. Depuis votre navigateur, saisissez l'URL suivante : `https://<DomainNameOrIPAddress>`

`IPAddress` est l'adresse de l'un des contrôleurs de la baie de stockage.

Lors de la première ouverture du Gestionnaire système SANtricity sur une matrice qui n'a pas été configurée, l'invite définir le mot de passe administrateur s'affiche. La gestion de l'accès basée sur les rôles configure quatre rôles locaux : administrateur, support, sécurité et contrôle. Ces trois derniers rôles ont des mots de passe aléatoires qui ne peuvent être devinés. Après avoir défini un mot de passe pour le rôle admin, vous pouvez modifier tous les mots de passe à l'aide des informations d'identification admin. Pour plus d'informations sur les quatre rôles d'utilisateur locaux, consultez l'aide en ligne disponible dans l'interface utilisateur SANtricity System Manager.

2. Entrez le mot de passe du Gestionnaire système pour le rôle admin dans les champs définir le mot de passe administrateur et confirmer le mot de passe, puis cliquez sur **définir le mot de passe**.

L'assistant d'installation se lance s'il n'y a pas de pools, de groupes de volumes, de charges de travail ou de notifications configurés.

3. Utilisez l'assistant de configuration pour effectuer les tâches suivantes :
 - **Vérifier le matériel (contrôleurs et lecteurs)** — vérifier le nombre de contrôleurs et de lecteurs dans la matrice de stockage. Attribuez un nom à la matrice.
 - **Vérifier les hôtes et les systèmes d'exploitation** — vérifier les types d'hôte et de système d'exploitation auxquels la matrice de stockage peut accéder.
 - **Accept pools** — acceptez la configuration de pool recommandée pour la méthode d'installation express. Un pool est un groupe logique de lecteurs.
 - **Configurer les alertes** — permettre à System Manager de recevoir des notifications automatiques en cas de problème avec la matrice de stockage.
 - **Activer AutoSupport** — surveille automatiquement l'état de santé de votre matrice de stockage et envoie des interventions au support technique.
4. Si vous n'avez pas encore créé de volume, créez-en un en accédant au **Storage > volumes > Créer > Volume**.

Pour plus d'informations, consultez l'aide en ligne de SANtricity System Manager.

Configuration des logiciels multivoies dans E-Series - Linux (FC)

Pour fournir un chemin redondant à la baie de stockage, vous pouvez configurer le logiciel multivoie.

Avant de commencer

Vous devez installer les modules requis sur votre système.

- Pour les hôtes Red Hat (RHEL), vérifiez que les packages sont installés en cours d'exécution `rpm -q device-mapper-multipath`.
- Pour les hôtes SLES, vérifiez que les packages sont installés en cours d'exécution `rpm -q multipath-`

tools.

Si vous n'avez pas encore installé le système d'exploitation, utilisez le support fourni par le fournisseur de votre système d'exploitation.

Description de la tâche

Le logiciel multivoie fournit un chemin redondant à la baie de stockage en cas de perturbation de l'un des chemins physiques. Le logiciel multivoie présente le système d'exploitation avec un seul périphérique virtuel qui représente les chemins physiques actifs vers le stockage. Le logiciel multichemin gère également le processus de basculement qui met à jour le périphérique virtuel.

Vous utilisez l'outil DM-MP (device mapper multipath) pour les installations Linux. Par défaut, DM-MP est désactivé dans RHEL et SLES. Procédez comme suit pour activer les composants DM-MP sur l'hôte.

Étapes

1. Si aucun fichier `multipath.conf` n'est déjà créé, exécutez le `# touch /etc/multipath.conf` commande.
2. Utilisez les paramètres de chemins d'accès multiples par défaut en laissant le fichier `multipath.conf` vide.
3. Démarrez le service multivoie.

```
# systemctl start multipathd
```

4. Enregistrez votre version du noyau en exécutant le `uname -r` commande.

```
# uname -r
3.10.0-327.el7.x86_64
```

Vous utiliserez ces informations lorsque vous affectez des volumes à l'hôte.

5. Activez le démon `multipathd` au démarrage.

```
systemctl enable multipathd
```

6. Reconstruire le `initramfs` image ou `initrd` image sous le répertoire `/boot` :

```
dracut --force --add multipath
```

7. Assurez-vous que l'image `/boot/initramers-*` ou l'image `/boot/initrd-*` nouvellement créée est sélectionnée dans le fichier de configuration de démarrage.

Par exemple, pour GRUB c'est `/boot/grub/menu.lst` et pour le grub2 c'est `/boot/grub2/menu.cfg`.

8. Utilisez le "[Créer l'hôte manuellement](#)" procédure de l'aide en ligne pour vérifier si les hôtes sont définis. Vérifiez que chaque paramètre de type d'hôte est basé sur les informations du noyau recueillies dans [étape 4](#).



L'équilibrage automatique de la charge est désactivé pour tous les volumes mappés vers les hôtes exécutant le noyau 3.9 ou version antérieure.

9. Redémarrez l'hôte.

Configuration du fichier multipath.conf dans E-Series - Linux (FC)

Le fichier multipath.conf est le fichier de configuration du démon multipathd.

Le fichier multipathd.conf remplace la table de configuration intégrée pour multipathd.



Pour les systèmes d'exploitation SANtricity 8.30 et versions ultérieures, NetApp recommande d'utiliser les paramètres par défaut tels que fournis.

Aucune modification de /etc/multipath.conf n'est requise.

Configuration des commutateurs FC dans E-Series - Linux (FC)

La configuration (segmentation) des commutateurs Fibre Channel (FC) permet aux hôtes de se connecter à la baie de stockage et de limiter le nombre de chemins. Vous pouvez segmenter les commutateurs à l'aide de l'interface de gestion.

Avant de commencer

Assurez-vous de disposer des éléments suivants :

- Identifiants d'administrateur pour les commutateurs.
- WWPN de chaque port initiateur hôte et de chaque port cible de contrôleur connecté au commutateur. (Utilisez votre utilitaire HBA pour la découverte.)

Description de la tâche

Chaque port initiateur doit se trouver dans une zone distincte avec l'ensemble des ports cibles correspondants. Pour plus de détails sur la segmentation de vos commutateurs, reportez-vous à la documentation du fournisseur du commutateur.

Étapes

1. Connectez-vous au programme d'administration des commutateurs FC, puis sélectionnez l'option de configuration du zoning.
2. Créer une nouvelle zone qui inclut le premier port initiateur hôte et qui inclut également tous les ports cibles qui se connectent au même commutateur FC que l'initiateur.
3. Créer des zones supplémentaires pour chaque port d'initiateur hôte FC dans le commutateur.
4. Enregistrer les zones, puis activer la nouvelle configuration de zoning.

Détermination des WWPN (Host Worldwide Port Name) dans les systèmes E-Series - Linux (FC)

Vous installez un utilitaire HBA FC, ce qui vous permet d'afficher le nom international du port (WWPN) de chaque port hôte.

En outre, vous pouvez utiliser l'utilitaire HBA pour modifier les paramètres recommandés dans la colonne

Notes de l' "[Matrice d'interopérabilité NetApp](#)" pour la configuration prise en charge.

Description de la tâche

Consultez les instructions suivantes pour les utilitaires HBA :

- La plupart des fournisseurs HBA proposent un utilitaire HBA. Vous aurez besoin de la version appropriée de HBA pour votre système d'exploitation hôte et votre processeur. Voici des exemples d'utilitaires FC HBA :
 - Emulex OneCommand Manager pour les HBA Emulex
 - QConverge Console de QLogic pour les HBA QLogic

Étapes

1. Téléchargez l'utilitaire approprié à partir du site Web du fournisseur de votre carte HBA.
2. Installez l'utilitaire.
3. Sélectionnez les paramètres appropriés dans l'utilitaire HBA.

Les paramètres appropriés pour votre configuration sont répertoriés dans la colonne Notes de l' "[Matrice d'interopérabilité NetApp](#)".

Création de partitions et de systèmes de fichiers dans E-Series - Linux (FC)

Comme une nouvelle LUN n'a pas de partition ni de système de fichiers lorsque l'hôte Linux le détecte pour la première fois, vous devez formater la LUN avant de pouvoir l'utiliser. Si vous le souhaitez, vous pouvez créer un système de fichiers sur la LUN.

Avant de commencer

Assurez-vous de disposer des éléments suivants :

- LUN détectée par l'hôte.
- Une liste des disques disponibles. (Pour voir les disques disponibles, exécutez le `ls` dans le dossier `/dev/mapper`.)

Description de la tâche

Vous pouvez initialiser le disque en tant que disque de base avec une table de partition GUID (GPT) ou un enregistrement de démarrage maître (MBR).

Formatez la LUN avec un système de fichiers tel que ext4. Certaines applications ne nécessitent pas cette étape.

Étapes

1. Récupérez l'ID SCSI du disque mappé en émettant le `sanlun lun show -p` commande.

L'ID SCSI est une chaîne de 33 caractères hexadécimaux, commençant par le nombre 3. Si les noms conviviaux sont activés, Device Mapper signale les disques comme `mpath` au lieu d'un ID SCSI.


```
# sanlun lun show -p

E-Series Array: ictml619s01c01-
SRP(60080e50002908b40000000054efb9d2)
Volume Name:
Preferred Owner: Controller in Slot B
Current Owner: Controller in Slot B
Mode: RDAC (Active/Active)
UTM LUN: None
LUN: 116
LUN Size:
Product: E-Series
Host Device:
mpathr(360080e50004300ac000007575568851d)
Multipath Policy: round-robin 0
Multipath Provider: Native
```

host	controller		host	controller
path	path	/dev/	target	
state	type	node	adapter	port
up	secondary	sdcx	host14	A1
up	secondary	sdat	host10	A2
up	secondary	sdbv	host13	B1

2. Créez une nouvelle partition selon la méthode appropriée à votre version de Linux OS.

En général, les caractères identifiant la partition d'un disque sont ajoutés à l'ID SCSI (numéro 1 ou p3 par exemple).

```
# parted -a optimal -s -- /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a
mklabel
gpt mkpart primary ext4 0% 100%
```

3. Créez un système de fichiers sur la partition.

La méthode de création d'un système de fichiers varie en fonction du système de fichiers choisi.

```
# mkfs.ext4 /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1
```

4. Créez un dossier pour monter la nouvelle partition.

```
# mkdir /mnt/ext4
```

5. Montez la partition.

```
# mount /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1 /mnt/ext4
```

Vérification de l'accès au stockage sur l'hôte dans E-Series - Linux (FC)

Avant d'utiliser le volume, vérifiez que l'hôte peut écrire les données sur le volume et les lire de nouveau.

Avant de commencer

Assurez-vous de disposer des éléments suivants :

- Volume initialisé au format avec un système de fichiers.

Étapes

1. Sur l'hôte, copiez un ou plusieurs fichiers vers le point de montage du disque.
2. Copiez les fichiers dans un autre dossier sur le disque d'origine.
3. Exécutez le `diff` pour comparer les fichiers copiés aux originaux.

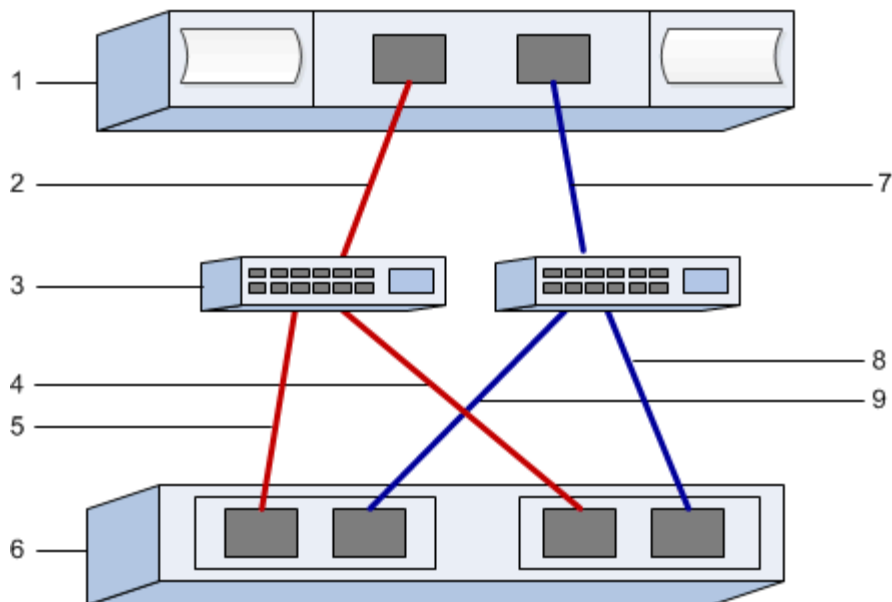
Une fois que vous avez terminé

Supprimez le fichier et le dossier que vous avez copiés.

Enregistrez votre configuration FC dans E-Series - Linux

Vous pouvez générer et imprimer un PDF de cette page, puis utiliser la fiche technique suivante pour enregistrer les informations de configuration du stockage FC. Vous avez besoin de ces informations pour effectuer les tâches de provisionnement.

L'illustration montre un hôte connecté à une baie de stockage E-Series dans deux zones. Une zone est indiquée par la ligne bleue ; l'autre zone est indiquée par la ligne rouge. Chaque port unique possède deux chemins d'accès au stockage (un pour chaque contrôleur).



Identifiants d'hôte

N° de légende	Connexions de port hôte (initiateur)	WWPN
1	Hôte	<i>non applicable</i>
2	Port hôte 0 vers zone de commutation FC 0	
7	Port hôte 1 vers zone de commutation FC 1	

Identifiants cibles

N° de légende	Connexions de port (cible) du contrôleur de matrice	WWPN
3	Commutateur	<i>non applicable</i>
6	Contrôleur de baie (cible)	<i>non applicable</i>
5	Contrôleur A, port 1 vers le commutateur FC 1	
9	Contrôleur A, port 2 vers le commutateur FC 2	
4	Contrôleur B, port 1 vers le commutateur FC 1	

N° de légende	Connexions de port (cible) du contrôleur de matrice	WWPN
8	Contrôleur B, port 2 vers le commutateur FC 2	

Hôte de mappage

Nom d'hôte de mappage
Type de système d'exploitation hôte

Configuration SAS

Vérification de la prise en charge de la configuration Linux dans les baies E-Series (SAS)

Pour assurer un fonctionnement fiable, vous créez un plan d'implémentation, puis utilisez la matrice d'interopérabilité (IMT) de NetApp afin de vérifier que l'ensemble de la configuration est pris en charge.

Étapes

1. Accédez au ["Matrice d'interopérabilité NetApp"](#).
2. Cliquez sur la vignette **solution Search**.
3. Dans la zone Menu:protocoles[hôte SAN], cliquez sur le bouton **Ajouter** en regard de **hôte SAN E-Series**.
4. Cliquez sur **Afficher les critères de recherche de raffinage**.

La section améliorer les critères de recherche s'affiche. Dans cette section, vous pouvez sélectionner le protocole qui s'applique, ainsi que d'autres critères pour la configuration, tels que le système d'exploitation, le système d'exploitation NetApp et le pilote multivoie hôte. Sélectionnez les critères que vous savez que vous voulez pour votre configuration, puis voyez quels éléments de configuration compatibles s'appliquent. Si nécessaire, effectuez les mises à jour de votre système d'exploitation et de votre protocole qui sont prescrits dans l'outil. Les informations détaillées concernant la configuration choisie sont accessibles sur la page Afficher les configurations prises en charge en cliquant sur la flèche de droite.

Configuration des adresses IP à l'aide du protocole DHCP dans E-Series - Linux (SAS)

Pour configurer les communications entre la station de gestion et la matrice de stockage, utilisez le protocole DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) pour fournir des adresses IP.

Avant de commencer

Assurez-vous de disposer des éléments suivants :

- Un serveur DHCP installé et configuré sur le même sous-réseau que les ports de gestion du stockage.

Description de la tâche

Chaque baie de stockage dispose d'un contrôleur (simplex) ou de deux contrôleurs (duplex), et chaque contrôleur dispose de deux ports de gestion du stockage. Une adresse IP est attribuée à chaque port de gestion.

Les instructions suivantes se rapportent à une matrice de stockage dotée de deux contrôleurs (configuration duplex).

Étapes

1. Si ce n'est déjà fait, connectez un câble Ethernet à la station de gestion et au port de gestion 1 de chaque contrôleur (A et B).

Le serveur DHCP attribue une adresse IP au port 1 de chaque contrôleur.



N'utilisez pas le port de gestion 2 sur l'un ou l'autre contrôleur. Le port 2 est réservé au personnel technique de NetApp.



Si vous déconnectez et reconnectez le câble Ethernet, ou si la matrice de stockage est mise hors/sous tension, DHCP attribue de nouveau des adresses IP. Ce processus se produit jusqu'à ce que les adresses IP statiques soient configurées. Il est recommandé d'éviter de débrancher le câble ou de mettre hors tension la matrice.

Si la matrice de stockage ne parvient pas à obtenir les adresses IP attribuées par DHCP dans les 30 secondes, les adresses IP par défaut suivantes sont définies :

- Contrôleur A, port 1: 169.254.128.101
 - Contrôleur B, port 1 : 169.254.128.102
 - Masque de sous-réseau : 255.255.0.0
2. Repérez l'étiquette d'adresse MAC située à l'arrière de chaque contrôleur, puis fournissez à votre administrateur réseau l'adresse MAC du port 1 de chaque contrôleur.

Votre administrateur réseau a besoin des adresses MAC pour déterminer l'adresse IP de chaque contrôleur. Vous aurez besoin des adresses IP pour vous connecter à votre système de stockage via votre navigateur.

Installer SANtricity Storage Manager pour SMcli (version 11.53 ou antérieure) - Linux (SAS)

Si vous utilisez le logiciel SANtricity 11.53 ou une version antérieure, vous pouvez installer le logiciel SANtricity Storage Manager sur votre station de gestion pour vous aider à gérer la baie.

SANtricity Storage Manager inclut l'interface de ligne de commande (CLI) pour des tâches de gestion supplémentaires, ainsi que l'agent de contexte hôte pour la communication des informations de configuration de l'hôte aux contrôleurs de la baie de stockage via le chemin d'E/S.



Si vous utilisez le logiciel SANtricity 11.60 ou une version ultérieure, vous n'avez pas besoin de suivre ces étapes. L'interface de ligne de commande sécurisée SANtricity (SMcli) est inclus dans le système d'exploitation SANtricity et téléchargeable via SANtricity System Manager. Pour plus d'informations sur le téléchargement de SMcli via le Gestionnaire système SANtricity, reportez-vous au ["Téléchargez la rubrique de l'interface de ligne de commande dans l'aide en ligne de SANtricity System Manager"](#)



À partir de la version 11.80.1 du logiciel SANtricity, l'agent de contexte hôte n'est plus pris en charge.

Avant de commencer

Assurez-vous de disposer des éléments suivants :

- SANtricity 11.53 ou version antérieure.
- Privilèges administrateur ou superutilisateur corrects.
- Un système pour le client SANtricity Storage Manager avec la configuration minimale requise suivante :
 - **RAM** : 2 Go pour Java Runtime Engine
 - **Espace disque** : 5 Go
 - **OS/Architecture** : pour obtenir des conseils sur la détermination des versions et architectures de systèmes d'exploitation pris en charge, allez à ["Support NetApp"](#). Dans l'onglet **Downloads**, accédez au menu :Downloads[E-Series SANtricity Storage Manager].

Description de la tâche

Cette tâche décrit l'installation de SANtricity Storage Manager sur les plates-formes Windows et Linux, car Windows et Linux sont des plates-formes de station de gestion communes lorsque Linux est utilisé pour l'hôte de données.

Étapes

1. Téléchargez la version du logiciel SANtricity sur ["Support NetApp"](#). Dans l'onglet **Downloads**, accédez au menu :Downloads[E-Series SANtricity Storage Manager].
2. Exécutez le programme d'installation de SANtricity.

Répertoires de base	Linux
Double-cliquez sur le paquet d'installation SMIA*.exe pour lancer l'installation.	<ol style="list-style-type: none">a. Accédez au répertoire où se trouve le package d'installation SMIA*.bin.b. Si le point de montage temporaire ne dispose pas d'autorisations d'exécution, définissez le IATEMPDIR variable. Exemple : IATEMPDIR=/root ./SMIA-LINUX64-11.25.0A00.0002.binc. Exécutez le <code>chmod +x SMIA*.bin</code> commande permettant d'accorder l'autorisation d'exécution au fichier.d. Exécutez le <code>./SMIA*.bin</code> pour démarrer le programme d'installation.

3. Utilisez l'assistant d'installation pour installer le logiciel sur la station de gestion.

Configurez votre stockage à l'aide de SANtricity System Manager - Linux (SAS)

Pour configurer votre baie de stockage, utilisez l'assistant d'installation de SANtricity System Manager.

SANtricity System Manager est une interface web intégrée à chaque contrôleur. Pour accéder à l'interface utilisateur, pointez un navigateur vers l'adresse IP du contrôleur. Un assistant d'installation vous aide à commencer la configuration du système.

Avant de commencer

Assurez-vous de disposer des éléments suivants :

- Gestion hors bande.
- Station de gestion pour accéder à SANtricity System Manager incluant l'un des navigateurs suivants :

Navigateur	Version minimale
Google Chrome	89
Microsoft Edge	90
Mozilla Firefox	80
Safari	14

Description de la tâche

L'assistant redémarre automatiquement lorsque vous ouvrez System Manager ou actualisez votre navigateur et *au moins une* des conditions suivantes est remplie :

- Aucun pool et groupe de volumes n'est détecté.
- Aucune charge de travail n'est détectée.
- Aucune notification n'est configurée.

Étapes

1. Depuis votre navigateur, saisissez l'URL suivante : `https://<DomainNameOrIPAddress>`

`IPAddress` est l'adresse de l'un des contrôleurs de la baie de stockage.

Lors de la première ouverture du Gestionnaire système SANtricity sur une matrice qui n'a pas été configurée, l'invite définir le mot de passe administrateur s'affiche. La gestion de l'accès basée sur les rôles configure quatre rôles locaux : administrateur, support, sécurité et contrôle. Ces trois derniers rôles ont des mots de passe aléatoires qui ne peuvent être devinés. Après avoir défini un mot de passe pour le rôle admin, vous pouvez modifier tous les mots de passe à l'aide des informations d'identification admin. Pour plus d'informations sur les quatre rôles d'utilisateur locaux, consultez l'aide en ligne disponible dans l'interface utilisateur SANtricity System Manager.

2. Entrez le mot de passe du Gestionnaire système pour le rôle admin dans les champs définir le mot de

passer administrateur et confirmer le mot de passe, puis cliquez sur **définir le mot de passe**.

L'assistant d'installation se lance s'il n'y a pas de pools, de groupes de volumes, de charges de travail ou de notifications configurés.

3. Utilisez l'assistant de configuration pour effectuer les tâches suivantes :

- **Vérifier le matériel (contrôleurs et lecteurs)** — vérifier le nombre de contrôleurs et de lecteurs dans la matrice de stockage. Attribuez un nom à la matrice.
- **Vérifier les hôtes et les systèmes d'exploitation** — vérifier les types d'hôte et de système d'exploitation auxquels la matrice de stockage peut accéder.
- **Accepter les pools** — acceptez la configuration de pool recommandée pour la méthode d'installation express. Un pool est un groupe logique de lecteurs.
- **Configurer les alertes** — permettre à System Manager de recevoir des notifications automatiques en cas de problème avec la matrice de stockage.
- **Activer AutoSupport** — surveille automatiquement l'état de santé de votre matrice de stockage et envoie des interventions au support technique.

4. Si vous n'avez pas encore créé de volume, créez-en un en accédant au **Storage > volumes > Créer > Volume**.

Pour plus d'informations, consultez l'aide en ligne de SANtricity System Manager.

Configuration des logiciels multivoies dans E-Series - Linux (SAS)

Pour fournir un chemin redondant à la baie de stockage, vous pouvez configurer le logiciel multivoie.

Avant de commencer

Vous devez installer les modules requis sur votre système.

- Pour les hôtes Red Hat (RHEL), vérifiez que les packages sont installés en cours d'exécution `rpm -q device-mapper-multipath`.
- Pour les hôtes SLES, vérifiez que les packages sont installés en cours d'exécution `rpm -q multipath-tools`.

Si vous n'avez pas encore installé le système d'exploitation, utilisez le support fourni par le fournisseur de votre système d'exploitation.

Description de la tâche

Le logiciel multivoie fournit un chemin redondant à la baie de stockage en cas de perturbation de l'un des chemins physiques. Le logiciel multivoie présente le système d'exploitation avec un seul périphérique virtuel qui représente les chemins physiques actifs vers le stockage. Le logiciel multichemin gère également le processus de basculement qui met à jour le périphérique virtuel.

Vous utilisez l'outil DM-MP (device mapper multipath) pour les installations Linux. Par défaut, DM-MP est désactivé dans RHEL et SLES. Procédez comme suit pour activer les composants DM-MP sur l'hôte.

Étapes

1. Si aucun fichier `multipath.conf` n'est déjà créé, exécutez le `# touch /etc/multipath.conf` commande.

2. Utilisez les paramètres de chemins d'accès multiples par défaut en laissant le fichier `multipath.conf` vide.
3. Démarrez le service multivoie.

```
# systemctl start multipathd
```

4. Enregistrez votre version du noyau en exécutant le `uname -r` commande.

```
# uname -r
3.10.0-327.el7.x86_64
```

Vous utiliserez ces informations lorsque vous affectez des volumes à l'hôte.

5. Activez le `multipathd` démon au démarrage.

```
systemctl enable multipathd
```

6. Reconstruire le `initramfs` image ou `initrd` image sous le répertoire `/boot` :

```
dracut --force --add multipath
```

7. Assurez-vous que l'image `/boot/initramfs-*` ou l'image `/boot/initrd-*` nouvellement créée est sélectionnée dans le fichier de configuration de démarrage.

Par exemple, pour GRUB c'est `/boot/grub/menu.lst` et pour le grub2 c'est `/boot/grub2/menu.cfg`.

8. Utilisez le "[Créer l'hôte manuellement](#)" procédure de l'aide en ligne pour vérifier si les hôtes sont définis. Vérifiez que chaque paramètre de type d'hôte est basé sur les informations du noyau recueillies dans [étape 4](#).



L'équilibrage automatique de la charge est désactivé pour tous les volumes mappés vers les hôtes exécutant le noyau 3.9 ou version antérieure.

9. Redémarrez l'hôte.

Configuration du fichier `multipath.conf` dans E-Series - Linux (SAS)

Le fichier `multipath.conf` est le fichier de configuration du démon `multipathd`.

Le fichier `multipathd.conf` remplace la table de configuration intégrée pour `multipathd`.



Pour les systèmes d'exploitation SANtricity 8.30 et versions ultérieures, NetApp recommande d'utiliser les paramètres par défaut tels que fournis.

Aucune modification de `/etc/multipath.conf` n'est requise.

Détermination des identifiants d'hôtes SAS dans E-Series - Linux (SAS)

Pour le protocole SAS, vous trouvez les adresses SAS à l'aide de l'utilitaire HBA, puis utilisez le BIOS HBA pour définir les paramètres de configuration appropriés.

Avant de commencer cette procédure, consultez les instructions suivantes pour les utilitaires HBA :

- La plupart des fournisseurs HBA proposent un utilitaire HBA. En fonction du système d'exploitation hôte et de la CPU, utilisez l'utilitaire LSI-sas2flash(6G) ou sas3flash(12G).

Étapes

1. Téléchargez l'utilitaire HBA à partir du site Web du fournisseur de votre carte HBA.
2. Installez l'utilitaire.
3. Utilisez le BIOS HBA pour sélectionner les paramètres appropriés à votre configuration.

Voir la colonne Notes du "[Matrice d'interopérabilité NetApp](#)" pour recommandations.

Création de partitions et de systèmes de fichiers dans E-Series - Linux (SAS)

Une nouvelle LUN n'a pas de partition ni de système de fichiers lorsque l'hôte Linux le détecte pour la première fois. Vous devez formater la LUN avant de pouvoir utiliser cette dernière. Si vous le souhaitez, vous pouvez créer un système de fichiers sur la LUN.

Avant de commencer

Assurez-vous de disposer des éléments suivants :

- LUN détectée par l'hôte.
- Une liste des disques disponibles. (Pour voir les disques disponibles, exécutez le `ls` dans le dossier `/dev/mapper`.)

Description de la tâche

Vous pouvez initialiser le disque en tant que disque de base avec une table de partition GUID (GPT) ou un enregistrement de démarrage maître (MBR).

Formatez la LUN avec un système de fichiers tel que ext4. Certaines applications ne nécessitent pas cette étape.

Étapes

1. Récupérez l'ID SCSI du disque mappé en émettant le `sanlun lun show -p` commande.

L'ID SCSI est une chaîne de 33 caractères hexadécimaux, commençant par le nombre 3. Si les noms conviviaux sont activés, Device Mapper signale les disques comme `mpath` au lieu d'un ID SCSI.

```
# sanlun lun show -p

E-Series Array: ictml619s01c01-
SRP(60080e50002908b40000000054efb9d2)
Volume Name:
Preferred Owner: Controller in Slot B
Current Owner: Controller in Slot B
Mode: RDAC (Active/Active)
UTM LUN: None
LUN: 116
LUN Size:
Product: E-Series
Host Device:
mpathr(360080e50004300ac000007575568851d)
Multipath Policy: round-robin 0
Multipath Provider: Native
```

host	controller		host	controller
path	path	/dev/	target	
state	type	node	adapter	port
up	secondary	sdcx	host14	A1
up	secondary	sdat	host10	A2
up	secondary	sdbv	host13	B1

2. Créez une nouvelle partition selon la méthode appropriée à votre version de Linux OS.

En général, les caractères identifiant la partition d'un disque sont ajoutés à l'ID SCSI (numéro 1 ou p3 par exemple).

```
# parted -a optimal -s -- /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a
mklabel
gpt mkpart primary ext4 0% 100%
```

3. Créez un système de fichiers sur la partition.

La méthode de création d'un système de fichiers varie en fonction du système de fichiers choisi.

```
# mkfs.ext4 /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1
```

4. Créez un dossier pour monter la nouvelle partition.

```
# mkdir /mnt/ext4
```

5. Montez la partition.

```
# mount /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1 /mnt/ext4
```

Vérification de l'accès au stockage sur l'hôte dans E-Series - Linux (SAS)

Avant d'utiliser le volume, vérifiez que l'hôte peut écrire les données sur le volume et les lire de nouveau.

Avant de commencer

Assurez-vous de disposer des éléments suivants :

- Volume initialisé au format avec un système de fichiers.

Étapes

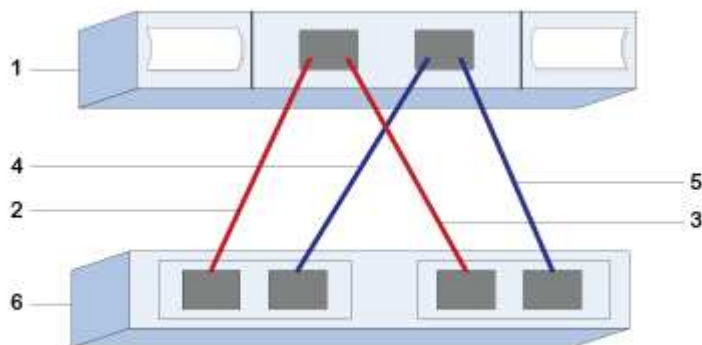
1. Sur l'hôte, copiez un ou plusieurs fichiers vers le point de montage du disque.
2. Copiez les fichiers dans un autre dossier sur le disque d'origine.
3. Exécutez le `diff` pour comparer les fichiers copiés aux originaux.

Une fois que vous avez terminé

Supprimez le fichier et le dossier que vous avez copiés.

Enregistrez votre configuration SAS dans E-Series - Linux

Vous pouvez générer et imprimer un PDF de cette page, puis utiliser la fiche technique suivante pour enregistrer les informations de configuration du stockage SAS. Vous avez besoin de ces informations pour effectuer les tâches de provisionnement.



Identifiants d'hôte

N° de légende	Connexions de port hôte (initiateur)	Adresse SAS
1	Hôte	<i>non applicable</i>
2	Port 1 de l'hôte (initiateur) connecté au contrôleur A, port 1	
3	Port 1 de l'hôte (initiateur) connecté au contrôleur B, port 1	
4	Port 2 de l'hôte (initiateur) connecté au contrôleur A, port 1	
5	Port 2 de l'hôte (initiateur) connecté au contrôleur B, port 1	

Identifiants cibles

Les configurations recommandées se composent de deux ports cibles.

Hôte de mappage

Mappage du nom d'hôte
Type de système d'exploitation hôte

Configuration iSCSI

Vérification de la prise en charge de la configuration Linux dans les baies E-Series (iSCSI)

Pour assurer un fonctionnement fiable, vous créez un plan d'implémentation, puis utilisez la matrice d'interopérabilité (IMT) de NetApp afin de vérifier que l'ensemble de la configuration est pris en charge.

Étapes

1. Accédez au ["Matrice d'interopérabilité NetApp"](#).
2. Cliquez sur la vignette **solution Search**.
3. Dans la zone Menu:protocoles[hôte SAN], cliquez sur le bouton **Ajouter** en regard de **hôte SAN E-Series**.
4. Cliquez sur **Afficher les critères de recherche de raffinage**.

La section améliorer les critères de recherche s'affiche. Dans cette section, vous pouvez sélectionner le protocole qui s'applique, ainsi que d'autres critères pour la configuration, tels que le système d'exploitation, le système d'exploitation NetApp et le pilote multivoie hôte.

5. Sélectionnez les critères que vous savez que vous voulez pour votre configuration, puis voyez quels éléments de configuration compatibles s'appliquent.
6. Si nécessaire, effectuez les mises à jour de votre système d'exploitation et de votre protocole qui sont prescrits dans l'outil.

Les informations détaillées concernant la configuration choisie sont accessibles sur la page Afficher les configurations prises en charge en cliquant sur la flèche de droite.

Configuration des adresses IP à l'aide du protocole DHCP dans E-Series - Linux (iSCSI)

Pour configurer les communications entre la station de gestion et la matrice de stockage, utilisez le protocole DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) pour fournir des adresses IP.

Avant de commencer

Assurez-vous de disposer des éléments suivants :

- Un serveur DHCP installé et configuré sur le même sous-réseau que les ports de gestion du stockage.

Description de la tâche

Chaque baie de stockage dispose d'un contrôleur (simplex) ou de deux contrôleurs (duplex), et chaque contrôleur dispose de deux ports de gestion du stockage. Une adresse IP est attribuée à chaque port de gestion.

Les instructions suivantes se rapportent à une matrice de stockage dotée de deux contrôleurs (configuration duplex).

Étapes

1. Si ce n'est déjà fait, connectez un câble Ethernet à la station de gestion et au port de gestion 1 de chaque contrôleur (A et B).

Le serveur DHCP attribue une adresse IP au port 1 de chaque contrôleur.



N'utilisez pas le port de gestion 2 sur l'un ou l'autre contrôleur. Le port 2 est réservé au personnel technique de NetApp.



Si vous déconnectez et reconnectez le câble Ethernet, ou si la matrice de stockage est mise hors/sous tension, DHCP attribue de nouveau des adresses IP. Ce processus se produit jusqu'à ce que les adresses IP statiques soient configurées. Il est recommandé d'éviter de débrancher le câble ou de mettre hors tension la matrice.

Si la matrice de stockage ne parvient pas à obtenir les adresses IP attribuées par DHCP dans les 30 secondes, les adresses IP par défaut suivantes sont définies :

- Contrôleur A, port 1: 169.254.128.101
 - Contrôleur B, port 1 : 169.254.128.102
 - Masque de sous-réseau : 255.255.0.0
2. Repérez l'étiquette d'adresse MAC située à l'arrière de chaque contrôleur, puis fournissez à votre administrateur réseau l'adresse MAC du port 1 de chaque contrôleur.

Votre administrateur réseau a besoin des adresses MAC pour déterminer l'adresse IP de chaque contrôleur. Vous aurez besoin des adresses IP pour vous connecter à votre système de stockage via votre navigateur.

Installer SANtricity Storage Manager pour SMcli (version 11.53 ou antérieure) - Linux (iSCSI)

Si vous utilisez le logiciel SANtricity 11.53 ou une version antérieure, vous pouvez installer le logiciel SANtricity Storage Manager sur votre station de gestion pour vous aider à gérer la baie.

SANtricity Storage Manager inclut l'interface de ligne de commande (CLI) pour des tâches de gestion supplémentaires, ainsi que l'agent de contexte hôte pour la communication des informations de configuration de l'hôte aux contrôleurs de la baie de stockage via le chemin d'E/S.



Si vous utilisez le logiciel SANtricity 11.60 ou une version ultérieure, vous n'avez pas besoin de suivre ces étapes. L'interface de ligne de commande sécurisée SANtricity (SMcli) est inclus dans le système d'exploitation SANtricity et téléchargeable via SANtricity System Manager. Pour plus d'informations sur le téléchargement de SMcli via le Gestionnaire système SANtricity, reportez-vous au ["Téléchargez la rubrique de l'interface de ligne de commande dans l'aide en ligne de SANtricity System Manager"](#)



À partir de la version 11.80.1 du logiciel SANtricity, l'agent de contexte hôte n'est plus pris en charge.

Avant de commencer

Assurez-vous de disposer des éléments suivants :

- SANtricity 11.53 ou version antérieure.
- Privilèges administrateur ou superutilisateur corrects.
- Un système pour le client SANtricity Storage Manager avec la configuration minimale requise suivante :
 - **RAM** : 2 Go pour Java Runtime Engine
 - **Espace disque** : 5 Go
 - **OS/Architecture** : pour obtenir des conseils sur la détermination des versions et architectures de systèmes d'exploitation pris en charge, allez à ["Support NetApp"](#). Dans l'onglet **Downloads**, accédez au menu :Downloads[E-Series SANtricity Storage Manager].

Description de la tâche

Cette tâche décrit l'installation de SANtricity Storage Manager sur les plates-formes Windows et Linux, car Windows et Linux sont des plates-formes de station de gestion communes lorsque Linux est utilisé pour l'hôte de données.

Étapes

1. Téléchargez la version du logiciel SANtricity sur ["Support NetApp"](#). Dans l'onglet **Downloads**, accédez au menu :Downloads[E-Series SANtricity Storage Manager].
2. Exécutez le programme d'installation de SANtricity.

Répertoires de base	Linux
Double-cliquez sur le paquet d'installation SMIA*.exe pour lancer l'installation.	<p>a. Accédez au répertoire où se trouve le package d'installation SMIA*.bin.</p> <p>b. Si le point de montage temporaire ne dispose pas d'autorisations d'exécution, définissez le IATEMPDIR variable. Exemple : IATEMPDIR=/root ./SMIA-LINUX64-11.25.0A00.0002.bin</p> <p>c. Exécutez le <code>chmod +x SMIA*.bin</code> commande permettant d'accorder l'autorisation d'exécution au fichier.</p> <p>d. Exécutez le <code>./SMIA*.bin</code> pour démarrer le programme d'installation.</p>

3. Utilisez l'assistant d'installation pour installer le logiciel sur la station de gestion.

Configurez votre stockage à l'aide de SANtricity System Manager - Linux (iSCSI)

Pour configurer votre baie de stockage, utilisez l'assistant d'installation de SANtricity System Manager.

SANtricity System Manager est une interface web intégrée à chaque contrôleur. Pour accéder à l'interface utilisateur, pointez un navigateur vers l'adresse IP du contrôleur. Un assistant d'installation vous aide à commencer la configuration du système.

Avant de commencer

Assurez-vous de disposer des éléments suivants :

- Gestion hors bande.
- Station de gestion pour accéder à SANtricity System Manager incluant l'un des navigateurs suivants :

Navigateur	Version minimale
Google Chrome	89
Microsoft Edge	90
Mozilla Firefox	80
Safari	14

Description de la tâche

Si vous êtes un utilisateur iSCSI, vous avez fermé l'assistant d'installation lors de la configuration d'iSCSI.

L'assistant redémarre automatiquement lorsque vous ouvrez System Manager ou actualisez votre navigateur et *au moins une* des conditions suivantes est remplie :

- Aucun pool et groupe de volumes n'est détecté.
- Aucune charge de travail n'est détectée.
- Aucune notification n'est configurée.

Étapes

1. Depuis votre navigateur, saisissez l'URL suivante : `https://<DomainNameOrIPAddress>`

`IPAddress` est l'adresse de l'un des contrôleurs de la baie de stockage.

Lors de la première ouverture du Gestionnaire système SANtricity sur une matrice qui n'a pas été configurée, l'invite définir le mot de passe administrateur s'affiche. La gestion de l'accès basée sur les rôles configure quatre rôles locaux : administrateur, support, sécurité et contrôle. Ces trois derniers rôles ont des mots de passe aléatoires qui ne peuvent être devinés. Après avoir défini un mot de passe pour le rôle admin, vous pouvez modifier tous les mots de passe à l'aide des informations d'identification admin. Pour plus d'informations sur les quatre rôles d'utilisateur locaux, consultez l'aide en ligne disponible dans l'interface utilisateur SANtricity System Manager.

2. Entrez le mot de passe du Gestionnaire système pour le rôle admin dans les champs définir le mot de passe administrateur et confirmer le mot de passe, puis cliquez sur **définir le mot de passe**.

L'assistant d'installation se lance s'il n'y a pas de pools, de groupes de volumes, de charges de travail ou de notifications configurés.

3. Utilisez l'assistant de configuration pour effectuer les tâches suivantes :
 - **Vérifier le matériel (contrôleurs et lecteurs)** — vérifier le nombre de contrôleurs et de lecteurs dans la matrice de stockage. Attribuez un nom à la matrice.
 - **Vérifier les hôtes et les systèmes d'exploitation** — vérifier les types d'hôte et de système d'exploitation auxquels la matrice de stockage peut accéder.
 - **Accept pools** — acceptez la configuration de pool recommandée pour la méthode d'installation express. Un pool est un groupe logique de lecteurs.
 - **Configurer les alertes** — permettre à System Manager de recevoir des notifications automatiques en cas de problème avec la matrice de stockage.
 - **Activer AutoSupport** — surveille automatiquement l'état de santé de votre matrice de stockage et envoie des interventions au support technique.
4. Si vous n'avez pas encore créé de volume, créez-en un en accédant au **Storage > volumes > Créer > Volume**.

Pour plus d'informations, consultez l'aide en ligne de SANtricity System Manager.

Configuration des logiciels multivoies dans E-Series - Linux (iSCSI)

Pour fournir un chemin redondant à la baie de stockage, vous pouvez configurer le logiciel multivoie.

Avant de commencer

Vous devez installer les modules requis sur votre système.

- Pour les hôtes Red Hat (RHEL), vérifiez que les packages sont installés en cours d'exécution `rpm -q device-mapper-multipath`.

- Pour les hôtes SLES, vérifiez que les packages sont installés en cours d'exécution `rpm -q multipath-tools`.

Si vous n'avez pas encore installé le système d'exploitation, utilisez le support fourni par le fournisseur de votre système d'exploitation.

Description de la tâche

Le logiciel multivoie fournit un chemin redondant à la baie de stockage en cas de perturbation de l'un des chemins physiques. Le logiciel multivoie présente le système d'exploitation avec un seul périphérique virtuel qui représente les chemins physiques actifs vers le stockage. Le logiciel multichemin gère également le processus de basculement qui met à jour le périphérique virtuel.

Vous utilisez l'outil DM-MP (device mapper multipath) pour les installations Linux. Par défaut, DM-MP est désactivé dans RHEL et SLES. Procédez comme suit pour activer les composants DM-MP sur l'hôte.

Étapes

1. Si aucun fichier `multipath.conf` n'est déjà créé, exécutez le `# touch /etc/multipath.conf` commande.
2. Utilisez les paramètres de chemins d'accès multiples par défaut en laissant le fichier `multipath.conf` vide.
3. Démarrez le service multivoie.

```
# systemctl start multipathd
```

4. Enregistrez votre version du noyau en exécutant le `uname -r` commande.

```
# uname -r
3.10.0-327.el7.x86_64
```

Vous utiliserez ces informations lorsque vous affectez des volumes à l'hôte.

5. Activez le `multipathd` démon au démarrage.

```
systemctl enable multipathd
```

6. Reconstruire le `initramfs` image ou `initrd` image sous le répertoire `/boot` :

```
dracut --force --add multipath
```

7. Utilisez le "[Créer l'hôte manuellement](#)" procédure de l'aide en ligne pour vérifier si les hôtes sont définis. Vérifiez que chaque paramètre de type d'hôte est basé sur les informations du noyau recueillies dans [étape 4](#).



L'équilibrage automatique de la charge est désactivé pour tous les volumes mappés vers les hôtes exécutant le noyau 3.9 ou version antérieure.

8. Redémarrez l'hôte.

Configuration du fichier multipath.conf dans E-Series - Linux (iSCSI)

Le fichier multipath.conf est le fichier de configuration du démon multipathd.

Le fichier multipathd.conf remplace la table de configuration intégrée pour multipathd.



Pour les systèmes d'exploitation SANtricity 8.30 et versions ultérieures, NetApp recommande d'utiliser les paramètres par défaut tels que fournis.

Aucune modification de /etc/multipath.conf n'est requise.

Configuration des switchs dans E-Series - Linux (iSCSI)

La configuration des commutateurs est conforme aux recommandations du fournisseur en matière d'iSCSI. Ces recommandations peuvent inclure à la fois des directives de configuration et des mises à jour de code.

Vous devez vous assurer que :

- Vous disposez de deux réseaux distincts pour la haute disponibilité. Assurez-vous d'isoler votre trafic iSCSI pour séparer les segments du réseau.
- Vous devez activer le contrôle de flux **de bout en bout**.
- Le cas échéant, vous avez activé les trames Jumbo.



Les canaux de port/LACP n'est pas pris en charge sur les ports switchs du contrôleur. Le protocole LACP côté hôte n'est pas recommandé. Le chemins d'accès multiples offre les mêmes avantages, et dans certains cas, de meilleurs avantages.

Configuration du réseau dans E-Series - Linux (iSCSI)

Vous pouvez configurer votre réseau iSCSI de différentes manières, selon vos besoins en termes de stockage des données.

Consultez votre administrateur réseau pour obtenir des conseils sur le choix de la configuration la mieux adaptée à votre environnement.

Pour configurer un réseau iSCSI avec une redondance de base, connectez chaque port hôte et un port de chaque contrôleur pour séparer les commutateurs et partitionnez chaque ensemble de ports hôte et de ports de contrôleur sur des segments réseau ou des VLAN distincts.

Vous devez activer le contrôle de flux matériel d'envoi et de réception **de bout en bout**. Vous devez désactiver le contrôle de flux prioritaire.

Si vous utilisez des trames jumbo au sein du SAN IP pour des raisons de performances, veillez à configurer la baie, les commutateurs et les hôtes pour utiliser des trames jumbo. Consultez la documentation de votre système d'exploitation et de vos commutateurs pour obtenir des informations sur l'activation des trames Jumbo sur les hôtes et sur les commutateurs. Pour activer les trames Jumbo sur la baie, suivez les étapes de la section "[Configuration des réseaux côté baie](#)".



Pour la surcharge IP, de nombreux commutateurs réseau doivent être configurés au-dessus de 9,000 octets. Consultez la documentation de votre commutateur pour plus d'informations.

Configuration de la mise en réseau côté baie dans E-Series - Linux (iSCSI)

Vous utilisez l'interface graphique de SANtricity System Manager pour configurer la mise en réseau iSCSI côté baie.

Avant de commencer

Assurez-vous de disposer des éléments suivants :

- L'adresse IP ou le nom de domaine de l'un des contrôleurs de la matrice de stockage.
- Mot de passe de l'interface graphique System Manager, du contrôle d'accès basé sur des rôles (RBAC) ou du protocole LDAP, ainsi qu'un service d'annuaire configuré pour l'accès de sécurité approprié à la baie de stockage. Pour plus d'informations sur la gestion des accès, consultez l'aide en ligne de SANtricity System Manager.

Description de la tâche

Cette tâche décrit comment accéder à la configuration du port iSCSI à partir de la page matériel de System Manager. Vous pouvez également accéder à la configuration à partir du menu : système[Paramètres > configurer les ports iSCSI].

Étapes

1. Depuis votre navigateur, saisissez l'URL suivante : `https://<DomainNameOrIPAddress>`

`IPAddress` est l'adresse de l'un des contrôleurs de la baie de stockage.

Lors de la première ouverture du Gestionnaire système SANtricity sur une matrice qui n'a pas été configurée, l'invite définir le mot de passe administrateur s'affiche. La gestion de l'accès basée sur les rôles configure quatre rôles locaux : administrateur, support, sécurité et contrôle. Ces trois derniers rôles ont des mots de passe aléatoires qui ne peuvent être devinés. Après avoir défini un mot de passe pour le rôle admin, vous pouvez modifier tous les mots de passe à l'aide des informations d'identification admin. Pour plus d'informations sur les quatre rôles d'utilisateur locaux, consultez l'aide en ligne disponible dans l'interface utilisateur SANtricity System Manager.

2. Entrez le mot de passe du Gestionnaire système pour le rôle admin dans les champs définir le mot de passe administrateur et confirmer le mot de passe, puis cliquez sur **définir le mot de passe**.

L'assistant d'installation se lance s'il n'y a pas de pools, de groupes de volumes, de charges de travail ou de notifications configurés.

3. Fermez l'assistant de configuration.

Vous utiliserez l'assistant ultérieurement pour effectuer d'autres tâches de configuration.

4. Sélectionnez **matériel**.
5. Si le graphique montre les lecteurs, cliquez sur **Afficher le verso du tiroir**.

Le graphique change pour afficher les contrôleurs au lieu des disques.

6. Cliquez sur le contrôleur avec les ports iSCSI que vous souhaitez configurer.

Le menu contextuel du contrôleur s'affiche.


7. Sélectionnez **configurer les ports iSCSI**.

La boîte de dialogue configurer les ports iSCSI s'ouvre.

8. Dans la liste déroulante, sélectionnez le port à configurer, puis cliquez sur **Suivant**.

9. Sélectionnez les paramètres du port de configuration, puis cliquez sur **Suivant**.

Pour afficher tous les paramètres de port, cliquez sur le lien **Afficher plus de paramètres de port** à droite de la boîte de dialogue.

Paramètre de port	Description
Vitesse du port ethernet configurée	<p>Sélectionnez la vitesse souhaitée. Les options qui s'affichent dans la liste déroulante dépendent de la vitesse maximale prise en charge par votre réseau (par exemple, 10 Gbit/s).</p> <div><p>Les cartes d'interface hôte iSCSI 25 Gb disponibles en option sur les contrôleurs ne traitent pas de vitesse avec négociation automatique. Vous devez régler la vitesse de chaque port sur 10 Go ou 25 Go. Tous les ports doivent être définis sur la même vitesse.</p></div>
Activez IPv4 / Activer IPv6	Sélectionnez une ou les deux options pour activer la prise en charge des réseaux IPv4 et IPv6.
Port d'écoute TCP (disponible en cliquant sur Afficher plus de paramètres de port .)	<p>Si nécessaire, entrez un nouveau numéro de port.</p> <p>Le port d'écoute est le numéro de port TCP utilisé par le contrôleur pour écouter les connexions iSCSI provenant d'initiateurs iSCSI hôtes. Le port d'écoute par défaut est 3260. Vous devez entrer 3260 ou une valeur comprise entre 49152 et 65535.</p>
Taille MTU (disponible en cliquant sur Afficher plus de paramètres de port).	<p>Si nécessaire, entrez une nouvelle taille en octets pour l'unité de transmission maximale (MTU).</p> <p>La taille par défaut de l'unité de transmission maximale (MTU) est de 1500 octets par trame. Vous devez entrer une valeur comprise entre 1500 et 9000.</p>

Paramètre de port	Description
Activer les réponses PING ICMP	Sélectionnez cette option pour activer le protocole ICMP (Internet Control message Protocol). Les systèmes d'exploitation des ordinateurs en réseau utilisent ce protocole pour envoyer des messages. Ces messages ICMP déterminent si un hôte est accessible et combien de temps il faut pour obtenir des paquets depuis et vers cet hôte.

Si vous avez sélectionné **Activer IPv4**, une boîte de dialogue s'ouvre pour sélectionner les paramètres IPv4 après avoir cliqué sur **Suivant**. Si vous avez sélectionné **Activer IPv6**, une boîte de dialogue s'ouvre pour sélectionner les paramètres IPv6 après avoir cliqué sur **Suivant**. Si vous avez sélectionné les deux options, la boîte de dialogue des paramètres IPv4 s'ouvre en premier, puis après avoir cliqué sur **Suivant**, la boîte de dialogue des paramètres IPv6 s'ouvre.

10. Configurez les paramètres IPv4 et/ou IPv6, automatiquement ou manuellement. Pour afficher tous les paramètres de port, cliquez sur le lien **Afficher plus de paramètres** à droite de la boîte de dialogue.

Paramètre de port	Description
Obtention automatique de la configuration	Sélectionnez cette option pour obtenir la configuration automatiquement.
Spécifiez manuellement la configuration statique	Sélectionnez cette option, puis entrez une adresse statique dans les champs. Pour IPv4, incluez le masque de sous-réseau réseau et la passerelle. Pour IPv6, incluez l'adresse IP routable et l'adresse IP du routeur.

11. Cliquez sur **Terminer**.
12. Fermez System Manager.

Configuration de la mise en réseau côté hôte dans E-Series - Linux (iSCSI)

Pour configurer la mise en réseau côté hôte, vous devez effectuer plusieurs étapes.

Description de la tâche

Vous configurez la mise en réseau iSCSI côté hôte en définissant le nombre de sessions de nœud par chemin physique, en activant les services iSCSI appropriés, en configurant le réseau pour les ports iSCSI, en créant des liaisons de face iSCSI et en établissant des sessions iSCSI entre les initiateurs et les cibles.

Dans la plupart des cas, vous pouvez utiliser l'initiateur logiciel de la boîte de réception pour iSCSI CNA/NIC. Il n'est pas nécessaire de télécharger la dernière version du pilote, du micrologiciel et du BIOS. Reportez-vous à la ["Matrice d'interopérabilité NetApp"](#) pour déterminer les exigences en matière de code.

Étapes

1. Vérifier le `node.session.nr_sessions` variable du fichier `/etc/iscsi/iscsid.conf` pour afficher le nombre par défaut de sessions par chemin physique. Si nécessaire, remplacez le nombre de sessions par défaut par une session.

```
node.session.nr_sessions = 1
```

2. Modifiez le `node.session.timeo.replacement_timeout` variable du fichier `/etc/iscsi/iscsid.conf` vers 20, à partir d'une valeur par défaut de 120.

```
node.session.timeo.replacement_timeout = 20
```

3. Vous pouvez également définir `node.startup = automatic` dans `/etc/iscsi/iscsid.conf` avant d'exécuter toute `iscsiadm` les commandes pour que les sessions persistent après le redémarrage.
4. Bien sûr `iscsid` et `(open-)iscsi` les services sont activés et activés pour le démarrage.

```
# systemctl start iscsi
# systemctl start iscsid
# systemctl enable iscsi
# systemctl enable iscsid
```

5. Obtenir le nom de l'initiateur IQN de l'hôte, qui sera utilisé pour configurer l'hôte sur une matrice.

```
# cat /etc/iscsi/initiatorname.iscsi
```

6. Configurez le réseau pour les ports iSCSI. Voici des exemples d'instructions pour RHEL et SLES :



En plus du port de réseau public, les initiateurs iSCSI doivent utiliser au moins deux cartes réseau sur des segments privés ou des VLAN distincts.

- a. Déterminez les noms des ports iSCSI à l'aide du `ifconfig -a` commande.
- b. Définissez l'adresse IP des ports d'initiateur iSCSI. Les ports d'initiateur doivent être présents sur le même sous-réseau que les ports cibles iSCSI.

Red Hat Enterprise Linux 8 (RHEL 8)

Créez le fichier exemple `/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-<NIC port>` avec les contenus suivants.

```
TYPE=Ethernet
PROXY_METHOD=none
BROWSER_ONLY=no
BOOTPROTO=static
DEFROUTE=yes
IPV4_FAILURE_FATAL=no
NAME=<NIC port>
UUID=<unique UUID>
DEVICE=<NIC port>
ONBOOT=yes
IPADDR=192.168.xxx.xxx
PREFIX=24
NETMASK=255.255.255.0
NM_CONTROLLED=no
MTU=
```

Ajouts facultatifs concernant IPv6 :

```
IPV6INIT=yes
IPV6_AUTOCONF=no
IPV6ADDR=fdxx::192:168:xxxx:xxxx/32
IPV6_DEFROUTE=yes
IPV6_FAILURE_FATAL=no
IPV6_ADDR_GEN_MODE=eui64
```

Red Hat Enterprise Linux 9 et 10 (RHEL 9 et RHEL 10) et SUSE Linux Enterprise Server 16 (SLES 16)

Utilisez le `nmtui` outil permettant d'activer et de modifier une connexion. L'outil génère un `<NIC port>.nmconnection` fichier dans `/etc/NetworkManager/system-connections/`.

SUSE Linux Enterprise Server 12 et 15 (SLES 12 et SLES 15)

Créez le fichier exemple `/etc/sysconfig/network/ifcfg-<NIC port>` avec les contenus suivants.

```
IPADDR='192.168.xxx.xxx/24'
BOOTPROTO='static'
STARTMODE='auto'
```

Ajout facultatif concernant IPv6 :

```
IPADDR_0='fdxx::192:168:xxxx:xxxx/32'
```


+



Veillez à définir l'adresse des deux ports d'initiateur iSCSI.

- a. Redémarrez les services réseau.

```
# systemctl restart network
```

- b. Assurez-vous que le serveur Linux peut envoyer une commande ping *A//* des ports cibles iSCSI.

7. Établissez les sessions iSCSI entre les initiateurs et les cibles (quatre au total) par l'une des deux méthodes suivantes.

- a. (Facultatif) lors de l'utilisation des interfaces, configurez les interfaces iSCSI en créant deux liaisons iSCSI iface.

```
# iscsiadm -m iface -I iface0 -o new
# iscsiadm -m iface -I iface0 -o update -n iface.net_ifacename -v
<NIC port1>
```

```
# iscsiadm -m iface -I iface1 -o new
# iscsiadm -m iface -I iface1 -o update -n iface.net_ifacename -v
<NIC port2>
```



Pour lister les interfaces, utilisez `iscsiadm -m iface`.

- b. Détection des cibles iSCSI Enregistrez l'IQN (il sera le même avec chaque découverte) dans la feuille de travail pour l'étape suivante.

Méthode 1 (avec ifâces)

```
# iscsiadm -m discovery -t sendtargets -p
<target_ip_address>:<target_tcp_listening_port> -I iface0
# iscsiadm -m discovery -t sendtargets -p 192.168.0.1:3260 -I iface0
```

Méthode 2 (sans lacets)

```
# iscsiadm -m discovery -t sendtargets -p
<target_ip_address>:<target_tcp_listening_port>
# iscsiadm -m discovery -t sendtargets -p 192.168.0.1:3260
```



L'IQN ressemble aux éléments suivants :

```
iqn.1992-01.com.netapp:2365.60080e50001bf1600000000531d7be3
```

- c. Créez la connexion entre les initiateurs iSCSI et les cibles iSCSI.

Méthode 1 (avec ifâces)

```
# iscsiadm -m node -T <target_iqn> -p  
<target_ip_address>:<target_tcp_listening_port> -I iface0 -l  
# iscsiadm -m node -T iqn.1992-  
01.com.netapp:2365.60080e50001bf1600000000531d7be3 -p  
192.168.0.1:3260 -I iface0 -l
```

Méthode 2 (sans lacets)

```
# iscsiadm -m node -L all
```

- a. Lister les sessions iSCSI établies sur l'hôte.

```
# iscsiadm -m session
```

Vérification des connexions réseau IP dans E-Series - Linux (iSCSI)

Vous pouvez vérifier les connexions réseau IP à l'aide des tests ping afin de vous assurer que l'hôte et la matrice sont en mesure de communiquer.

Étapes

1. Sur l'hôte, exécutez l'une des commandes suivantes, selon que les trames Jumbo sont activées ou non :
 - Si les trames Jumbo ne sont pas activées, exécutez la commande suivante :

```
ping -I <hostIP\> <targetIP\>
```

- Si les trames Jumbo sont activées, exécutez la commande ping avec une taille de charge utile de 8,972 octets. Les en-têtes combinés IP et ICMP sont de 28 octets, qui, lorsqu'ils sont ajoutés à la charge utile, sont égaux à 9,000 octets. Le commutateur -s règle le packet size bits. Le commutateur -d définit l'option de débogage. Ces options permettent de transmettre avec succès des trames jumbo de 9,000 octets entre l'initiateur iSCSI et la cible.

```
ping -I <hostIP\> -s 8972 -d <targetIP\>
```

Dans cet exemple, l'adresse IP cible iSCSI est 192.0.2.8.

```
#ping -I 192.0.2.100 -s 8972 -d 192.0.2.8
Pinging 192.0.2.8 with 8972 bytes of data:
Reply from 192.0.2.8: bytes=8972 time=2ms TTL=64
Reply from 192.0.2.8: bytes=8972 time=2ms TTL=64
Reply from 192.0.2.8: bytes=8972 time=2ms TTL=64
Reply from 192.0.2.8: bytes=8972 time=2ms TTL=64
Ping statistics for 192.0.2.8:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 2ms, Maximum = 2ms, Average = 2ms
```

2. Problème a ping Commande à partir de l'adresse d'initiateur de chaque hôte (l'adresse IP du port Ethernet hôte utilisé pour iSCSI) vers chaque port iSCSI de contrôleur. Effectuez cette action à partir de chaque serveur hôte de la configuration, en modifiant les adresses IP si nécessaire.



Si la commande échoue (par exemple, renvoie la commande `Packet needs to be fragmented but DF set`), vérifiez la taille MTU (prise en charge des trames Jumbo) pour les interfaces Ethernet sur le serveur hôte, le contrôleur de stockage et les ports de switch.

Création de partitions et de systèmes de fichiers dans E-Series - Linux (iSCSI)

Comme une nouvelle LUN n'a pas de partition ni de système de fichiers lorsque l'hôte Linux le détecte pour la première fois, vous devez formater la LUN avant de pouvoir l'utiliser. Si vous le souhaitez, vous pouvez créer un système de fichiers sur la LUN.

Avant de commencer

Assurez-vous de disposer des éléments suivants :

- LUN détectée par l'hôte.
- Une liste des disques disponibles. (Pour voir les disques disponibles, exécutez le `ls` dans le dossier `/dev/mapper`.)

Description de la tâche

Vous pouvez initialiser le disque en tant que disque de base avec une table de partition GUID (GPT) ou un enregistrement de démarrage maître (MBR).

Formatez la LUN avec un système de fichiers tel que ext4. Certaines applications ne nécessitent pas cette étape.

Étapes

1. Récupérez l'ID SCSI du disque mappé en émettant le `sanlun lun show -p` commande.

L'ID SCSI est une chaîne de 33 caractères hexadécimaux, commençant par le nombre 3. Si les noms conviviaux sont activés, Device Mapper signale les disques comme `mpath` au lieu d'un ID SCSI.

```
# sanlun lun show -p

E-Series Array: ictml619s01c01-
SRP(60080e50002908b40000000054efb9d2)
Volume Name:
Preferred Owner: Controller in Slot B
Current Owner: Controller in Slot B
Mode: RDAC (Active/Active)
UTM LUN: None
LUN: 116
LUN Size:
Product: E-Series
Host Device:
mpathr(360080e50004300ac000007575568851d)
Multipath Policy: round-robin 0
Multipath Provider: Native
```

host	controller		host	controller
path	path	/dev/	target	
state	type	node	adapter	port
up	secondary	sdcx	host14	A1
up	secondary	sdat	host10	A2
up	secondary	sdbv	host13	B1

2. Créez une nouvelle partition selon la méthode appropriée à votre version de Linux OS.

En général, les caractères identifiant la partition d'un disque sont ajoutés à l'ID SCSI (numéro 1 ou p3 par exemple).

```
# parted -a optimal -s -- /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a
mklabel
gpt mkpart primary ext4 0% 100%
```

3. Créez un système de fichiers sur la partition.

La méthode de création d'un système de fichiers varie en fonction du système de fichiers choisi.

```
# mkfs.ext4 /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1
```

4. Créez un dossier pour monter la nouvelle partition.

```
# mkdir /mnt/ext4
```

5. Montez la partition.

```
# mount /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1 /mnt/ext4
```

Vérification de l'accès au stockage sur l'hôte dans E-Series - Linux (iSCSI)

Avant d'utiliser le volume, vérifiez que l'hôte peut écrire les données sur le volume et les lire de nouveau.

Avant de commencer

Assurez-vous de disposer des éléments suivants :

- Volume initialisé au format avec un système de fichiers.

Étapes

1. Sur l'hôte, copiez un ou plusieurs fichiers vers le point de montage du disque.
2. Copiez les fichiers dans un autre dossier sur le disque d'origine.
3. Exécutez le `diff` pour comparer les fichiers copiés aux originaux.

Une fois que vous avez terminé

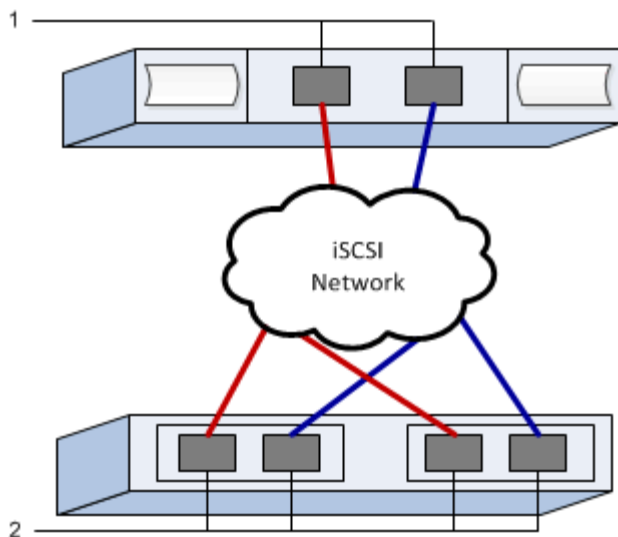
Supprimez le fichier et le dossier que vous avez copiés.

Enregistrez votre configuration iSCSI dans E-Series - Linux

Vous pouvez générer et imprimer un fichier PDF de cette page, puis utiliser la fiche technique suivante pour enregistrer les informations de configuration du stockage iSCSI. Vous avez besoin de ces informations pour effectuer les tâches de provisionnement.

Configuration recommandée

Les configurations recommandées se composent de deux ports d'initiateur et de quatre ports cibles avec un ou plusieurs VLAN.



IQN cible

N° de légende	Connexion du port cible	IQN
2	Port cible	

Nom d'hôte de mappage

N° de légende	Informations d'hôte	Nom et type
1	Nom d'hôte de mappage	
	Type de système d'exploitation hôte	

Configuration iser sur InfiniBand

Vérification de la prise en charge de la configuration Linux dans les baies E-Series (iser sur InfiniBand)

Pour assurer un fonctionnement fiable, vous créez un plan d'implémentation, puis utilisez la matrice d'interopérabilité (IMT) de NetApp afin de vérifier que l'ensemble de la configuration est pris en charge.

Étapes

1. Accédez au ["Matrice d'interopérabilité NetApp"](#).
2. Cliquez sur la vignette **solution Search**.
3. Dans la zone Menu:protocoles[hôte SAN], cliquez sur le bouton **Ajouter** en regard de **hôte SAN E-Series**.
4. Cliquez sur **Afficher les critères de recherche de raffinage**.

La section améliorer les critères de recherche s'affiche. Dans cette section, vous pouvez sélectionner le protocole qui s'applique, ainsi que d'autres critères pour la configuration, tels que le système d'exploitation,

le système d'exploitation NetApp et le pilote multivoie hôte.

5. Sélectionnez les critères que vous savez que vous voulez pour votre configuration, puis voyez quels éléments de configuration compatibles s'appliquent.
6. Si nécessaire, effectuez les mises à jour de votre système d'exploitation et de votre protocole qui sont prescrits dans l'outil.

Les informations détaillées concernant la configuration choisie sont accessibles sur la page Afficher les configurations prises en charge en cliquant sur la flèche de droite.

Configurer les adresses IP à l'aide du protocole DHCP dans E-Series - Linux (iser sur InfiniBand)

Pour configurer les communications entre la station de gestion et la matrice de stockage, utilisez le protocole DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) pour fournir des adresses IP.

Avant de commencer

Assurez-vous de disposer des éléments suivants : * Un serveur DHCP installé et configuré sur le même sous-réseau que les ports de gestion du stockage.

Description de la tâche

Chaque baie de stockage dispose d'un contrôleur (simplex) ou de deux contrôleurs (duplex), et chaque contrôleur dispose de deux ports de gestion du stockage. Une adresse IP est attribuée à chaque port de gestion.

Les instructions suivantes se rapportent à une matrice de stockage dotée de deux contrôleurs (configuration duplex).

Étapes

1. Si ce n'est déjà fait, connectez un câble Ethernet à la station de gestion et au port de gestion 1 de chaque contrôleur (A et B).

Le serveur DHCP attribue une adresse IP au port 1 de chaque contrôleur.



N'utilisez pas le port de gestion 2 sur l'un ou l'autre contrôleur. Le port 2 est réservé au personnel technique de NetApp.



Si vous déconnectez et reconnectez le câble Ethernet, ou si la matrice de stockage est mise hors/sous tension, DHCP attribue de nouveau des adresses IP. Ce processus se produit jusqu'à ce que les adresses IP statiques soient configurées. Il est recommandé d'éviter de débrancher le câble ou de mettre hors tension la matrice.

Si la matrice de stockage ne parvient pas à obtenir les adresses IP attribuées par DHCP dans les 30 secondes, les adresses IP par défaut suivantes sont définies :

- Contrôleur A, port 1: 169.254.128.101
- Contrôleur B, port 1 : 169.254.128.102
- Masque de sous-réseau : 255.255.0.0

2. Repérez l'étiquette d'adresse MAC située à l'arrière de chaque contrôleur, puis fournissez à votre

administrateur réseau l'adresse MAC du port 1 de chaque contrôleur.

Votre administrateur réseau a besoin des adresses MAC pour déterminer l'adresse IP de chaque contrôleur. Vous aurez besoin des adresses IP pour vous connecter à votre système de stockage via votre navigateur.

Détermination des ID uniques globaux de port hôte dans les systèmes E-Series - Linux (iser sur InfiniBand)

Le package infiniband-diags inclut des commandes permettant d'afficher le GUID (global unique ID) de chaque port InfiniBand (IB). La plupart des distributions Linux avec OFED/RDMA prises en charge par les packages inclus disposent également du package infiniband-diags, qui inclut des commandes pour afficher des informations sur l'adaptateur de canal hôte (HCA).

Étapes

1. Installer le `infiniband-diags` package utilisant les commandes de gestion des packages du système d'exploitation.
2. Exécutez le `ibstat` commande permettant d'afficher les informations relatives aux ports.
3. Enregistrez les GUID de l'initiateur sur le [Fiche technique iser sur InfiniBand](#).
4. Sélectionnez les paramètres appropriés dans l'utilitaire HBA.

Les paramètres appropriés pour votre configuration sont répertoriés dans la colonne Notes de l' "[Matrice d'interopérabilité NetApp](#)".

Configuration du gestionnaire de sous-réseau dans E-Series - Linux (iser sur InfiniBand)

Un gestionnaire de sous-réseau doit être exécuté dans votre environnement sur votre commutateur ou sur vos hôtes. Si vous exécutez le serveur côté hôte, procédez comme suit pour le configurer.



Avant de configurer le gestionnaire de sous-réseau, vous devez installer le package `infiniband-diags` pour obtenir l'ID global unique (GUID) via le `ibstat -p` commande. Voir [Déterminez les GUID des ports hôtes et définissez les paramètres recommandés](#) pour plus d'informations sur l'installation du package `infiniband-diags`.

Étapes

1. Installer le `opensm` sur tous les hôtes qui exécutent le gestionnaire de sous-réseau.
2. Utilisez le `ibstat -p` commande à rechercher GUID0 et GUID1 Des ports HBA. Par exemple :

```
# ibstat -p
0x248a070300a80a80
0x248a070300a80a81
```


3. Créez un script de gestionnaire de sous-réseau qui s'exécute une fois dans le cadre du processus d'amorçage.

```
# vim /usr/sbin/subnet-manager.sh
```

4. Ajoutez les lignes suivantes. Remplacez les valeurs de l'étape 2 par GUID0 et GUID1. Pour P0 et P1, utilisez les priorités du gestionnaire de sous-réseau, 1 étant le plus faible et 15 le plus élevé.

```
#!/bin/bash

opensm -B -g <GUID0> -p <P0> -f /var/log/opensm-ib0.log
opensm -B -g <GUID1> -p <P1> -f /var/log/opensm-ib1.log
```

Exemple de commande avec substitutions de valeur :

```
#!/bin/bash

opensm -B -g 0x248a070300a80a80 -p 15 -f /var/log/opensm-ib0.log
opensm -B -g 0x248a070300a80a81 -p 1 -f /var/log/opensm-ib1.log
```

5. Créez un fichier d'unité de service système nommé subnet-manager.service.

```
# vim /etc/systemd/system/subnet-manager.service
```

6. Ajoutez les lignes suivantes.

```
[Unit]
Description=systemd service unit file for subnet manager

[Service]
Type=forking
ExecStart=/bin/bash /usr/sbin/subnet-manager.sh

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

7. Avertir le système du nouveau service.

```
# systemctl daemon-reload
```

8. Activez et démarrez le subnet-manager services.

```
# systemctl enable subnet-manager.service
# systemctl start subnet-manager.service
```

Installer SANtricity Storage Manager pour SMcli (version 11.53 ou antérieure) - Linux (iser over InfiniBand)

Si vous utilisez le logiciel SANtricity 11.53 ou une version antérieure, vous pouvez installer le logiciel SANtricity Storage Manager sur votre station de gestion pour vous aider à gérer la baie.

SANtricity Storage Manager inclut l'interface de ligne de commande (CLI) pour des tâches de gestion supplémentaires, ainsi que l'agent de contexte hôte pour la communication des informations de configuration de l'hôte aux contrôleurs de la baie de stockage via le chemin d'E/S.



Si vous utilisez le logiciel SANtricity 11.60 ou une version ultérieure, vous n'avez pas besoin de suivre ces étapes. L'interface de ligne de commande sécurisée SANtricity (SMcli) est inclus dans le système d'exploitation SANtricity et téléchargeable via SANtricity System Manager. Pour plus d'informations sur le téléchargement de SMcli via le Gestionnaire système SANtricity, reportez-vous au ["Téléchargez la rubrique de l'interface de ligne de commande dans l'aide en ligne de SANtricity System Manager"](#)



À partir de la version 11.80.1 du logiciel SANtricity, l'agent de contexte hôte n'est plus pris en charge.

Avant de commencer

Assurez-vous de disposer des éléments suivants :

- SANtricity 11.53 ou version antérieure.
- Privilèges administrateur ou superutilisateur corrects.
- Un système pour le client SANtricity Storage Manager avec la configuration minimale requise suivante :
 - **RAM** : 2 Go pour Java Runtime Engine
 - **Espace disque** : 5 Go
 - **OS/Architecture** : pour obtenir des conseils sur la détermination des versions et architectures de systèmes d'exploitation pris en charge, allez à ["Support NetApp"](#). Dans l'onglet **Downloads**, accédez au menu :Downloads[E-Series SANtricity Storage Manager].

Description de la tâche

Cette tâche décrit l'installation de SANtricity Storage Manager sur les plates-formes Windows et Linux, car Windows et Linux sont des plates-formes de station de gestion communes lorsque Linux est utilisé pour l'hôte de données.

Étapes

1. Téléchargez la version du logiciel SANtricity sur ["Support NetApp"](#). Dans l'onglet **Downloads**, accédez au menu :Downloads[E-Series SANtricity Storage Manager].
2. Exécutez le programme d'installation de SANtricity.

Répertoires de base	Linux
Double-cliquez sur le paquet d'installation SMIA*.exe pour lancer l'installation.	<p>a. Accédez au répertoire où se trouve le package d'installation SMIA*.bin.</p> <p>b. Si le point de montage temporaire ne dispose pas d'autorisations d'exécution, définissez le IATEMPDIR variable. Exemple : IATEMPDIR=/root ./SMIA-LINUX64-11.25.0A00.0002.bin</p> <p>c. Exécutez le <code>chmod +x SMIA*.bin</code> commande permettant d'accorder l'autorisation d'exécution au fichier.</p> <p>d. Exécutez le <code>./SMIA*.bin</code> pour démarrer le programme d'installation.</p>

3. Utilisez l'assistant d'installation pour installer le logiciel sur la station de gestion.

Configurez votre stockage à l'aide de SANtricity System Manager - Linux (iser sur InfiniBand)

Pour configurer votre baie de stockage, utilisez l'assistant d'installation de SANtricity System Manager.

SANtricity System Manager est une interface web intégrée à chaque contrôleur. Pour accéder à l'interface utilisateur, pointez un navigateur vers l'adresse IP du contrôleur. Un assistant d'installation vous aide à commencer la configuration du système.

Avant de commencer

Assurez-vous de disposer des éléments suivants :

- Gestion hors bande.
- Station de gestion pour accéder à SANtricity System Manager incluant l'un des navigateurs suivants :

Navigateur	Version minimale
Google Chrome	89
Microsoft Edge	90
Mozilla Firefox	80
Safari	14

Description de la tâche

L'assistant redémarre automatiquement lorsque vous ouvrez System Manager ou actualisez votre navigateur et *au moins une* des conditions suivantes est remplie :

- Aucun pool et groupe de volumes n'est détecté.
- Aucune charge de travail n'est détectée.
- Aucune notification n'est configurée.

Étapes

1. Depuis votre navigateur, saisissez l'URL suivante : `https://<DomainNameOrIPAddress>`

`IPAddress` est l'adresse de l'un des contrôleurs de la baie de stockage.

Lors de la première ouverture du Gestionnaire système SANtricity sur une matrice qui n'a pas été configurée, l'invite définir le mot de passe administrateur s'affiche. La gestion de l'accès basée sur les rôles configure quatre rôles locaux : administrateur, support, sécurité et contrôle. Ces trois derniers rôles ont des mots de passe aléatoires qui ne peuvent être devinés. Après avoir défini un mot de passe pour le rôle admin, vous pouvez modifier tous les mots de passe à l'aide des informations d'identification admin. Pour plus d'informations sur les quatre rôles d'utilisateur locaux, consultez l'aide en ligne disponible dans l'interface utilisateur SANtricity System Manager.

2. Entrez le mot de passe du Gestionnaire système pour le rôle admin dans les champs définir le mot de passe administrateur et confirmer le mot de passe, puis cliquez sur **définir le mot de passe**.

L'assistant d'installation se lance s'il n'y a pas de pools, de groupes de volumes, de charges de travail ou de notifications configurés.

3. Utilisez l'assistant de configuration pour effectuer les tâches suivantes :
 - **Vérifier le matériel (contrôleurs et lecteurs)** — vérifier le nombre de contrôleurs et de lecteurs dans la matrice de stockage. Attribuez un nom à la matrice.
 - **Vérifier les hôtes et les systèmes d'exploitation** — vérifier les types d'hôte et de système d'exploitation auxquels la matrice de stockage peut accéder.
 - **Accept pools** — acceptez la configuration de pool recommandée pour la méthode d'installation express. Un pool est un groupe logique de lecteurs.
 - **Configurer les alertes** — permettre à System Manager de recevoir des notifications automatiques en cas de problème avec la matrice de stockage.
 - **Activer AutoSupport** — surveille automatiquement l'état de santé de votre matrice de stockage et envoie des interventions au support technique.
4. Si vous n'avez pas encore créé de volume, créez-en un en accédant au **Storage > volumes > Créer > Volume**.

Pour plus d'informations, consultez l'aide en ligne de SANtricity System Manager.

Configuration des logiciels multivoies dans E-Series - Linux (iser over InfiniBand)

Pour fournir un chemin redondant à la baie de stockage, vous pouvez configurer le logiciel multivoie.

Avant de commencer

Vous devez installer les modules requis sur votre système.

- Pour les hôtes Red Hat (RHEL), vérifiez que les packages sont installés en cours d'exécution `rpm -q device-mapper-multipath`.

- Pour les hôtes SLES, vérifiez que les packages sont installés en cours d'exécution `rpm -q multipath-tools`.

Si vous n'avez pas encore installé le système d'exploitation, utilisez le support fourni par le fournisseur de votre système d'exploitation.

Description de la tâche

Le logiciel multivoie fournit un chemin redondant à la baie de stockage en cas de perturbation de l'un des chemins physiques. Le logiciel multivoie présente le système d'exploitation avec un seul périphérique virtuel qui représente les chemins physiques actifs vers le stockage. Le logiciel multichemin gère également le processus de basculement qui met à jour le périphérique virtuel.

Vous utilisez l'outil DM-MP (device mapper multipath) pour les installations Linux. Par défaut, DM-MP est désactivé dans RHEL et SLES. Procédez comme suit pour activer les composants DM-MP sur l'hôte.

Étapes

1. Si aucun fichier `multipath.conf` n'est déjà créé, exécutez le `# touch /etc/multipath.conf` commande.
2. Utilisez les paramètres de chemins d'accès multiples par défaut en laissant le fichier `multipath.conf` vide.
3. Démarrez le service multivoie.

```
# systemctl start multipathd
```

4. Enregistrez votre version du noyau en exécutant le `uname -r` commande.

```
# uname -r
3.10.0-327.el7.x86_64
```

Vous utiliserez ces informations lorsque vous affectez des volumes à l'hôte.

5. Activez le démon `multipathd` au démarrage.

```
systemctl enable multipathd
```

6. Reconstruire le `initramfs` image ou `initrd` image sous le répertoire `/boot` :

```
dracut --force --add multipath
```

7. Assurez-vous que l'image `/boot/initramers-*` ou l'image `/boot/initrd-*` nouvellement créée est sélectionnée dans le fichier de configuration de démarrage.

Par exemple, pour GRUB c'est `/boot/grub/menu.lst` et pour le grub2 c'est `/boot/grub2/menu.cfg`.

8. Utilisez le "[Créer l'hôte manuellement](#)" procédure de l'aide en ligne pour vérifier si les hôtes sont définis.

Vérifiez que chaque paramètre de type d'hôte est basé sur les informations du noyau recueillies dans [étape 4](#).



L'équilibrage automatique de la charge est désactivé pour tous les volumes mappés vers les hôtes exécutant le noyau 3.9 ou version antérieure.

9. Redémarrez l'hôte.

Configurez le fichier `multipath.conf` dans E-Series - Linux (iser sur InfiniBand)

Le fichier `multipath.conf` est le fichier de configuration du démon `multipathd`.

Le fichier `multipathd.conf` remplace la table de configuration intégrée pour `multipathd`.



Pour les systèmes d'exploitation SANtricity 8.30 et versions ultérieures, NetApp recommande d'utiliser les paramètres par défaut tels que fournis.

Aucune modification de `/etc/multipath.conf` n'est requise.

Configurer les connexions réseau à l'aide de SANtricity System Manager - Linux (iser sur InfiniBand)

Si votre configuration utilise le protocole iser over InfiniBand, suivez les étapes de cette section pour configurer les connexions réseau.

Étapes

1. Dans System Manager, accédez au **Paramètres > System > configurer iser sur les ports Infiniband**. Pour plus d'instructions, consultez l'aide en ligne de System Manager.

Placez les adresses iSCSI de la baie sur le même sous-réseau que le ou les ports hôtes que vous utiliserez pour créer des sessions iSCSI. Pour les adresses, consultez le [Fiche technique iser](#).

2. Enregistrez l'IQN.

Ces informations peuvent s'avérer nécessaires lorsque vous créez des sessions iser à partir de systèmes d'exploitation qui ne prennent pas en charge la découverte de cibles d'envoi. Entrez ces informations dans le [Fiche technique iser](#).

Configurez les connexions réseau entre votre hôte et le système de stockage E-Series - Linux (iser sur InfiniBand)

Si votre configuration utilise le protocole iser over InfiniBand, suivez les étapes de cette section.

La pile de pilotes OFED InfiniBand prend en charge l'exécution simultanée de iser et SRP sur les mêmes ports, de sorte qu'aucun matériel supplémentaire n'est requis.

Avant de commencer

Assurez-vous de disposer des éléments suivants :

- Un technicien OFED recommandé par NetApp installé sur le système Pour plus d'informations, reportez-

vous à la section "[Matrice d'interopérabilité NetApp](#)".

Étapes

1. Activer et démarrer les services iSCSI sur le ou les hôtes :

Red Hat Enterprise Linux 8, 9 et 10 (RHEL 8, RHEL 9 et RHEL 10)

```
# systemctl start iscsi
# systemctl start iscsid
# systemctl enable iscsi
# systemctl enable iscsid
```

SUSE Linux Enterprise Server 12, 15 et 16 (SLES 12, SLES 15 et SLES 16)

```
# systemctl start iscsid.service
# systemctl enable iscsid.service
```

2. Configurez les interfaces réseau de la carte InfiniBand :

- a. Identifier les ports InfiniBand à utiliser. Documentez l'adresse matérielle (adresse MAC) de chaque port.
- b. Configurer des noms persistants pour les périphériques d'interface réseau InfiniBand.
- c. Configurez l'adresse IP et les informations réseau pour les interfaces InfiniBand identifiées.

La configuration d'interface spécifique requise peut varier en fonction du système d'exploitation utilisé. Pour plus d'informations sur l'implémentation, consultez la documentation du système d'exploitation de votre fournisseur.

- d. Démarrez les interfaces réseau IB en redémarrant le service réseau ou en redémarrant manuellement chaque interface. Par exemple :

```
systemctl restart network
```

- e. Vérifiez la connectivité aux ports cibles. À partir de l'hôte, envoyez une requête ping aux adresses IP que vous avez configurées lorsque vous avez configuré des connexions réseau.

3. Redémarrez les services pour charger le module iser.
4. Modifiez les paramètres iSCSI dans `/etc/iscsi/iscsid.conf`.

```
node.startup = automatic
replacement_timeout = 20
```

5. Créer des configurations de session iSCSI :

- a. Créez des fichiers de configuration iface pour chaque interface InfiniBand.



L'emplacement du répertoire des fichiers iSCSI iface dépend du système d'exploitation. Cet exemple concerne l'utilisation de Red Hat Enterprise Linux :

```
iscsiadm -m iface -I iser > /var/lib/iscsi/ifaces/iface-ib0
iscsiadm -m iface -I iser > /var/lib/iscsi/ifaces/iface-ib1
```

- b. Modifiez chaque fichier iface pour définir le nom de l'interface et l'IQN de l'initiateur. Définissez les paramètres suivants de façon appropriée pour chaque fichier d'interface :

Option	Valeur
iface.net_ifacename	Nom du périphérique d'interface (ex. ib0).
iface.initiatorname	L'IQN de l'initiateur hôte est documenté dans la feuille de calcul.

- c. Créer des sessions iSCSI sur la cible.

La méthode privilégiée pour créer les sessions est d'utiliser la méthode de découverte SendTargets. Toutefois, cette méthode ne fonctionne pas sur certaines versions du système d'exploitation.



Utilisez **méthode 2** pour RHEL 6.x ou SLES 11.3 ou version ultérieure.

- **Méthode 1 - découverte de SendTargets:** utilisez le mécanisme de découverte de SendTargets à l'une des adresses IP du portail cible. Cela créera des sessions pour chacun des portails cibles.

```
iscsiadm -m discovery -t st -p 192.168.130.101 -I iser
```

- **Méthode 2 - création manuelle :** pour chaque adresse IP de portail cible, créez une session en utilisant la configuration d'interface hôte appropriée. Dans cet exemple, l'interface ib0 se trouve sur le sous-réseau A et l'interface ib1 se trouve sur le sous-réseau B. Pour ces variables, remplacez la valeur appropriée par la feuille de calcul :
 - <IQN cible> = IQN cible du tableau de stockage
 - <adresse IP du port cible> = adresse IP configurée sur le port cible spécifié


```
# Controller A Port 1
iscsiadm -m node --target <Target IQN> -I iface-ib0 -p <Target Port IP\>
-l -o new
# Controller B Port 1
iscsiadm -m node --target <Target IQN> -I iface-ib0 -p <Target Port IP\>
-l -o new
# Controller A Port 2
iscsiadm -m node --target <Target IQN> -I iface-ib1 -p <Target Port IP\>
-l -o new
# Controller B Port 2
iscsiadm -m node --target <Target IQN> -I iface-ib1 -p <Target Port IP\>
-l -o new
```

6. Connectez-vous aux sessions iSCSI.

Pour chaque session, exécutez la commande iscsiadm pour vous connecter à la session.

```
# Controller A Port 1
iscsiadm -m node --target <Target IQN> -I iface-ib0 -p <Target Port IP\>
-l
# Controller B Port 1
iscsiadm -m node --target <Target IQN> -I iface-ib0 -p <Target Port IP\>
-l
# Controller A Port 2
iscsiadm -m node --target <Target IQN> -I iface-ib1 -p <Target Port IP\>
-l
# Controller B Port 2
iscsiadm -m node --target <Target IQN> -I iface-ib1 -p <Target Port IP\>
-l
```

7. Vérifiez les sessions iser/iSCSI.

a. Vérifiez l'état de la session iscsi à partir de l'hôte :

```
iscsiadm -m session
```

b. Vérifiez l'état de la session iscsi à partir de la baie de disques. Dans SANtricity System Manager, accédez à **Baie de stockage > iser > Afficher/Terminer sessions**.

Lorsque le service OFED/RDMA démarre, le ou les modules de noyau iser se charge par défaut lorsque les services iSCSI sont en cours d'exécution. Pour terminer la configuration de la connexion iser, le ou les modules iser doivent être chargés. L'hôte doit actuellement être redémarré.

Créez des partitions et des systèmes de fichiers dans E-Series - Linux (iser sur InfiniBand)

Comme une nouvelle LUN n'a pas de partition ni de système de fichiers lorsque l'hôte Linux le détecte pour la première fois, vous devez formater la LUN avant de pouvoir l'utiliser. Si vous le souhaitez, vous pouvez créer un système de fichiers sur la LUN.

Avant de commencer

Assurez-vous de disposer des éléments suivants :

- LUN détectée par l'hôte.
- Une liste des disques disponibles. (Pour voir les disques disponibles, exécutez le `ls` dans le dossier `/dev/mapper`.)

Description de la tâche

Vous pouvez initialiser le disque en tant que disque de base avec une table de partition GUID (GPT) ou un enregistrement de démarrage maître (MBR).

Formatez la LUN avec un système de fichiers tel que ext4. Certaines applications ne nécessitent pas cette étape.

Étapes

1. Récupérez l'ID SCSI du disque mappé en émettant le `sanlun lun show -p` commande.



Vous pouvez également récupérer ces résultats via le `multipath -ll` commande.

L'ID SCSI est une chaîne de 33 caractères hexadécimaux, commençant par le nombre 3. Si les noms conviviaux sont activés, Device Mapper signale les disques comme `mpath` au lieu d'un ID SCSI.

```
# sanlun lun show -p

E-Series Array: ictml619s01c01-
SRP(60080e50002908b40000000054efb9d2)
Volume Name:
Preferred Owner: Controller in Slot B
Current Owner: Controller in Slot B
Mode: RDAC (Active/Active)
UTM LUN: None
LUN: 116
LUN Size:
Product: E-Series
Host Device:
mpathr(360080e50004300ac000007575568851d)
Multipath Policy: round-robin 0
Multipath Provider: Native
```

host	controller		host	controller
path	path	/dev/	target	
state	type	node	adapter	port
up	secondary	sdcx	host14	A1
up	secondary	sdat	host10	A2
up	secondary	sdbv	host13	B1

2. Créez une nouvelle partition selon la méthode appropriée à votre version de Linux OS.

En général, les caractères identifiant la partition d'un disque sont ajoutés à l'ID SCSI (numéro 1 ou p3 par exemple).

```
# parted -a optimal -s -- /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a
mklabel
gpt mkpart primary ext4 0% 100%
```

3. Créez un système de fichiers sur la partition.

La méthode de création d'un système de fichiers varie en fonction du système de fichiers choisi.

```
# mkfs.ext4 /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1
```

4. Créez un dossier pour monter la nouvelle partition.

```
# mkdir /mnt/ext4
```

5. Montez la partition.

```
# mount /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1 /mnt/ext4
```

Vérification de l'accès au stockage sur l'hôte dans les systèmes E-Series - Linux (iser sur InfiniBand)

Avant d'utiliser le volume, vérifiez que l'hôte peut écrire les données sur le volume et les lire de nouveau.

Avant de commencer

Assurez-vous de disposer des éléments suivants :

- Volume initialisé au format avec un système de fichiers.

Étapes

1. Sur l'hôte, copiez un ou plusieurs fichiers vers le point de montage du disque.
2. Copiez les fichiers dans un autre dossier sur le disque d'origine.
3. Exécutez le `diff` pour comparer les fichiers copiés aux originaux.

Une fois que vous avez terminé

Supprimez le fichier et le dossier que vous avez copiés.

Enregistrez votre configuration iser sur InfiniBand dans les systèmes E-Series - Linux

Vous pouvez générer et imprimer un fichier PDF de cette page, puis utiliser la fiche technique suivante pour enregistrer les informations de configuration du stockage iser sur Infiniband. Vous avez besoin de ces informations pour effectuer les tâches de provisionnement.

Identifiants d'hôte



L'IQN de l'initiateur logiciel est déterminé pendant la tâche, [Configurer la mise en réseau des hôtes connectés au stockage](#).

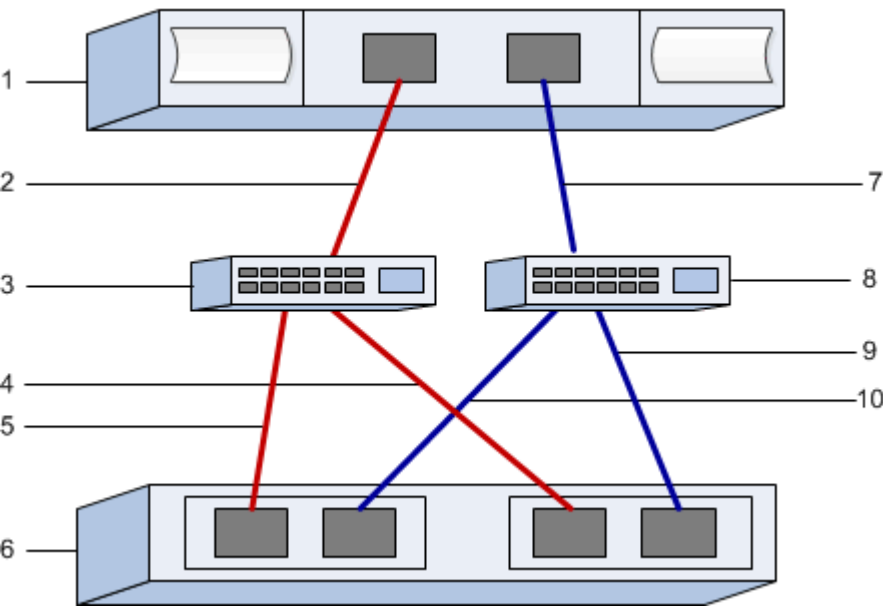
Localisez et documentez l'IQN de l'initiateur à partir de chaque hôte. Pour les initiateurs logiciels, l'IQN se trouve généralement dans le fichier `/etc/iscsi/initiatorname.iscsi`.

N° de légende	Connexions des ports hôtes	IQN de l'initiateur logiciel
1	Hôte (initiateur) 1	

N° de légende	Connexions des ports hôtes	IQN de l'initiateur logiciel
s/o		
s/o		
s/o		
s/o		

Configuration recommandée

Les configurations recommandées se composent de deux ports hôtes (initiateurs) et de quatre ports cibles.



IQN cible

Documentez l'IQN cible de la matrice de stockage. Vous utiliserez ces informations dans [Configurer la mise en réseau des hôtes connectés au stockage](#).

Recherchez le nom IQN de la matrice de stockage à l'aide de SANtricity : **Baie de stockage > iser > gérer les paramètres**. Ces informations peuvent s'avérer nécessaires lorsque vous créez des sessions iser à partir de systèmes d'exploitation qui ne prennent pas en charge la découverte de cibles d'envoi.

N° de légende	Nom de la matrice	IQN cible
6	Contrôleur de baie (cible)	

Configuration du réseau

Documenter la configuration réseau qui sera utilisée pour les hôtes et le stockage sur la structure InfiniBand. Ces instructions supposent que deux sous-réseaux seront utilisés pour une redondance complète.

Votre administrateur réseau peut fournir les informations suivantes. Ces informations sont utilisées dans la

rubrique, [Configurer la mise en réseau des hôtes connectés au stockage.](#)

Sous-réseau A

Définissez le sous-réseau à utiliser.

Adresse réseau	Masque de réseau

Documentez les IQN utilisés par les ports de la matrice et chaque port hôte.

N° de légende	Connexions de port (cible) du contrôleur de matrice	IQN
3	Commutateur	<i>non applicable</i>
5	Contrôleur A, port 1	
4	Contrôleur B, port 1	
2	Hôte 1, port 1	
	(Facultatif) hôte 2, port 1	

Le sous-réseau B

Définissez le sous-réseau à utiliser.

Adresse réseau	Masque de réseau

Documentez les IQN utilisés par les ports de la matrice et chaque port hôte.

N° de légende	Connexions de port (cible) du contrôleur de matrice	IQN
8	Commutateur	<i>non applicable</i>
10	Contrôleur A, port 2	
9	Contrôleur B, port 2	
7	Hôte 1, port 2	
	(Facultatif) hôte 2, port 2	

Nom d’hôte de mappage



Le nom d’hôte de mappage est créé pendant le flux de travail.

Nom d'hôte de mappage
Type de système d'exploitation hôte

Configuration SRP sur InfiniBand

Vérification de la prise en charge de la configuration Linux dans E-Series (SRP sur InfiniBand)

Pour assurer un fonctionnement fiable, vous créez un plan d'implémentation, puis utilisez la matrice d'interopérabilité (IMT) de NetApp afin de vérifier que l'ensemble de la configuration est pris en charge.

Étapes

1. Accédez au "[Matrice d'interopérabilité NetApp](#)".
2. Cliquez sur la vignette **solution Search**.
3. Dans la zone Menu:protocoles[hôte SAN], cliquez sur le bouton **Ajouter** en regard de **hôte SAN E-Series**.
4. Cliquez sur **Afficher les critères de recherche de raffinage**.

La section améliorer les critères de recherche s'affiche. Dans cette section, vous pouvez sélectionner le protocole qui s'applique, ainsi que d'autres critères pour la configuration, tels que le système d'exploitation, le système d'exploitation NetApp et le pilote multivoie hôte.

5. Sélectionnez les critères que vous savez que vous voulez pour votre configuration, puis voyez quels éléments de configuration compatibles s'appliquent.
6. Si nécessaire, effectuez les mises à jour de votre système d'exploitation et de votre protocole qui sont prescrits dans l'outil.

Les informations détaillées concernant la configuration choisie sont accessibles sur la page Afficher les configurations prises en charge en cliquant sur la flèche de droite.

Configuration des adresses IP à l'aide de DHCP dans E-Series - Linux (SRP sur InfiniBand)

Pour configurer les communications entre la station de gestion et la matrice de stockage, utilisez le protocole DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) pour fournir des adresses IP.

Avant de commencer

Assurez-vous de disposer des éléments suivants :

- Un serveur DHCP installé et configuré sur le même sous-réseau que les ports de gestion du stockage.

Description de la tâche

Chaque baie de stockage dispose d'un contrôleur (simplex) ou de deux contrôleurs (duplex), et chaque contrôleur dispose de deux ports de gestion du stockage. Une adresse IP est attribuée à chaque port de

gestion.

Les instructions suivantes se rapportent à une matrice de stockage dotée de deux contrôleurs (configuration duplex).

Étapes

1. Si ce n'est déjà fait, connectez un câble Ethernet à la station de gestion et au port de gestion 1 de chaque contrôleur (A et B).

Le serveur DHCP attribue une adresse IP au port 1 de chaque contrôleur.



N'utilisez pas le port de gestion 2 sur l'un ou l'autre contrôleur. Le port 2 est réservé au personnel technique de NetApp.



Si vous déconnectez et reconnectez le câble Ethernet, ou si la matrice de stockage est mise hors/sous tension, DHCP attribue de nouveau des adresses IP. Ce processus se produit jusqu'à ce que les adresses IP statiques soient configurées. Il est recommandé d'éviter de débrancher le câble ou de mettre hors tension la matrice.

Si la matrice de stockage ne parvient pas à obtenir les adresses IP attribuées par DHCP dans les 30 secondes, les adresses IP par défaut suivantes sont définies :

- Contrôleur A, port 1: 169.254.128.101
 - Contrôleur B, port 1 : 169.254.128.102
 - Masque de sous-réseau : 255.255.0.0
2. Repérez l'étiquette d'adresse MAC située à l'arrière de chaque contrôleur, puis fournissez à votre administrateur réseau l'adresse MAC du port 1 de chaque contrôleur.

Votre administrateur réseau a besoin des adresses MAC pour déterminer l'adresse IP de chaque contrôleur. Vous aurez besoin des adresses IP pour vous connecter à votre système de stockage via votre navigateur.

Détermination des ID uniques globaux de port hôte dans E-Series - Linux (SRP sur InfiniBand)

Le package infiniband-diags inclut des commandes permettant d'afficher le GUID (global unique ID) de chaque port InfiniBand (IB). La plupart des distributions Linux avec OFED/RDMA prises en charge par les packages inclus disposent également du package infiniband-diags, qui inclut des commandes pour afficher des informations sur l'adaptateur de canal hôte (HCA).

Étapes

1. Installer le `infiniband-diags` package utilisant les commandes de gestion des packages du système d'exploitation.
2. Exécutez le `ibstat` commande permettant d'afficher les informations relatives aux ports.
3. Enregistrez les GUID de l'initiateur sur le [Feuille de travail SRP](#).
4. Sélectionnez les paramètres appropriés dans l'utilitaire HBA.

Les paramètres appropriés pour votre configuration sont répertoriés dans la colonne Notes de l' "[Matrice d'interopérabilité NetApp](#)".

Configuration du gestionnaire de sous-réseau dans E-Series - Linux (SRP sur InfiniBand)

Un gestionnaire de sous-réseau doit être exécuté dans votre environnement sur votre commutateur ou sur vos hôtes. Si vous exécutez le serveur côté hôte, procédez comme suit pour le configurer.



Avant de configurer le gestionnaire de sous-réseau, vous devez installer le package infiniband-diags pour obtenir l'ID global unique (GUID) via le `ibstat -p` commande. Voir [Déterminez les GUID des ports hôtes et définissez les paramètres recommandés](#) pour plus d'informations sur l'installation du package infiniband-diags.

Étapes

1. Installer le `opensm` sur tous les hôtes qui exécutent le gestionnaire de sous-réseau.
2. Utilisez le `ibstat -p` commande à rechercher GUID0 et GUID1 Des ports HBA. Par exemple :

```
# ibstat -p
0x248a070300a80a80
0x248a070300a80a81
```

3. Créez un script de gestionnaire de sous-réseau qui s'exécute une fois dans le cadre du processus d'amorçage.

```
# vim /usr/sbin/subnet-manager.sh
```

4. Ajoutez les lignes suivantes. Remplacez les valeurs de l'étape 2 par GUID0 et GUID1. Pour P0 et P1, utilisez les priorités du gestionnaire de sous-réseau, 1 étant le plus faible et 15 le plus élevé.

```
#!/bin/bash

opensm -B -g <GUID0> -p <P0> -f /var/log/opensm-ib0.log
opensm -B -g <GUID1> -p <P1> -f /var/log/opensm-ib1.log
```

Exemple de commande avec substitutions de valeur :

```
#!/bin/bash

opensm -B -g 0x248a070300a80a80 -p 15 -f /var/log/opensm-ib0.log
opensm -B -g 0x248a070300a80a81 -p 1 -f /var/log/opensm-ib1.log
```

5. Créez un fichier d'unité de service système nommé `subnet-manager.service`.

```
# vim /etc/systemd/system/subnet-manager.service
```

6. Ajoutez les lignes suivantes.

```
[Unit]
Description=systemd service unit file for subnet manager

[Service]
Type=forking
ExecStart=/bin/bash /usr/sbin/subnet-manager.sh

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

7. Avertir le système du nouveau service.

```
# systemctl daemon-reload
```

8. Activez et démarrez le `subnet-manager` services.

```
# systemctl enable subnet-manager.service
# systemctl start subnet-manager.service
```

Installer SANtricity Storage Manager pour SMcli (version 11.53 ou antérieure) - Linux (SRP sur InfiniBand)

Si vous utilisez le logiciel SANtricity 11.53 ou une version antérieure, vous pouvez installer le logiciel SANtricity Storage Manager sur votre station de gestion pour vous aider à gérer la baie.

SANtricity Storage Manager inclut l'interface de ligne de commande (CLI) pour des tâches de gestion supplémentaires, ainsi que l'agent de contexte hôte pour la communication des informations de configuration de l'hôte aux contrôleurs de la baie de stockage via le chemin d'E/S.



Si vous utilisez le logiciel SANtricity 11.60 ou une version ultérieure, vous n'avez pas besoin de suivre ces étapes. L'interface de ligne de commande sécurisée SANtricity (SMcli) est inclus dans le système d'exploitation SANtricity et téléchargeable via SANtricity System Manager. Pour plus d'informations sur le téléchargement de SMcli via le Gestionnaire système SANtricity, reportez-vous au ["Téléchargez la rubrique de l'interface de ligne de commande dans l'aide en ligne de SANtricity System Manager"](#)



À partir de la version 11.80.1 du logiciel SANtricity, l'agent de contexte hôte n'est plus pris en charge.

Avant de commencer

Assurez-vous de disposer des éléments suivants :

- SANtricity 11.53 ou version antérieure.
- Privilèges administrateur ou superutilisateur corrects.
- Un système pour le client SANtricity Storage Manager avec la configuration minimale requise suivante :
 - **RAM** : 2 Go pour Java Runtime Engine
 - **Espace disque** : 5 Go
 - **OS/Architecture** : pour obtenir des conseils sur la détermination des versions et architectures de systèmes d'exploitation pris en charge, allez à "[Support NetApp](#)". Dans l'onglet **Downloads**, accédez au menu :Downloads[E-Series SANtricity Storage Manager].

Description de la tâche

Cette tâche décrit l'installation de SANtricity Storage Manager sur les plates-formes Windows et Linux, car Windows et Linux sont des plates-formes de station de gestion communes lorsque Linux est utilisé pour l'hôte de données.

Étapes

1. Téléchargez la version du logiciel SANtricity sur "[Support NetApp](#)". Dans l'onglet **Downloads**, accédez au menu :Downloads[E-Series SANtricity Storage Manager].
2. Exécutez le programme d'installation de SANtricity.

Répertoires de base	Linux
Double-cliquez sur le paquet d'installation SMIA*.exe pour lancer l'installation.	<ol style="list-style-type: none">a. Accédez au répertoire où se trouve le package d'installation SMIA*.bin.b. Si le point de montage temporaire ne dispose pas d'autorisations d'exécution, définissez le IATEMPDIR variable. Exemple : IATEMPDIR=/root ./SMIA-LINUX64-11.25.0A00.0002.binc. Exécutez le <code>chmod +x SMIA*.bin</code> commande permettant d'accorder l'autorisation d'exécution au fichier.d. Exécutez le <code>./SMIA*.bin</code> pour démarrer le programme d'installation.

3. Utilisez l'assistant d'installation pour installer le logiciel sur la station de gestion.

Configurez votre stockage à l'aide de SANtricity System Manager - Linux (SRP sur InfiniBand)

Pour configurer votre baie de stockage, utilisez l'assistant d'installation de SANtricity System Manager.

SANtricity System Manager est une interface web intégrée à chaque contrôleur. Pour accéder à l'interface utilisateur, pointez un navigateur vers l'adresse IP du contrôleur. Un assistant d'installation vous aide à commencer la configuration du système.

Avant de commencer

Assurez-vous de disposer des éléments suivants :

- Gestion hors bande.
- Station de gestion pour accéder à SANtricity System Manager incluant l'un des navigateurs suivants :

Navigateur	Version minimale
Google Chrome	89
Microsoft Edge	90
Mozilla Firefox	80
Safari	14

Description de la tâche

L'assistant redémarre automatiquement lorsque vous ouvrez System Manager ou actualisez votre navigateur et *au moins une* des conditions suivantes est remplie :

- Aucun pool et groupe de volumes n'est détecté.
- Aucune charge de travail n'est détectée.
- Aucune notification n'est configurée.

Étapes

1. Depuis votre navigateur, saisissez l'URL suivante : `https://<DomainNameOrIPAddress>`

`IPAddress` est l'adresse de l'un des contrôleurs de la baie de stockage.

Lors de la première ouverture du Gestionnaire système SANtricity sur une matrice qui n'a pas été configurée, l'invite définir le mot de passe administrateur s'affiche. La gestion de l'accès basée sur les rôles configure quatre rôles locaux : administrateur, support, sécurité et contrôle. Ces trois derniers rôles ont des mots de passe aléatoires qui ne peuvent être devinés. Après avoir défini un mot de passe pour le rôle admin, vous pouvez modifier tous les mots de passe à l'aide des informations d'identification admin. Pour plus d'informations sur les quatre rôles d'utilisateur locaux, consultez l'aide en ligne disponible dans l'interface utilisateur SANtricity System Manager.

2. Entrez le mot de passe du Gestionnaire système pour le rôle admin dans les champs définir le mot de passe administrateur et confirmer le mot de passe, puis cliquez sur **définir le mot de passe**.

L'assistant d'installation se lance s'il n'y a pas de pools, de groupes de volumes, de charges de travail ou de notifications configurés.

3. Utilisez l'assistant de configuration pour effectuer les tâches suivantes :
 - **Vérifier le matériel (contrôleurs et lecteurs)** — vérifier le nombre de contrôleurs et de lecteurs dans la matrice de stockage. Attribuez un nom à la matrice.

- **Vérifier les hôtes et les systèmes d'exploitation** — vérifier les types d'hôte et de système d'exploitation auxquels la matrice de stockage peut accéder.
 - **Accept pools** — acceptez la configuration de pool recommandée pour la méthode d'installation express. Un pool est un groupe logique de lecteurs.
 - **Configurer les alertes** — permettre à System Manager de recevoir des notifications automatiques en cas de problème avec la matrice de stockage.
 - **Activer AutoSupport** — surveille automatiquement l'état de santé de votre matrice de stockage et envoie des interventions au support technique.
4. Si vous n'avez pas encore créé de volume, créez-en un en accédant au **Storage > volumes > Créer > Volume**.

Pour plus d'informations, consultez l'aide en ligne de SANtricity System Manager.

Configuration des logiciels multivoies dans E-Series - Linux (SRP over InfiniBand)

Pour fournir un chemin redondant à la baie de stockage, vous pouvez configurer le logiciel multivoie.

Avant de commencer

Vous devez installer les modules requis sur votre système.

- Pour les hôtes Red Hat (RHEL), vérifiez que les packages sont installés en cours d'exécution `rpm -q device-mapper-multipath`.
- Pour les hôtes SLES, vérifiez que les packages sont installés en cours d'exécution `rpm -q multipath-tools`.

Si vous n'avez pas encore installé le système d'exploitation, utilisez le support fourni par le fournisseur de votre système d'exploitation.

Description de la tâche

Le logiciel multivoie fournit un chemin redondant à la baie de stockage en cas de perturbation de l'un des chemins physiques. Le logiciel multivoie présente le système d'exploitation avec un seul périphérique virtuel qui représente les chemins physiques actifs vers le stockage. Le logiciel multichemin gère également le processus de basculement qui met à jour le périphérique virtuel.

Vous utilisez l'outil DM-MP (device mapper multipath) pour les installations Linux. Par défaut, DM-MP est désactivé dans RHEL et SLES. Procédez comme suit pour activer les composants DM-MP sur l'hôte.

Étapes

1. Si aucun fichier `multipath.conf` n'est déjà créé, exécutez le `# touch /etc/multipath.conf` commande.
2. Utilisez les paramètres de chemins d'accès multiples par défaut en laissant le fichier `multipath.conf` vide.
3. Démarrez le service multivoie.

```
# systemctl start multipathd
```

4. Enregistrez votre version du noyau en exécutant le `uname -r` commande.

```
# uname -r
3.10.0-327.el7.x86_64
```

Vous utiliserez ces informations lorsque vous affectez des volumes à l'hôte.

5. Activez le `multipathd` démon au démarrage.

```
systemctl enable multipathd
```

6. Reconstruire le `initramfs` image ou `initrd` image sous le répertoire `/boot` :

```
dracut --force --add multipath
```

7. Assurez-vous que l'image `/boot/initramfs-*` ou l'image `/boot/initrd-*` nouvellement créée est sélectionnée dans le fichier de configuration de démarrage.

Par exemple, pour GRUB c'est `/boot/grub/menu.lst` et pour le grub2 c'est `/boot/grub2/menu.cfg`.

8. Utilisez le "[Créer l'hôte manuellement](#)" procédure de l'aide en ligne pour vérifier si les hôtes sont définis. Vérifiez que chaque paramètre de type d'hôte est basé sur les informations du noyau recueillies dans [étape 4](#).



L'équilibrage automatique de la charge est désactivé pour tous les volumes mappés vers les hôtes exécutant le noyau 3.9 ou version antérieure.

9. Redémarrez l'hôte.

Configuration du fichier `multipath.conf` dans E-Series - Linux (SRP over InfiniBand)

Le fichier `multipath.conf` est le fichier de configuration du démon `multipathd`.

Le fichier `multipathd.conf` remplace la table de configuration intégrée pour `multipathd`.



Pour les systèmes d'exploitation SANtricity 8.30 et versions ultérieures, NetApp recommande d'utiliser les paramètres par défaut tels que fournis.

Aucune modification de `/etc/multipath.conf` n'est requise.

Configurer les connexions réseau à l'aide de SANtricity System Manager - Linux (SRP sur InfiniBand)

Si votre configuration utilise le protocole SRP sur Infiniband, suivez les étapes de cette section.

Avant de commencer

Pour connecter l'hôte Linux à la matrice de stockage, vous devez activer la pile de pilotes InfiniBand avec les options appropriées. Les paramètres spécifiques peuvent varier d'une distribution Linux à l'autre. Vérifier le ["Matrice d'interopérabilité NetApp"](#) pour des instructions spécifiques et des paramètres supplémentaires recommandés spécifiques à votre solution.

Étapes

1. Installez la pile de pilotes OFED/RDMA de votre système d'exploitation.

SLES

```
zypper install rdma-core
```

RHEL

```
yum install rdma-core
```

2. Configurer OFED/RDMA pour charger le module SRP.

SLES

```
zypper install srp_daemon
```

RHEL

```
yum install srp_daemon
```

3. Dans le fichier de configuration OFED/RDMA, définissez `SRP_LOAD=yes` et `SRP_DAEMON_ENABLE=yes`.

Le fichier de configuration RDMA se trouve à l'emplacement suivant :

```
/etc/rdma/rdma.conf
```

4. Activer et démarrer le service OFED/RDMA.

SLES 12.x ou version ultérieure

- Pour permettre aux modules InfiniBand de charger au démarrage :

```
systemctl enable rdma
```

- Pour charger immédiatement les modules InfiniBand :

```
systemctl start rdma
```

5. Activez le démon SRP.

- Pour activer le démarrage du démon SRP au démarrage :

```
systemctl enable srp_daemon
```

- Pour démarrer le démon SRP immédiatement :

```
systemctl start srp_daemon
```

6. Si vous devez modifier la configuration SRP, entrez la commande suivante à créer /etc/modprobe.d/ib_srp.conf.

```
options ib_srp cmd_sg_entries=255 allow_ext_sg=y  
indirect_sg_entries=2048
```

- a. Sous le /etc/srp_daemon.conf, ajoutez la ligne suivante.

```
a    max_sect=4096
```

Création de partitions et de systèmes de fichiers dans E-Series - Linux (SRP sur InfiniBand)

Comme une nouvelle LUN n'a pas de partition ni de système de fichiers lorsque l'hôte Linux le détecte pour la première fois, vous devez formater la LUN avant de pouvoir l'utiliser. Si vous le souhaitez, vous pouvez créer un système de fichiers sur la LUN.

Avant de commencer

Assurez-vous de disposer des éléments suivants :

- LUN détectée par l'hôte.
- Une liste des disques disponibles. (Pour voir les disques disponibles, exécutez le `ls` dans le dossier /dev/mapper.)

Description de la tâche

Vous pouvez initialiser le disque en tant que disque de base avec une table de partition GUID (GPT) ou un enregistrement de démarrage maître (MBR).

Formatez la LUN avec un système de fichiers tel que ext4. Certaines applications ne nécessitent pas cette étape.

Étapes

1. Récupérez l'ID SCSI du disque mappé en émettant le `sanlun lun show -p` commande.

L'ID SCSI est une chaîne de 33 caractères hexadécimaux, commençant par le nombre 3. Si les noms conviviaux sont activés, Device Mapper signale les disques comme mpath au lieu d'un ID SCSI.

```
# sanlun lun show -p

E-Series Array: ictm1619s01c01-
SRP(60080e50002908b40000000054efb9d2)
Volume Name:
Preferred Owner: Controller in Slot B
Current Owner: Controller in Slot B
Mode: RDAC (Active/Active)
UTM LUN: None
LUN: 116
LUN Size:
Product: E-Series
Host Device:
mpathr(360080e50004300ac000007575568851d)
Multipath Policy: round-robin 0
Multipath Provider: Native
-----
-----
host      controller
path      path      /dev/   host      controller
state     type      node   adapter  target
-----
-----
up        secondary sdcx    host14    A1
up        secondary sdat    host10    A2
up        secondary sdbv    host13    B1
```

2. Créez une nouvelle partition selon la méthode appropriée à votre version de Linux OS.

En général, les caractères identifiant la partition d'un disque sont ajoutés à l'ID SCSI (numéro 1 ou p3 par exemple).

```
# parted -a optimal -s -- /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a
mklabel
gpt mkpart primary ext4 0% 100%
```

3. Créez un système de fichiers sur la partition.

La méthode de création d'un système de fichiers varie en fonction du système de fichiers choisi.

```
# mkfs.ext4 /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1
```

4. Créez un dossier pour monter la nouvelle partition.

```
# mkdir /mnt/ext4
```

5. Montez la partition.

```
# mount /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1 /mnt/ext4
```

Vérification de l'accès au stockage sur l'hôte de la gamme E-Series - Linux (SRP sur InfiniBand)

Avant d'utiliser le volume, vérifiez que l'hôte peut écrire les données sur le volume et les lire de nouveau.

Avant de commencer

Assurez-vous de disposer des éléments suivants :

- Volume initialisé au format avec un système de fichiers.

Étapes

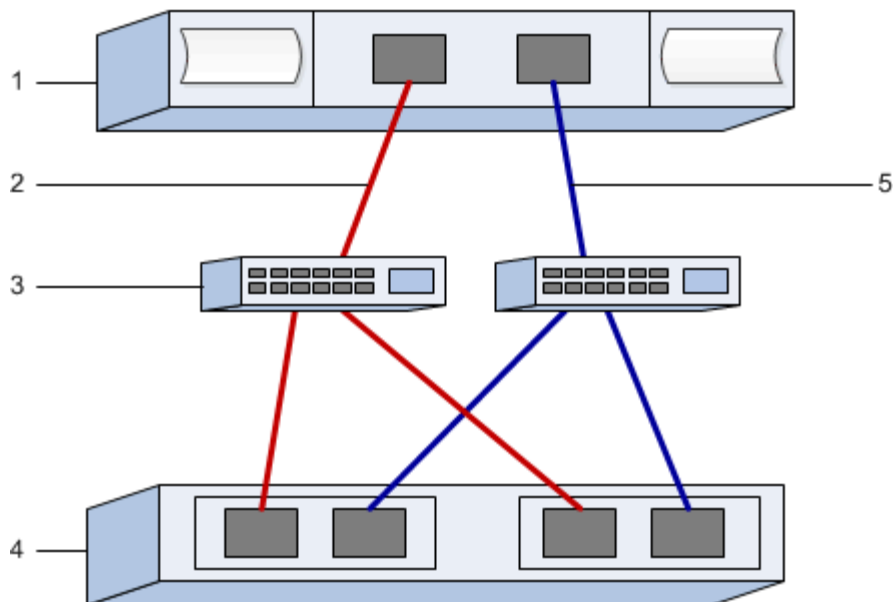
1. Sur l'hôte, copiez un ou plusieurs fichiers vers le point de montage du disque.
2. Copiez les fichiers dans un autre dossier sur le disque d'origine.
3. Exécutez le `diff` pour comparer les fichiers copiés aux originaux.

Une fois que vous avez terminé

Supprimez le fichier et le dossier que vous avez copiés.

Enregistrez votre configuration SRP sur InfiniBand dans E-Series - Linux

Vous pouvez générer et imprimer un PDF de cette page, puis utiliser la fiche de travail suivante pour enregistrer les informations de configuration du stockage SRP sur InfiniBand. Vous avez besoin de ces informations pour effectuer les tâches de provisionnement.



Identifiants d'hôte



Les GUID d'initiateurs sont déterminés dans la tâche, [Déterminez les GUID des ports hôtes et définissez les paramètres recommandés](#).

N° de légende	Connexions de port hôte (initiateur)	GUID
1	Hôte	<i>non applicable</i>
3	Commutateur	<i>non applicable</i>
4	Cible (baie de stockage)	<i>non applicable</i>
2	Port hôte 1 vers commutateur IB 1 (chemin « A »)	
5	Port hôte 2 vers commutateur IB 2 (chemin « B »)	

Configuration recommandée

Les configurations recommandées se composent de deux ports d'initiateur et de quatre ports cibles.

Nom d'hôte de mappage



Le nom d'hôte de mappage est créé pendant le flux de travail.

Nom d'hôte de mappage

Configuration NVMe over InfiniBand

Vérification de la prise en charge de la configuration Linux et des restrictions de révision des systèmes E-Series (NVMe over InfiniBand)

Dans un premier temps, vous devez vérifier que votre configuration Linux est prise en charge et vérifier également les restrictions de contrôleur, d'hôte et de récupération.

Vérifiez que la configuration Linux est prise en charge

Pour assurer un fonctionnement fiable, vous créez un plan d'implémentation, puis utilisez la matrice d'interopérabilité (IMT) de NetApp afin de vérifier que l'ensemble de la configuration est pris en charge.

Étapes

1. Accédez au "[Matrice d'interopérabilité NetApp](#)".
2. Cliquez sur la vignette **solution Search**.
3. Dans la zone Menu:protocoles[hôte SAN], cliquez sur le bouton **Ajouter** en regard de **hôte SAN E-Series**.
4. Cliquez sur **Afficher les critères de recherche de raffinage**.

La section améliorer les critères de recherche s'affiche. Dans cette section, vous pouvez sélectionner le protocole qui s'applique, ainsi que d'autres critères pour la configuration, tels que le système d'exploitation, le système d'exploitation NetApp et le pilote multivoie hôte.

5. Sélectionnez les critères que vous savez que vous voulez pour votre configuration, puis voyez quels éléments de configuration compatibles s'appliquent.
6. Si nécessaire, effectuez les mises à jour de votre système d'exploitation et de votre protocole qui sont prescrits dans l'outil.

Les informations détaillées concernant la configuration choisie sont accessibles sur la page Afficher les configurations prises en charge en cliquant sur la flèche de droite.

Consultez les restrictions liées à NVMe over InfiniBand

Avant d'utiliser NVMe over InfiniBand, consultez le "[Matrice d'interopérabilité NetApp](#)" pour vérifier les dernières restrictions en matière de contrôleur, d'hôte et de reprise.

Restrictions en matière de stockage et de reprise après incident

- La mise en miroir asynchrone et synchrone n'est pas prise en charge.
- Le provisionnement fin (la création de volumes fins) n'est pas pris en charge.

Configuration des adresses IP à l'aide du protocole DHCP dans E-Series - Linux (NVMe over InfiniBand)

Pour configurer les communications entre la station de gestion et la matrice de stockage,

utilisez le protocole DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) pour fournir des adresses IP.

Avant de commencer

Assurez-vous de disposer des éléments suivants :

- Un serveur DHCP installé et configuré sur le même sous-réseau que les ports de gestion du stockage.

Description de la tâche

Chaque baie de stockage dispose d'un contrôleur (simplex) ou de deux contrôleurs (duplex), et chaque contrôleur dispose de deux ports de gestion du stockage. Une adresse IP est attribuée à chaque port de gestion.

Les instructions suivantes se rapportent à une matrice de stockage dotée de deux contrôleurs (configuration duplex).

Étapes

1. Si ce n'est déjà fait, connectez un câble Ethernet à la station de gestion et au port de gestion 1 de chaque contrôleur (A et B).

Le serveur DHCP attribue une adresse IP au port 1 de chaque contrôleur.



N'utilisez pas le port de gestion 2 sur l'un ou l'autre contrôleur. Le port 2 est réservé au personnel technique de NetApp.



Si vous déconnectez et reconnectez le câble Ethernet, ou si la matrice de stockage est mise hors/sous tension, DHCP attribue de nouveau des adresses IP. Ce processus se produit jusqu'à ce que les adresses IP statiques soient configurées. Il est recommandé d'éviter de débrancher le câble ou de mettre hors tension la matrice.

Si la matrice de stockage ne parvient pas à obtenir les adresses IP attribuées par DHCP dans les 30 secondes, les adresses IP par défaut suivantes sont définies :

- Contrôleur A, port 1: 169.254.128.101
- Contrôleur B, port 1 : 169.254.128.102
- Masque de sous-réseau : 255.255.0.0

2. Repérez l'étiquette d'adresse MAC située à l'arrière de chaque contrôleur, puis fournissez à votre administrateur réseau l'adresse MAC du port 1 de chaque contrôleur.

Votre administrateur réseau a besoin des adresses MAC pour déterminer l'adresse IP de chaque contrôleur. Vous aurez besoin des adresses IP pour vous connecter à votre système de stockage via votre navigateur.

Installer SANtricity Storage Manager pour SMcli (11.53 ou version antérieure) - Linux (NVMe over InfiniBand)

Si vous utilisez le logiciel SANtricity 11.53 ou une version antérieure, vous pouvez installer le logiciel SANtricity Storage Manager sur votre station de gestion pour vous aider à gérer la baie.

SANtricity Storage Manager inclut l'interface de ligne de commande (CLI) pour des tâches de gestion supplémentaires, ainsi que l'agent de contexte hôte pour la communication des informations de configuration de l'hôte aux contrôleurs de la baie de stockage via le chemin d'E/S.



Si vous utilisez le logiciel SANtricity 11.60 ou une version ultérieure, vous n'avez pas besoin de suivre ces étapes. L'interface de ligne de commande sécurisée SANtricity (SMcli) est inclus dans le système d'exploitation SANtricity et téléchargeable via SANtricity System Manager. Pour plus d'informations sur le téléchargement de SMcli via le Gestionnaire système SANtricity, reportez-vous au ["Téléchargez la rubrique de l'interface de ligne de commande dans l'aide en ligne de SANtricity System Manager"](#)



À partir de la version 11.80.1 du logiciel SANtricity, l'agent de contexte hôte n'est plus pris en charge.

Avant de commencer

Assurez-vous de disposer des éléments suivants :

- SANtricity 11.53 ou version antérieure.
- Privilèges administrateur ou superutilisateur corrects.
- Un système pour le client SANtricity Storage Manager avec la configuration minimale requise suivante :
 - **RAM** : 2 Go pour Java Runtime Engine
 - **Espace disque** : 5 Go
 - **OS/Architecture** : pour obtenir des conseils sur la détermination des versions et architectures de systèmes d'exploitation pris en charge, allez à ["Support NetApp"](#). Dans l'onglet **Downloads**, accédez au menu :Downloads[E-Series SANtricity Storage Manager].

Description de la tâche

Cette tâche décrit l'installation de SANtricity Storage Manager sur les plates-formes Windows et Linux, car Windows et Linux sont des plates-formes de station de gestion communes lorsque Linux est utilisé pour l'hôte de données.

Étapes

1. Téléchargez la version du logiciel SANtricity sur ["Support NetApp"](#). Dans l'onglet **Downloads**, accédez au menu :Downloads[E-Series SANtricity Storage Manager].
2. Exécutez le programme d'installation de SANtricity.

Répertoires de base	Linux
Double-cliquez sur le paquet d'installation SMIA*.exe pour lancer l'installation.	<p>a. Accédez au répertoire où se trouve le package d'installation SMIA*.bin.</p> <p>b. Si le point de montage temporaire ne dispose pas d'autorisations d'exécution, définissez le IATEMPDIR variable. Exemple : IATEMPDIR=/root ./SMIA-LINUX64-11.25.0A00.0002.bin</p> <p>c. Exécutez le <code>chmod +x SMIA*.bin</code> commande permettant d'accorder l'autorisation d'exécution au fichier.</p> <p>d. Exécutez le <code>./SMIA*.bin</code> pour démarrer le programme d'installation.</p>

3. Utilisez l'assistant d'installation pour installer le logiciel sur la station de gestion.

Configurez votre stockage à l'aide de SANtricity System Manager - Linux (NVMe over InfiniBand)

Pour configurer votre baie de stockage, utilisez l'assistant d'installation de SANtricity System Manager.

SANtricity System Manager est une interface web intégrée à chaque contrôleur. Pour accéder à l'interface utilisateur, pointez un navigateur vers l'adresse IP du contrôleur. Un assistant d'installation vous aide à commencer la configuration du système.

Avant de commencer

Assurez-vous de disposer des éléments suivants :

- Gestion hors bande.
- Station de gestion pour accéder à SANtricity System Manager incluant l'un des navigateurs suivants :

Navigateur	Version minimale
Google Chrome	89
Microsoft Edge	90
Mozilla Firefox	80
Safari	14

Description de la tâche

L'assistant redémarre automatiquement lorsque vous ouvrez System Manager ou actualisez votre navigateur et *au moins une* des conditions suivantes est remplie :

- Aucun pool et groupe de volumes n'est détecté.
- Aucune charge de travail n'est détectée.
- Aucune notification n'est configurée.

Étapes

1. Depuis votre navigateur, saisissez l'URL suivante : `https://<DomainNameOrIPAddress>`

`IPAddress` est l'adresse de l'un des contrôleurs de la baie de stockage.

Lors de la première ouverture du Gestionnaire système SANtricity sur une matrice qui n'a pas été configurée, l'invite définir le mot de passe administrateur s'affiche. La gestion de l'accès basée sur les rôles configure quatre rôles locaux : administrateur, support, sécurité et contrôle. Ces trois derniers rôles ont des mots de passe aléatoires qui ne peuvent être devinés. Après avoir défini un mot de passe pour le rôle admin, vous pouvez modifier tous les mots de passe à l'aide des informations d'identification admin. Pour plus d'informations sur les quatre rôles d'utilisateur locaux, consultez l'aide en ligne disponible dans l'interface utilisateur SANtricity System Manager.

2. Entrez le mot de passe du Gestionnaire système pour le rôle admin dans les champs définir le mot de passe administrateur et confirmer le mot de passe, puis cliquez sur **définir le mot de passe**.

L'assistant d'installation se lance s'il n'y a pas de pools, de groupes de volumes, de charges de travail ou de notifications configurés.

3. Utilisez l'assistant de configuration pour effectuer les tâches suivantes :

- **Vérifier le matériel (contrôleurs et lecteurs)** — vérifier le nombre de contrôleurs et de lecteurs dans la matrice de stockage. Attribuez un nom à la matrice.
- **Vérifier les hôtes et les systèmes d'exploitation** — vérifier les types d'hôte et de système d'exploitation auxquels la matrice de stockage peut accéder.
- **Accept pools** — acceptez la configuration de pool recommandée pour la méthode d'installation express. Un pool est un groupe logique de lecteurs.
- **Configurer les alertes** — permettre à System Manager de recevoir des notifications automatiques en cas de problème avec la matrice de stockage.
- **Activer AutoSupport** — surveille automatiquement l'état de santé de votre matrice de stockage et envoie des interventions au support technique.

4. Si vous n'avez pas encore créé de volume, créez-en un en accédant au **Storage > volumes > Créer > Volume**.

Pour plus d'informations, consultez l'aide en ligne de SANtricity System Manager.

Identification des ID uniques globaux de port hôte dans les systèmes E-Series - Linux (NVMe over InfiniBand)

Le package infiniband-diags inclut des commandes permettant d'afficher le GUID (global unique ID) de chaque port InfiniBand (IB). La plupart des distributions Linux avec OFED/RDMA prises en charge par les packages inclus disposent également du package infiniband-diags, qui inclut des commandes pour afficher des informations sur l'adaptateur de canal hôte (HCA).

Étapes

1. Installer le `infiniband-diags` package utilisant les commandes de gestion des packages du système d'exploitation.
2. Exécutez le `ibstat` commande permettant d'afficher les informations relatives aux ports.
3. Enregistrez les GUID de l'initiateur sur le [Feuille de travail SRP](#).
4. Sélectionnez les paramètres appropriés dans l'utilitaire HBA.

Les paramètres appropriés pour votre configuration sont répertoriés dans la colonne Notes de l' "[Matrice d'interopérabilité NetApp](#)".

Configuration du gestionnaire de sous-réseau dans E-Series - Linux (NVMe over InfiniBand)

Un gestionnaire de sous-réseau doit être exécuté dans votre environnement sur votre commutateur ou sur vos hôtes. Si vous exécutez le serveur côté hôte, procédez comme suit pour le configurer.



Avant de configurer le gestionnaire de sous-réseau, vous devez installer le package `infiniband-diags` pour obtenir l'ID global unique (GUID) via le `ibstat -p` commande. Voir [Déterminez les GUID des ports hôtes et définissez les paramètres recommandés](#) pour plus d'informations sur l'installation du package `infiniband-diags`.

Étapes

1. Installer le `opensm` sur tous les hôtes qui exécutent le gestionnaire de sous-réseau.
2. Utilisez le `ibstat -p` commande à rechercher GUID0 et GUID1 Des ports HCA. Par exemple :

```
# ibstat -p
0x248a070300a80a80
0x248a070300a80a81
```

3. Créez un script de gestionnaire de sous-réseau qui s'exécute une fois dans le cadre du processus d'amorçage.

```
# vim /usr/sbin/subnet-manager.sh
```

4. Ajoutez les lignes suivantes. Remplacez les valeurs de l'étape 2 par GUID0 et GUID1. Pour P0 et P1, utilisez les priorités du gestionnaire de sous-réseau, 1 étant le plus faible et 15 le plus élevé.

```
#!/bin/bash

opensm -B -g <GUID0> -p <P0> -f /var/log/opensm-ib0.log
opensm -B -g <GUID1> -p <P1> -f /var/log/opensm-ib1.log
```

Exemple de commande avec substitutions de valeur :

```
#!/bin/bash
```

```
opensm -B -g 0x248a070300a80a80 -p 15 -f /var/log/opensm-ib0.log  
opensm -B -g 0x248a070300a80a81 -p 1 -f /var/log/opensm-ib1.log
```

5. Créez un fichier d'unité de service système nommé `subnet-manager.service`.

```
# vim /etc/systemd/system/subnet-manager.service
```

6. Ajoutez les lignes suivantes.

```
[Unit]  
Description=systemd service unit file for subnet manager  
  
[Service]  
Type=forking  
ExecStart=/bin/bash /usr/sbin/subnet-manager.sh  
  
[Install]  
WantedBy=multi-user.target
```

7. Avertir le système du nouveau service.

```
# systemctl daemon-reload
```

8. Activez et démarrez le `subnet-manager` services.

```
# systemctl enable subnet-manager.service  
# systemctl start subnet-manager.service
```

Configurez l'initiateur NVMe sur InfiniBand sur l'hôte dans la solution E-Series - Linux

La configuration d'un initiateur NVMe dans un environnement InfiniBand inclut l'installation et la configuration des packages infiniband, nvme-cli et rdma, la configuration des adresses IP des initiateurs et la configuration de la couche NVMe-of sur l'hôte.

Avant de commencer

Vous devez utiliser la dernière version compatible du système d'exploitation RHEL 8, RHEL 9, RHEL 10, SLES 12, SLES 15 ou SLES 16 Service Pack. Voir le "[Matrice d'interopérabilité NetApp](#)" pour obtenir la liste complète des dernières exigences.

Étapes

1. Installer les packages rdma, nvme-cli et infiniband :

SLES 12, SLES 15 ou SLES 16

```
# zypper install infiniband-diags
# zypper install rdma-core
# zypper install nvme-cli
```

RHEL 8, RHEL 9 ou RHEL 10

```
# yum install infiniband-diags
# yum install rdma-core
# yum install nvme-cli
```

2. Pour RHEL 8 ou RHEL 9, installez les scripts réseau :

RHEL 8

```
# yum install network-scripts
```

RHEL 9

```
# yum install NetworkManager-initscripts-updown
```

3. Procurez-vous le NQN hôte, qui sera utilisé pour configurer l'hôte sur une matrice.

```
# cat /etc/nvme/hostnqn
```

4. Vérifiez que les deux liaisons de port IB sont activées et que l'état = actif :

```
# ibstat
```

```

CA 'mlx4_0'
  CA type: MT4099
  Number of ports: 2
  Firmware version: 2.40.7000
  Hardware version: 1
  Node GUID: 0x0002c90300317850
  System image GUID: 0x0002c90300317853
  Port 1:
    State: Active
    Physical state: LinkUp
    Rate: 40
    Base lid: 4
    LMC: 0
    SM lid: 4
    Capability mask: 0x0259486a
    Port GUID: 0x0002c90300317851
    Link layer: InfiniBand
  Port 2:
    State: Active
    Physical state: LinkUp
    Rate: 56
    Base lid: 5
    LMC: 0
    SM lid: 4
    Capability mask: 0x0259486a
    Port GUID: 0x0002c90300317852
    Link layer: InfiniBand

```

5. Configurez les adresses IP IPv4 sur les ports ib.

SLES 12 ou SLES 15

Créez le fichier `/etc/sysconfig/network/ifcfg-ib0` avec le contenu suivant.

```

BOOTPROTO='static'
BROADCAST=
ETHTOOL_OPTIONS=
IPADDR='10.10.10.100/24'
IPOIB_MODE='connected'
MTU='65520'
NAME=
NETWORK=
REMOTE_IPADDR=
STARTMODE='auto'

```

Créez ensuite le fichier `/etc/sysconfig/network/ifcfg-ib1` :

```
BOOTPROTO='static'
BROADCAST=
ETHTOOL_OPTIONS=
IPADDR='11.11.11.100/24'
IPOIB_MODE='connected'
MTU='65520'
NAME=
NETWORK=
REMOTE_IPADDR=
STARTMODE='auto'
```

RHEL 8

Créez le fichier `/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-ib0` avec le contenu suivant.

```
CONNECTED_MODE=no
TYPE=InfiniBand
PROXY_METHOD=none
BROWSER_ONLY=no
BOOTPROTO=static
IPADDR='10.10.10.100/24'
DEFROUTE=no
IPV4=FAILURE_FATAL=yes
IPV6INIT=no
NAME=ib0
ONBOOT=yes
```

Créez ensuite le fichier `/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-ib1` :

```
CONNECTED_MODE=no
TYPE=InfiniBand
PROXY_METHOD=none
BROWSER_ONLY=no
BOOTPROTO=static
IPADDR='11.11.11.100/24'
DEFROUTE=no
IPV4=FAILURE_FATAL=yes
IPV6INIT=no
NAME=ib1
ONBOOT=yes
```

RHEL 9, RHEL 10 ou SLES 16

Utilisez le `nmtui` outil permettant d'activer et de modifier une connexion. Voici un exemple de fichier `/etc/NetworkManager/system-connections/ib0.nmconnection` l'outil génère :

```
[connection]
id=ib0
uuid=<unique uuid>
type=infiniband
interface-name=ib0

[infiniband]
mtu=4200

[ipv4]
address1=10.10.10.100/24
method=manual

[ipv6]
addr-gen-mode=default
method=auto

[proxy]
```

Voici un exemple de fichier `/etc/NetworkManager/system-connections/ib1.nmconnection` l'outil génère :

```
[connection]
id=ib1
uuid=<unique uuid>
type=infiniband
interface-name=ib1

[infiniband]
mtu=4200

[ipv4]
address1=11.11.11.100/24'
method=manual

[ipv6]
addr-gen-mode=default
method=auto

[proxy]
```

6. Activez le `ib` interface :

```
# ifup ib0
# ifup ib1
```

7. Vérifiez les adresses IP que vous allez utiliser pour vous connecter à la matrice. Exécutez cette commande pour les deux ib0 et ib1:

```
# ip addr show ib0
# ip addr show ib1
```

Comme indiqué dans l'exemple ci-dessous, l'adresse IP pour ib0 est 10.10.10.255.

```
10: ib0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 65520 qdisc pfifo_fast
state UP group default qlen 256
    link/infiniband
    80:00:02:08:fe:80:00:00:00:00:00:00:00:02:c9:03:00:31:78:51 brd
    00:ff:ff:ff:ff:12:40:1b:ff:ff:00:00:00:00:00:00:ff:ff:ff:ff
        inet 10.10.10.255 brd 10.10.10.255 scope global ib0
            valid_lft forever preferred_lft forever
        inet6 fe80::202:c903:31:7851/64 scope link
            valid_lft forever preferred_lft forever
```

Comme indiqué dans l'exemple ci-dessous, l'adresse IP pour ib1 est 11.11.11.255.

```
10: ib1: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 65520 qdisc pfifo_fast
state UP group default qlen 256
    link/infiniband
    80:00:02:08:fe:80:00:00:00:00:00:00:00:02:c9:03:00:31:78:51 brd
    00:ff:ff:ff:ff:12:40:1b:ff:ff:00:00:00:00:00:00:ff:ff:ff:ff
        inet 11.11.11.255 brd 11.11.11.255 scope global ib0
            valid_lft forever preferred_lft forever
        inet6 fe80::202:c903:31:7851/64 scope link
            valid_lft forever preferred_lft forever
```

8. Configurez la couche NVMe-of sur l'hôte. Créez les fichiers suivants sous /etc/modules-load.d/ pour charger le `nvme_rdma` module noyau et assurez-vous que le module noyau sera toujours activé, même après un redémarrage :

```
# cat /etc/modules-load.d/nvme_rdma.conf
nvme_rdma
```

9. Redémarrez l'hôte.

Pour vérifier le `nvme_rdma` le module du noyau est chargé, exécutez la commande suivante :

```
# lsmod | grep nvme
nvme_rdma                36864  0
nvme_fabrics              24576  1 nvme_rdma
nvme_core                 114688  5 nvme_rdma,nvme_fabrics
rdma_cm                   114688  7
rprdma,ib_srpt,ib_srp,nvme_rdma,ib_iser,ib_isert,rdma_ucm
ib_core                   393216  15
rdma_cm,ib_ipoib,rprdma,ib_srpt,ib_srp,nvme_rdma,iw_cm,ib_iser,ib_umad,
ib_isert,rdma_ucm,ib_uverbs,mlx5_ib,qedr,ib_cm
t10_pi                   16384  2 sd_mod,nvme_core
```

Configurez les connexions NVMe over InfiniBand de la baie de stockage E-Series - Linux

Si votre contrôleur inclut un port NVMe over InfiniBand, vous pouvez configurer l'adresse IP de chaque port en utilisant SANtricity System Manager.

Étapes

1. Dans l'interface System Manager, sélectionnez **Hardware**.
2. Si le graphique montre les lecteurs, cliquez sur **Afficher le verso du tiroir**.

Le graphique change pour afficher les contrôleurs au lieu des disques.

3. Cliquez sur le contrôleur associé aux ports NVMe over InfiniBand que vous souhaitez configurer.

Le menu contextuel du contrôleur s'affiche.

4. Sélectionnez **configurer NVMe sur les ports InfiniBand**.



L'option Configure NVMe over InfiniBand n'apparaît que si System Manager détecte les ports NVMe over InfiniBand sur le contrôleur.

La boîte de dialogue **Configure NVMe over InfiniBand ports** s'ouvre.

5. Dans la liste déroulante, sélectionnez le port HIC que vous souhaitez configurer, puis entrez l'adresse IP du port.
6. Cliquez sur **configurer**.
7. Répétez les étapes 5 et 6 pour les autres ports HIC qui seront utilisés.

Détection et connexion au stockage depuis l'hôte dans E-Series - Linux (NVMe over InfiniBand)

Avant de définir chaque hôte dans SANtricity System Manager, vous devez détecter les ports de contrôleur cible depuis l'hôte, puis établir les connexions NVMe.

Étapes

1. Découvrez les sous-systèmes disponibles sur la cible NVMe-of pour tous les chemins à l'aide de la commande suivante :

```
nvme discover -t rdma -a target_ip_address
```

Dans cette commande, `target_ip_address` Est l'adresse IP du port cible.



Le `nvme discover` la commande détecte tous les ports du contrôleur dans le sous-système, quel que soit l'accès hôte.

```
# nvme discover -t rdma -a 10.10.10.200
Discovery Log Number of Records 2, Generation counter 0
=====Discovery Log Entry 0=====
trtype:  rdma
adrfam:  ipv4
subtype: nvme subsystem
treq:    not specified
portid:  0
trsvcid: 4420
subnqn:  nqn.1992-08.com.netapp:5700.600a098000af41580000000058ed54be
traddr:  10.10.10.200
rdma_prtype: infiniband
rdma_qptype: connected
rdma_cms:   rdma-cm
rdma_pkey:  0x0000
=====Discovery Log Entry 1=====
trtype:  rdma
adrfam:  ipv4
subtype: nvme subsystem
treq:    not specified
portid:  1
trsvcid: 4420
subnqn:  nqn.1992-08.com.netapp:5700.600a098000af41580000000058ed54be
traddr:  11.11.11.100
rdma_prtype: infiniband
rdma_qptype: connected
rdma_cms:   rdma-cm
rdma_pkey:  0x0000
```

2. Répétez l'étape 1 pour toutes les autres connexions.
3. Connectez-vous au sous-système découvert sur le premier chemin à l'aide de la commande : `nvme connect -t rdma -n discovered_sub_nqn -a target_ip_address -Q queue_depth_setting -l controller_loss_timeout_period`



La commande ci-dessus ne persiste pas lors du redémarrage. Le `nvme connect` L'exécution de la commande doit s'effectuer après chaque redémarrage pour rétablir les connexions NVMe.



Les connexions NVMe ne persistent pas lors du redémarrage du système ou lorsque le contrôleur est indisponible pendant de longues périodes.



Les connexions ne sont pas établies pour les ports découverts inaccessibles par l'hôte.



Si vous spécifiez un numéro de port à l'aide de cette commande, la connexion échoue. Le port par défaut est le seul port configuré pour les connexions.



Le paramètre de profondeur de file d'attente recommandé est 1024. Remplacer le paramètre par défaut 128 par 1024 à l'aide de `-Q 1024` option de ligne de commande, comme indiqué dans l'exemple suivant.



Le délai de perte de contrôleur recommandé en secondes est de 60 minutes (3600 secondes). Remplacer le réglage par défaut de 600 secondes avec 3600 secondes à l'aide de `-l 3600` option de ligne de commande, comme indiqué dans l'exemple suivant :

```
# nvme connect -t rdma -a 10.10.10.200 -n nqn.1992-08.com.netapp:5700.600a098000af41580000000058ed54be -Q 1024 -l 3600
```

4. Utilisez le `nvme list-subsys` Commande pour afficher la liste des périphériques NVMe actuellement connectés.

5. Connectez-vous au sous-système découvert sur le second chemin :

```
# nvme connect -t rdma -a 11.11.11.100 -n nqn.1992-08.com.netapp:5700.600a098000af41580000000058ed54be -Q 1024 -l 3600
```

6. Utilisez Linux `lsblk` et `grep` commandes permettant d'afficher des informations supplémentaires sur chaque périphérique de bloc :

```
# lsblk | grep nvme

nvme0n1    259:0    0      5G  0 disk
nvme1n1    259:0    0      5G  0 disk
```

7. Utilisez le `nvme list` Commande pour afficher une nouvelle liste des périphériques NVMe actuellement connectés. Dans l'exemple ci-dessous, c'est le cas `nvme0n1` et `nvme0n1`.

```
# nvme list
Node          SN              Model          Namespace
-----
/dev/nvme0n1  021648023161   NetApp E-Series    1
/dev/nvme1n1  021648023161   NetApp E-Series    1
```

```
Usage          Format          FW Rev
-----
5.37 GB / 5.37 GB    512 B + 0 B    0842XXXX
5.37 GB / 5.37 GB    512 B + 0 B    0842XXXX
```

Création d'un hôte à l'aide de SANtricity System Manager - Linux (NVMe over InfiniBand)

SANtricity System Manager vous permet de définir les hôtes qui envoient des données à la baie de stockage. La définition d'un hôte est l'une des étapes requises pour permettre à la matrice de stockage de savoir quels hôtes lui sont connectés et d'autoriser l'accès E/S aux volumes.

Description de la tâche

Lorsque vous définissez un hôte, tenez compte des consignes suivantes :

- Vous devez définir les ports d'identificateur d'hôte associés à l'hôte.
- Assurez-vous de fournir le même nom que le nom de système attribué à l'hôte.
- Cette opération n'a pas de succès si le nom que vous choisissez est déjà utilisé.
- La longueur du nom ne doit pas dépasser 30 caractères.

Étapes

1. Sélectionnez **Storage > hosts**.
2. Cliquez sur menu:Créer [hôte].

La boîte de dialogue Créer un hôte s'affiche.

3. Sélectionnez les paramètres de l'hôte, le cas échéant.

Réglage	Description
Nom	Saisissez un nom pour le nouvel hôte.

Réglage	Description
Type de système d'exploitation hôte	<p>Sélectionnez l'une des options suivantes dans la liste déroulante :</p> <ul style="list-style-type: none"> • * Linux* pour SANtricity 11.60 et versions ultérieures • Linux DM-MP (Kernel 3.10 ou version ultérieure) pour la version pré-SANtricity 11.60
Type d'interface hôte	Sélectionnez le type d'interface hôte que vous souhaitez utiliser.
Ports hôtes	<p>Effectuez l'une des opérations suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sélectionnez interface d'E/S <p>Si les ports hôtes sont connectés, vous pouvez sélectionner des identificateurs de port hôte dans la liste. Il s'agit de la méthode recommandée.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ajout manuel <p>Si les ports hôtes ne se sont pas connectés, consultez <code>/etc/nvme/hostnqn</code> sur l'hôte pour trouver les identificateurs <code>hostnqn</code> et les associer à la définition de l'hôte.</p> <p>Vous pouvez entrer manuellement les identificateurs de port hôte ou les copier/coller à partir du fichier <code>/etc/nvme/hostnqn</code> (un par un) dans le champ ports hôte.</p> <p>Vous devez ajouter un identificateur de port hôte à la fois pour l'associer à l'hôte, mais vous pouvez continuer à sélectionner autant d'identificateurs qui sont associés à l'hôte. Chaque identifiant est affiché dans le champ ports hôte. Si nécessaire, vous pouvez également supprimer un identificateur en sélectionnant X en regard de celui-ci.</p>

4. Cliquez sur **Créer**.

Résultat

Une fois l'hôte créé, SANtricity System Manager crée un nom par défaut pour chaque port hôte configuré pour l'hôte.

L'alias par défaut est `<Hostname_Port Number>`. Par exemple, l'alias par défaut du premier port créé pour `host IPT` is `IPT_1`.

Affectation d'un volume à l'aide de SANtricity System Manager - Linux (NVMe over InfiniBand)

Vous devez affecter un volume (namespace) à un hôte ou à un cluster hôte afin de pouvoir utiliser les opérations d'E/S. Cette affectation permet à un hôte ou un cluster hôte d'accéder à un ou plusieurs namespaces d'une baie de stockage.

Description de la tâche

Gardez ces consignes à l'esprit lorsque vous attribuez des volumes :

- Vous ne pouvez affecter un volume qu'à un seul hôte ou cluster hôte à la fois.
- Les volumes affectés sont partagés entre les contrôleurs de la baie de stockage.
- Le même ID de namespace (NSID) ne peut pas être utilisé deux fois par un hôte ou un cluster hôte pour accéder à un volume. Vous devez utiliser un ID NSID unique.

L'assignation d'un volume échoue dans les conditions suivantes :

- Tous les volumes sont affectés.
- Le volume est déjà affecté à un autre hôte ou cluster hôte.

La possibilité d'attribuer un volume n'est pas disponible dans les conditions suivantes :

- Aucun hôte ou cluster hôte valide n'existe.
- Toutes les affectations de volume ont été définies.

Tous les volumes non attribués s'affichent, mais les fonctions des hôtes avec ou sans Data assurance (DA) s'appliquent comme suit :

- Pour un hôte compatible DA, vous pouvez sélectionner des volumes qui sont soit activés DA, soit non activés DA.
- Pour un hôte qui n'est pas compatible DA, si vous sélectionnez un volume qui est activé DA, un avertissement indique que le système doit automatiquement désactiver DA sur le volume avant d'affecter le volume à l'hôte.

Étapes

1. Sélectionnez **Storage > hosts**.
2. Sélectionnez l'hôte ou le cluster hôte auquel vous souhaitez affecter des volumes, puis cliquez sur **attribuer des volumes**.

Une boîte de dialogue s'affiche et répertorie tous les volumes pouvant être affectés. Vous pouvez trier n'importe quelle colonne ou saisir quelque chose dans la case **Filter** pour faciliter la recherche de volumes particuliers.

3. Cochez la case en regard de chaque volume que vous souhaitez attribuer ou cochez la case dans l'en-tête de tableau pour sélectionner tous les volumes.
4. Cliquez sur **attribuer** pour terminer l'opération.

Résultat

Après avoir attribué un ou plusieurs volumes à un hôte ou à un cluster hôte, le système effectue les opérations suivantes :

- Le volume affecté reçoit le prochain NSID disponible. L'hôte utilise le NSID pour accéder au volume.
- Le nom de volume fourni par l'utilisateur apparaît dans les listes de volumes associées à l'hôte.

Affichage des volumes visibles pour l'hôte dans les E-Series - Linux (NVMe over InfiniBand)

Vous pouvez utiliser l'outil `SMDevices` pour afficher les volumes actuellement visibles sur l'hôte. Cet outil fait partie du package `nvme-cli` et peut être utilisé comme alternative au `nvme list` commande.

Pour afficher des informations sur chaque chemin NVMe vers un volume E-Series, utilisez la `nvme netapp smdevices [-o <format>]` commande. La sortie `<format>` peut être `normal` (par défaut si `-o` n'est pas utilisé), `colonne` ou `json`.

```
# nvme netapp smdevices
/dev/nvme1n1, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe2, NSID 1, Volume
ID 000015bd5903df4a00a0980000af4462, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme1n2, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe3, NSID 2, Volume
ID 000015c05903e24000a0980000af4462, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme1n3, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe4, NSID 4, Volume
ID 00001bb0593a46f400a0980000af4462, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme1n4, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe6, NSID 6, Volume
ID 00001696593b424b00a0980000af4112, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n1, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe2, NSID 1, Volume
ID 000015bd5903df4a00a0980000af4462, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n2, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe3, NSID 2, Volume
ID 000015c05903e24000a0980000af4462, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n3, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe4, NSID 4, Volume
ID 00001bb0593a46f400a0980000af4462, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n4, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe6, NSID 6, Volume
ID 00001696593b424b00a0980000af4112, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
```

Configuration du basculement sur l'hôte des systèmes E-Series - Linux (NVMe over InfiniBand)

Pour fournir un chemin redondant à la matrice de stockage, vous pouvez configurer l'hôte pour qu'il exécute le basculement.

Avant de commencer

Vous devez installer les modules requis sur votre système.

- Pour les hôtes Red Hat (RHEL), vérifiez que les packages sont installés en cours d'exécution `rpm -q device-mapper-multipath`
- Pour les hôtes SLES, vérifiez que les packages sont installés en cours d'exécution `rpm -q multipath-tools`



Reportez-vous à la section "[Matrice d'interopérabilité NetApp](#)" Pour s'assurer que les mises à jour requises sont installées car les chemins d'accès multiples peuvent ne pas fonctionner correctement avec les versions GA de SLES ou de RHEL.

SLES 12 use Device Mapper Multipath (DMMP) for multipathing when using NVMe over Infiniband. RHEL 8, RHEL 9, RHEL 10, SLES 15 and SLES 16 use a built-in Native NVMe Failover. Depending on which OS you are running, some additional configuration of multipath is required to get it running properly.

Activer les chemins d'accès multiples DMMP (Device Mapper) SLES 12

Par défaut, DM-MP est désactivé dans SLES. Procédez comme suit pour activer les composants DM-MP sur l'hôte.

Étapes

1. Ajoutez l'entrée de périphérique NVMe E-Series à la section périphériques du fichier `/etc/multipath.conf`, comme indiqué dans l'exemple suivant :

```
devices {
    device {
        vendor "NVME"
        product "NetApp E-Series*"
        path_grouping_policy group_by_prio
        failback immediate
        no_path_retry 30
    }
}
```

2. Configurer `multipathd` pour démarrer au démarrage du système.

```
# systemctl enable multipathd
```

3. Démarrer `multipathd` s'il n'est pas en cours d'exécution.

```
# systemctl start multipathd
```

4. Vérifiez l'état de `multipathd` pour vérifier qu'il est actif et en cours d'exécution :

```
# systemctl status multipathd
```

Configuration de RHEL 8 avec des chemins d'accès multiples NVMe natifs

Les chemins d'accès multiples NVMe natifs sont désactivés par défaut dans RHEL 8 et doivent être activés selon les étapes ci-dessous.

1. Configuration `modprobe` Règle d'activation des chemins d'accès multiples NVMe natifs.

```
# echo "options nvme_core multipath=y" >> /etc/modprobe.d/50-nvme_core.conf
```

2. Refaites `initramfs` avec nouveau `modprobe` paramètre.

```
# dracut -f
```

3. Redémarrez le serveur pour l'intégrer avec les chemins d'accès multiples NVMe natifs activés.

```
# reboot
```

4. Vérifiez que les chemins d'accès multiples NVMe natifs ont été activés après le démarrage de l'hôte.

```
# cat /sys/module/nvme_core/parameters/multipath
```

- a. Si le résultat de la commande est `N`, Les chemins d'accès multiples NVMe natifs sont toujours désactivés.
- b. Si le résultat de la commande est `Y`, Les chemins d'accès multiples NVMe natifs sont activés et les périphériques NVMe que vous découvrez utiliseront.



Pour SLES 15, SLES 16, RHEL 9 et RHEL 10, le multipathing NVMe natif est activé par défaut et aucune configuration supplémentaire n'est requise.

Accès aux volumes NVMe pour les cibles de périphériques virtuels dans E-Series - Linux (NVMe over InfiniBand)

Vous pouvez configurer les E/S dirigées vers la cible de périphérique en fonction du système d'exploitation (et de la méthode de chemins d'accès multiples de l'extension)

que vous utilisez.

Pour SLES 12, les E/S sont dirigées vers les cibles de périphériques virtuels par l'hôte Linux. DM-MP gère les chemins physiques sous-jacents à ces cibles virtuelles.

Les périphériques virtuels correspondent à des cibles d'E/S.

Assurez-vous que vous exécutez des E/S uniquement sur les périphériques virtuels créés par DM-MP et non sur les chemins des périphériques physiques. Si vous exécutez des E/S sur les chemins physiques, DM-MP ne peut pas gérer un événement de basculement et les E/S échouent.

Vous pouvez accéder à ces périphériques de bloc via le `dm` le périphérique ou le `symlink` dans `/dev/mapper`. Par exemple :

```
/dev/dm-1
/dev/mapper/eui.00001bc7593b7f5f00a0980000af4462
```

Exemple de sortie

L'exemple de sortie suivant de l' `nvme list` La commande affiche le nom du nœud hôte et sa corrélation avec l'ID de l'espace de noms.

NODE	SN	MODEL	NAMESPACE
/dev/nvme1n1	021648023072	NetApp E-Series	10
/dev/nvme1n2	021648023072	NetApp E-Series	11
/dev/nvme1n3	021648023072	NetApp E-Series	12
/dev/nvme1n4	021648023072	NetApp E-Series	13
/dev/nvme2n1	021648023151	NetApp E-Series	10
/dev/nvme2n2	021648023151	NetApp E-Series	11
/dev/nvme2n3	021648023151	NetApp E-Series	12
/dev/nvme2n4	021648023151	NetApp E-Series	13

Colonne	Description
Node	<p>Le nom du nœud comprend deux parties :</p> <ul style="list-style-type: none">• La notation <code>nvme1</code> Représente le contrôleur A et <code>nvme2</code> Représente le contrôleur B.• La notation <code>n1</code>, <code>n2</code>, etc. représentent l'identificateur de l'espace de noms du point de vue de l'hôte. Ces identificateurs sont répétés dans le tableau, une fois pour le contrôleur A et une fois pour le contrôleur B.

Colonne	Description
Namespace	La colonne namespace répertorie l'ID d'espace de noms (NSID), qui est l'identifiant du point de vue de la matrice de stockage.

Dans les sections suivantes `multipath -ll` sortie, les chemins optimisés sont affichés avec un `prio` valeur de 50, alors que les chemins non optimisés sont affichés avec un `prio` valeur de 10.

Le système d'exploitation Linux achemine les E/S vers le groupe de chemins indiqué comme `status=active`, pendant que les groupes de chemins sont répertoriés comme `status=enabled` sont disponibles pour le basculement.

```
eui.00001bc7593b7f500a0980000af4462 dm-0 NVME,NetApp E-Series
size=15G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  `- #:#:#:# nvme1n1 259:5 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   `- #:#:#:# nvme2n1 259:9 active ready running

eui.00001bc7593b7f5f00a0980000af4462 dm-0 NVME,NetApp E-Series
size=15G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=0 status=enabled
|  `- #:#:#:# nvme1n1 259:5 failed faulty running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=active
   `- #:#:#:# nvme2n1 259:9 active ready running
```

Article	Description
<code>policy='service-time 0' prio=50</code> <code>status=active</code>	Et la ligne suivante le montrent <code>nvme1n1</code> , Qui est l'espace de noms avec un NSID de 10, est optimisé sur le chemin avec un <code>prio</code> valeur de 50 et a <code>status</code> valeur de <code>active</code> . Cet espace de nom est détenu par le contrôleur A.
<code>policy='service-time 0' prio=10</code> <code>status=enabled</code>	Cette ligne affiche le chemin de basculement pour l'espace de noms 10, avec un <code>prio</code> valeur de 10 et a <code>status</code> valeur de <code>enabled</code> . Pour le moment, les E/S ne sont pas dirigées vers le namespace sur ce chemin. Ce namespace est détenu par le contrôleur B.

Article	Description
policy='service-time 0' prio=0 status=enabled	Cet exemple montre <code>multipath -ll</code> Sortie d'un point différent dans le temps, pendant le redémarrage du contrôleur A. Le chemin d'accès au namespace 10 est indiqué en avec un <code>prio</code> valeur de 0 et a <code>status</code> valeur de <code>enabled</code> .
policy='service-time 0' prio=10 status=active	Notez que le <code>active</code> chemin fait référence à <code>nvme2</code> , De sorte que les E/S sont dirigées sur ce chemin vers le contrôleur B.

Accès aux volumes NVMe pour les cibles de périphérique NVMe physiques dans E-Series - Linux (NVMe over InfiniBand)

Vous pouvez configurer les E/S dirigées vers la cible de périphérique en fonction du système d'exploitation (et de la méthode de chemins d'accès multiples de l'extension) que vous utilisez.

Pour RHEL 8, RHEL 9 et SLES 15, les E/S sont dirigées vers les cibles de périphérique NVMe physiques par l'hôte Linux. Une solution native de chemins d'accès multiples NVMe gère les chemins physiques sous-jacents à un périphérique physique apparent affiché par l'hôte.

Les périphériques NVMe physiques sont des cibles d'E/S.

Il est recommandé d'exécuter les E/S sur les liens de `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[uuid#]` plutôt que directement sur le chemin d'accès du périphérique nvme physique `/dev/nvme[sys#]n[id#]`. Le lien entre ces deux emplacements est disponible à l'aide de la commande suivante :

```
# ls /dev/disk/by-id/ -l
lrwxrwxrwx 1 root root 13 Oct 18 15:14 nvme-
eui.0000320f5cad32cf00a0980000af4112 -> ../../nvme0n1
```

E/S exécutées sur `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[uuid#]` seront transmises directement `/dev/nvme[sys#]n[id#]` Qui possède tous les chemins virtualisés sous-jacente à l'aide de la solution native de chemins d'accès multiples NVMe.

Vous pouvez afficher vos chemins en exécutant :

```
# nvme list-sys
```

Exemple de résultat :

```
nvme-subsys0 - NQN=nqn.1992-
08.com.netapp:5700.600a098000a522500000000589aa8a6
\
+- nvme0 rdma traddr=192.4.21.131 trsvcid=4420 live
+- nvme1 rdma traddr=192.4.22.141 trsvcid=4420 live
```

Si vous spécifiez un périphérique nvme physique lors de l'utilisation de la commande 'nvme list-subsys', il fournit des informations supplémentaires sur les chemins d'accès à cet espace de noms :

```
# nvme list-subsys /dev/nvme0n1
nvme-subsys0 - NQN=nqn.1992-
08.com.netapp:5700.600a098000af44620000000058d5dd96
\
+- nvme0 rdma traddr=192.168.130.101 trsvcid=4420 live non-optimized
+- nvme1 rdma traddr=192.168.131.101 trsvcid=4420 live non-optimized
+- nvme2 rdma traddr=192.168.130.102 trsvcid=4420 live optimized
+- nvme3 rdma traddr=192.168.131.102 trsvcid=4420 live optimized
```

Il existe également des crochets dans les commandes multivoie qui vous permettent d'afficher les informations relatives à votre chemin pour le basculement natif via elles également :

```
#multipath -ll
```



Pour afficher les informations sur le chemin d'accès, vous devez définir les éléments suivants dans `/etc/multipath.conf` :

```
defaults {
    enable_foreign nvme
}
```



Cela ne fonctionnera plus sur RHEL 10. Il fonctionne sur RHEL 9 et versions antérieures, ainsi que sur SLES 16 et versions antérieures.

Exemple de résultat :

```
eui.0000a0335c05d57a00a0980000a5229d [nvme]:nvme0n9 NVMe,Netapp E-
Series,08520001
size=4194304 features='n/a' hwhandler='ANA' wp=rw
|+- policy='n/a' prio=50 status=optimized
|  `-- 0:0:1 nvme0c0n1 0:0 n/a optimized      live
`+- policy='n/a' prio=10 status=non-optimized
  `-- 0:1:1 nvme0c1n1 0:0 n/a non-optimized    live
```

Créer des systèmes de fichiers dans les E-Series - Linux SLES 12 (NVMe over InfiniBand)

Pour SLES 12, vous créez un système de fichiers sur l'espace de noms et montez le système de fichiers.

Étapes

1. Exécutez le `multipath -ll` pour obtenir une liste de `/dev/mapper/dm` périphériques.

```
# multipath -ll
```

Le résultat de cette commande affiche deux périphériques, `dm-19` et `dm-16`:

```
eui.00001ffe5a94ff8500a0980000af4444 dm-19 NVME,NetApp E-Series
size=10G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |-- #:#:#:# nvme0n19 259:19  active ready running
|  `-- #:#:#:# nvme1n19 259:115 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |-- #:#:#:# nvme2n19 259:51  active ready running
  `-- #:#:#:# nvme3n19 259:83  active ready running
eui.00001fd25a94fef000a0980000af4444 dm-16 NVME,NetApp E-Series
size=16G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |-- #:#:#:# nvme0n16 259:16  active ready running
|  `-- #:#:#:# nvme1n16 259:112 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |-- #:#:#:# nvme2n16 259:48  active ready running
  `-- #:#:#:# nvme3n16 259:80  active ready running
```

2. Créez un système de fichiers sur la partition pour chaque `/dev/mapper/eui-` périphérique.

La méthode de création d'un système de fichiers varie en fonction du système de fichiers choisi. Cet exemple illustre la création d'un `ext4` système de fichiers.

```
# mkfs.ext4 /dev/mapper/dm-19
mke2fs 1.42.11 (09-Jul-2014)
Creating filesystem with 2620928 4k blocks and 655360 inodes
Filesystem UUID: 97f987e9-47b8-47f7-b434-bf3ebbe826d0
Superblock backups stored on blocks:
    32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (32768 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

3. Créez un dossier pour monter le nouveau périphérique.

```
# mkdir /mnt/ext4
```

4. Montez l'appareil.

```
# mount /dev/mapper/eui.00001ffe5a94ff8500a0980000af4444 /mnt/ext4
```

Création de systèmes de fichiers dans la série E - Linux RHEL 8, RHEL 9, RHEL 10, SLES 15 et SLES 16 (NVMe sur InfiniBand)

Pour RHEL 8, RHEL 9, RHEL 10, SLES 15 et SLES 16, vous créez un système de fichiers sur le périphérique nvme natif et vous montez le système de fichiers.

Étapes

1. Exécutez le `multipath -ll` commande permettant d'obtenir une liste des périphériques nvme.

```
# multipath -ll
```

Le résultat de cette commande peut être utilisé pour trouver les périphériques associés à l'`/dev/disk/by-id/nvme-eui.[uuid#]` emplacement. Dans l'exemple ci-dessous, il s'agit de `/dev/disc/by-id/nvme-eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225`.

```
eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225 [nvme]:nvme0n6 NVMe,NetApp E-
Series,08520000
size=4194304 features='n/a' hwhandler='ANA' wp=rw
|+- policy='n/a' prio=50 status=optimized
|  `-- 0:0:1 nvme0c0n1 0:0 n/a optimized      live
|+- policy='n/a' prio=50 status=optimized
|  `-- 0:1:1 nvme0c1n1 0:0 n/a optimized      live
|+- policy='n/a' prio=10 status=non-optimized
|  `-- 0:2:1 nvme0c2n1 0:0 n/a non-optimized live
`+- policy='n/a' prio=10 status=non-optimized
   `-- 0:3:1 nvme0c3n1 0:0 n/a non-optimized live
```

2. Créez un système de fichiers sur la partition du périphérique nvme souhaité à l'aide de l'emplacement `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[id#]`.

La méthode de création d'un système de fichiers varie en fonction du système de fichiers choisi. Cet exemple illustre la création d'un `ext4` système de fichiers.

```
# mkfs.ext4 /dev/disk/by-id/nvme-eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225
mke2fs 1.42.11 (22-Oct-2019)
Creating filesystem with 2620928 4k blocks and 655360 inodes
Filesystem UUID: 97f987e9-47b8-47f7-b434-bf3ebbbe826d0
Superblock backups stored on blocks:
    32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (32768 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

3. Créez un dossier pour monter le nouveau périphérique.

```
# mkdir /mnt/ext4
```

4. Montez l'appareil.

```
# mount /dev/disk/by-id/nvme-eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225
/mnt/ext4
```

Vérification de l'accès au stockage sur l'hôte de la gamme E-Series - Linux (NVMe over InfiniBand)

Avant d'utiliser le namespace, vérifiez que l'hôte peut écrire les données dans le namespace et les lire de nouveau.

Avant de commencer

Assurez-vous de disposer des éléments suivants :

- Espace de noms initialisé au format avec un système de fichiers.

Étapes

1. Sur l'hôte, copiez un ou plusieurs fichiers vers le point de montage du disque.
2. Copiez les fichiers dans un autre dossier sur le disque d'origine.
3. Exécutez le `diff` pour comparer les fichiers copiés aux originaux.

Une fois que vous avez terminé

Supprimez le fichier et le dossier que vous avez copiés.

Enregistrez votre configuration NVMe over InfiniBand dans le système E-Series - Linux

Vous pouvez générer et imprimer un PDF de cette page, puis utiliser la fiche technique suivante pour enregistrer les informations de configuration du stockage NVMe over InfiniBand. Vous avez besoin de ces informations pour effectuer les tâches de provisionnement.

Identifiants d'hôte

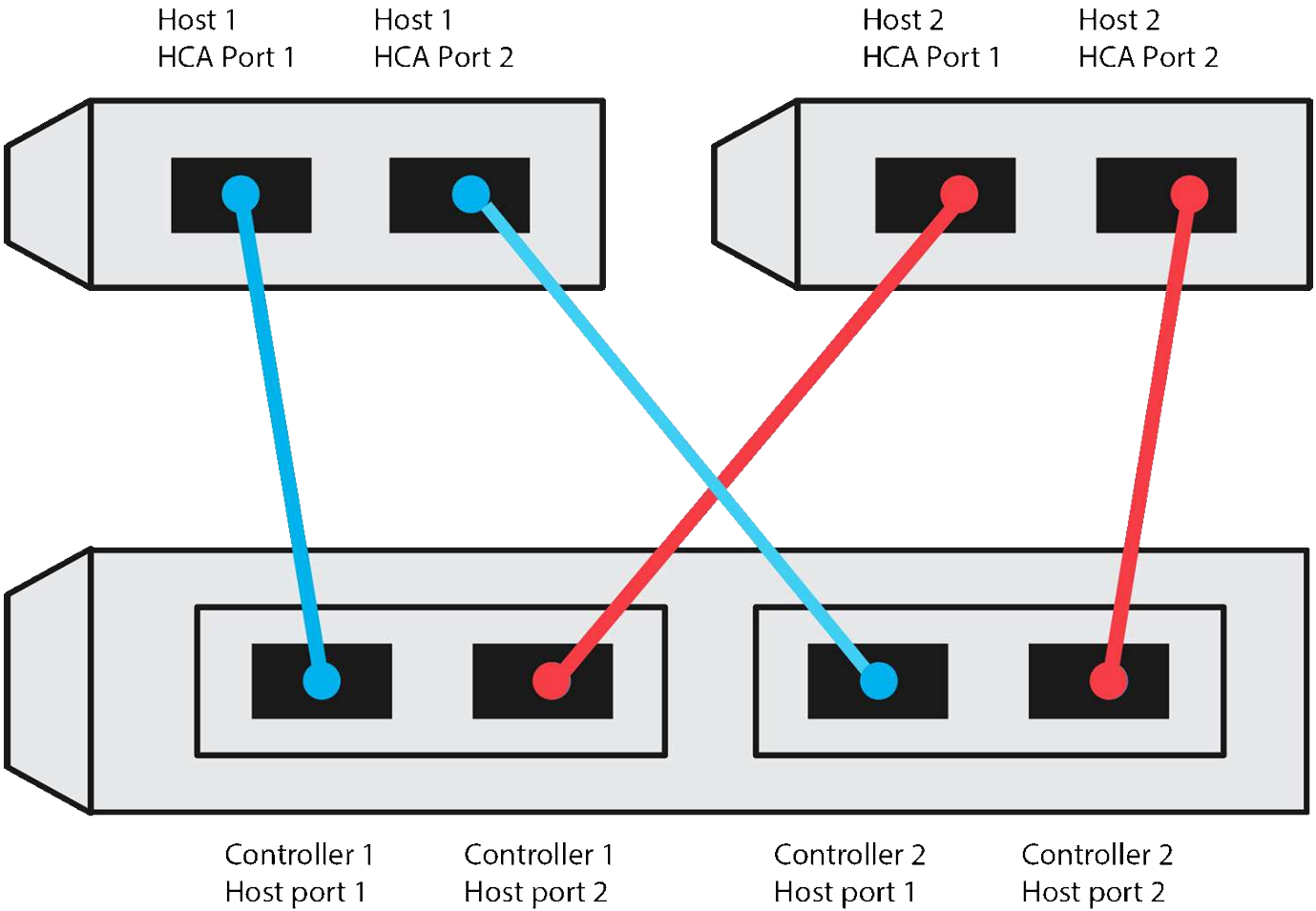
 Le NQN de l'initiateur logiciel est déterminé pendant la tâche.

Localisez et documentez le NQN initiateur à partir de chaque hôte. Le NQN se trouve généralement dans le fichier `/etc/nvme/hostnqn`.

N° de légende	Connexions des ports hôtes	NQN hôte
1	Hôte (initiateur) 1	
s/o		
s/o		
s/o		
s/o		

Configuration recommandée

Dans une topologie de connexion directe, un ou plusieurs hôtes sont directement connectés au sous-système. Dans la version SANtricity OS 11.50, nous prenons en charge une connexion unique entre chaque hôte et un contrôleur de sous-système, comme illustré ci-dessous. Dans cette configuration, un port HCA (adaptateur de canal hôte) de chaque hôte doit se trouver sur le même sous-réseau que le port de contrôleur E-Series auquel il est connecté, mais sur un sous-réseau différent de celui de l'autre port HCA.



NQN cible

Documentez le NQN cible de la matrice de stockage. Vous utiliserez ces informations dans [Configuration des connexions NVMe over InfiniBand de la baie de stockage](#).

Recherchez le nom NQN de la matrice de stockage à l'aide de SANtricity : **Baie de stockage > NVMe sur Infiniband > gérer les paramètres**. Ces informations peuvent s'avérer nécessaires lors de la création de sessions NVMe over InfiniBand à partir de systèmes d'exploitation qui ne prennent pas en charge la découverte des cibles d'envoi.

N° de légende	Nom de la matrice	IQN cible
6	Contrôleur de baie (cible)	

Configuration du réseau

Documenter la configuration réseau qui sera utilisée pour les hôtes et le stockage sur la structure InfiniBand. Ces instructions supposent que deux sous-réseaux seront utilisés pour une redondance complète.

Votre administrateur réseau peut fournir les informations suivantes. Ces informations sont utilisées dans la rubrique, [Configuration des connexions NVMe over InfiniBand de la baie de stockage](#).

Sous-réseau A

Définissez le sous-réseau à utiliser.

Adresse réseau	Masque de réseau

Documentez les NQN à utiliser par les ports de la matrice et chaque port hôte.

N° de légende	Connexions de port (cible) du contrôleur de matrice	NQN
3	Commutateur	<i>non applicable</i>
5	Contrôleur A, port 1	
4	Contrôleur B, port 1	
2	Hôte 1, port 1	
	(Facultatif) hôte 2, port 1	

Le sous-réseau B

Définissez le sous-réseau à utiliser.

Adresse réseau	Masque de réseau

Documentez les IQN utilisés par les ports de la matrice et chaque port hôte.

N° de légende	Connexions de port (cible) du contrôleur de matrice	NQN
8	Commutateur	<i>non applicable</i>
10	Contrôleur A, port 2	
9	Contrôleur B, port 2	
7	Hôte 1, port 2	

N° de légende	Connexions de port (cible) du contrôleur de matrice	NQN
	(Facultatif) hôte 2, port 2	

Nom d'hôte de mappage



Le nom d'hôte de mappage est créé pendant le flux de travail.

Nom d'hôte de mappage
Type de système d'exploitation hôte

Configuration NVMe over RoCE

Vérification de la prise en charge de la configuration Linux et des restrictions de révision dans E-Series (NVMe over RoCE)

Dans un premier temps, vous devez vérifier que votre configuration Linux est prise en charge et vérifier également les restrictions de contrôleur, de commutateur, d'hôte et de reprise.

Vérifiez que la configuration Linux est prise en charge

Pour assurer un fonctionnement fiable, vous créez un plan d'implémentation, puis utilisez la matrice d'interopérabilité (IMT) de NetApp afin de vérifier que l'ensemble de la configuration est pris en charge.

Étapes

1. Accédez au "[Matrice d'interopérabilité NetApp](#)".
2. Cliquez sur la vignette **solution Search**.
3. Dans la zone Menu:protocoles[hôte SAN], cliquez sur le bouton **Ajouter** en regard de **hôte SAN E-Series**.
4. Cliquez sur **Afficher les critères de recherche de raffinage**.

La section améliorer les critères de recherche s'affiche. Dans cette section, vous pouvez sélectionner le protocole qui s'applique, ainsi que d'autres critères pour la configuration, tels que le système d'exploitation, le système d'exploitation NetApp et le pilote multivoie hôte.

5. Sélectionnez les critères que vous savez que vous voulez pour votre configuration, puis voyez quels éléments de configuration compatibles s'appliquent.
6. Si nécessaire, effectuez les mises à jour de votre système d'exploitation et de votre protocole qui sont prescrits dans l'outil.

Les informations détaillées concernant la configuration choisie sont accessibles sur la page Afficher les configurations prises en charge en cliquant sur la flèche de droite.

Vérification des restrictions NVMe over RoCE

Avant d'utiliser NVMe over RoCE, consultez le "[Matrice d'interopérabilité NetApp](#)" pour vérifier les dernières restrictions en matière de contrôleur, d'hôte et de reprise.

Restrictions des commutateurs



RISQUE DE PERTE DE DONNÉES. vous devez activer le contrôle de flux pour une utilisation avec le contrôle Global Pause sur le switch afin d'éliminer le risque de perte de données dans un environnement NVMe over RoCE.

Restrictions en matière de stockage et de reprise après incident

- La mise en miroir asynchrone et synchrone n'est pas prise en charge.
- Le provisionnement fin (la création de volumes fins) n'est pas pris en charge.

Configuration des adresses IP à l'aide du protocole DHCP dans E-Series - Linux (NVMe over RoCE)

Pour configurer les communications entre la station de gestion et la matrice de stockage, utilisez le protocole DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) pour fournir des adresses IP.

Avant de commencer

Assurez-vous de disposer des éléments suivants :

- Un serveur DHCP installé et configuré sur le même sous-réseau que les ports de gestion du stockage.

Description de la tâche

Chaque baie de stockage dispose d'un contrôleur (simplex) ou de deux contrôleurs (duplex), et chaque contrôleur dispose de deux ports de gestion du stockage. Une adresse IP est attribuée à chaque port de gestion.

Les instructions suivantes se rapportent à une matrice de stockage dotée de deux contrôleurs (configuration duplex).

Étapes

1. Si ce n'est déjà fait, connectez un câble Ethernet à la station de gestion et au port de gestion 1 de chaque contrôleur (A et B).

Le serveur DHCP attribue une adresse IP au port 1 de chaque contrôleur.



N'utilisez pas le port de gestion 2 sur l'un ou l'autre contrôleur. Le port 2 est réservé au personnel technique de NetApp.



Si vous déconnectez et reconnectez le câble Ethernet, ou si la matrice de stockage est mise hors/sous tension, DHCP attribue de nouveau des adresses IP. Ce processus se produit jusqu'à ce que les adresses IP statiques soient configurées. Il est recommandé d'éviter de débrancher le câble ou de mettre hors tension la matrice.

Si la matrice de stockage ne parvient pas à obtenir les adresses IP attribuées par DHCP dans les 30

secondes, les adresses IP par défaut suivantes sont définies :

- Contrôleur A, port 1: 169.254.128.101
- Contrôleur B, port 1 : 169.254.128.102
- Masque de sous-réseau : 255.255.0.0

2. Repérez l'étiquette d'adresse MAC située à l'arrière de chaque contrôleur, puis fournissez à votre administrateur réseau l'adresse MAC du port 1 de chaque contrôleur.

Votre administrateur réseau a besoin des adresses MAC pour déterminer l'adresse IP de chaque contrôleur. Vous aurez besoin des adresses IP pour vous connecter à votre système de stockage via votre navigateur.

Installer SANtricity Storage Manager pour SMcli (11.53 ou version antérieure) - Linux (NVMe over RoCE)

Si vous utilisez le logiciel SANtricity 11.53 ou une version antérieure, vous pouvez installer le logiciel SANtricity Storage Manager sur votre station de gestion pour vous aider à gérer la baie.

SANtricity Storage Manager inclut l'interface de ligne de commande (CLI) pour des tâches de gestion supplémentaires, ainsi que l'agent de contexte hôte pour la communication des informations de configuration de l'hôte aux contrôleurs de la baie de stockage via le chemin d'E/S.



Si vous utilisez le logiciel SANtricity 11.60 ou une version ultérieure, vous n'avez pas besoin de suivre ces étapes. L'interface de ligne de commande sécurisée SANtricity (SMcli) est inclus dans le système d'exploitation SANtricity et téléchargeable via SANtricity System Manager. Pour plus d'informations sur le téléchargement de SMcli via le Gestionnaire système SANtricity, reportez-vous au ["Téléchargez la rubrique de l'interface de ligne de commande dans l'aide en ligne de SANtricity System Manager"](#)



À partir de la version 11.80.1 du logiciel SANtricity, l'agent de contexte hôte n'est plus pris en charge.

Avant de commencer

Assurez-vous de disposer des éléments suivants :

- SANtricity 11.53 ou version antérieure.
- Privilèges administrateur ou superutilisateur corrects.
- Un système pour le client SANtricity Storage Manager avec la configuration minimale requise suivante :
 - **RAM** : 2 Go pour Java Runtime Engine
 - **Espace disque** : 5 Go
 - **OS/Architecture** : pour obtenir des conseils sur la détermination des versions et architectures de systèmes d'exploitation pris en charge, allez à ["Support NetApp"](#). Dans l'onglet **Downloads**, accédez au menu :Downloads[E-Series SANtricity Storage Manager].

Description de la tâche

Cette tâche décrit l'installation de SANtricity Storage Manager sur les plates-formes Windows et Linux, car Windows et Linux sont des plates-formes de station de gestion communes lorsque Linux est utilisé pour l'hôte

de données.

Étapes

1. Téléchargez la version du logiciel SANtricity sur "[Support NetApp](#)". Dans l'onglet **Downloads**, accédez au menu :Downloads[E-Series SANtricity Storage Manager].
2. Exécutez le programme d'installation de SANtricity.

Répertoires de base	Linux
Double-cliquez sur le paquet d'installation SMIA*.exe pour lancer l'installation.	<ol style="list-style-type: none">a. Accédez au répertoire où se trouve le package d'installation SMIA*.bin.b. Si le point de montage temporaire ne dispose pas d'autorisations d'exécution, définissez le IATEMPDIR variable. Exemple : IATEMPDIR=/root ./SMIA-LINUX64-11.25.0A00.0002.binc. Exécutez le <code>chmod +x SMIA*.bin</code> commande permettant d'accorder l'autorisation d'exécution au fichier.d. Exécutez le <code>./SMIA*.bin</code> pour démarrer le programme d'installation.

3. Utilisez l'assistant d'installation pour installer le logiciel sur la station de gestion.

Configurez votre stockage à l'aide de SANtricity System Manager - Linux (NVMe over RoCE)

Pour configurer votre baie de stockage, utilisez l'assistant d'installation de SANtricity System Manager.

SANtricity System Manager est une interface web intégrée à chaque contrôleur. Pour accéder à l'interface utilisateur, pointez un navigateur vers l'adresse IP du contrôleur. Un assistant d'installation vous aide à commencer la configuration du système.

Avant de commencer

Assurez-vous de disposer des éléments suivants :

- Gestion hors bande.
- Station de gestion pour accéder à SANtricity System Manager incluant l'un des navigateurs suivants :

Navigateur	Version minimale
Google Chrome	89
Microsoft Edge	90
Mozilla Firefox	80

Navigateur	Version minimale
Safari	14

Description de la tâche

L'assistant redémarre automatiquement lorsque vous ouvrez System Manager ou actualisez votre navigateur et *au moins une* des conditions suivantes est remplie :

- Aucun pool et groupe de volumes n'est détecté.
- Aucune charge de travail n'est détectée.
- Aucune notification n'est configurée.

Étapes

1. Depuis votre navigateur, saisissez l'URL suivante : `https://<DomainNameOrIPAddress>`

`IPAddress` est l'adresse de l'un des contrôleurs de la baie de stockage.

Lors de la première ouverture du Gestionnaire système SANtricity sur une matrice qui n'a pas été configurée, l'invite définir le mot de passe administrateur s'affiche. La gestion de l'accès basée sur les rôles configure quatre rôles locaux : administrateur, support, sécurité et contrôle. Ces trois derniers rôles ont des mots de passe aléatoires qui ne peuvent être devinés. Après avoir défini un mot de passe pour le rôle admin, vous pouvez modifier tous les mots de passe à l'aide des informations d'identification admin. Pour plus d'informations sur les quatre rôles d'utilisateur locaux, consultez l'aide en ligne disponible dans l'interface utilisateur SANtricity System Manager.

2. Entrez le mot de passe du Gestionnaire système pour le rôle admin dans les champs définir le mot de passe administrateur et confirmer le mot de passe, puis cliquez sur **définir le mot de passe**.

L'assistant d'installation se lance s'il n'y a pas de pools, de groupes de volumes, de charges de travail ou de notifications configurés.

3. Utilisez l'assistant de configuration pour effectuer les tâches suivantes :
 - **Vérifier le matériel (contrôleurs et lecteurs)** — vérifier le nombre de contrôleurs et de lecteurs dans la matrice de stockage. Attribuez un nom à la matrice.
 - **Vérifier les hôtes et les systèmes d'exploitation** — vérifier les types d'hôte et de système d'exploitation auxquels la matrice de stockage peut accéder.
 - **Accept pools** — acceptez la configuration de pool recommandée pour la méthode d'installation express. Un pool est un groupe logique de lecteurs.
 - **Configurer les alertes** — permettre à System Manager de recevoir des notifications automatiques en cas de problème avec la matrice de stockage.
 - **Activer AutoSupport** — surveille automatiquement l'état de santé de votre matrice de stockage et envoie des interventions au support technique.
4. Si vous n'avez pas encore créé de volume, créez-en un en accédant au **Storage > volumes > Créer > Volume**.

Pour plus d'informations, consultez l'aide en ligne de SANtricity System Manager.

Configuration du switch dans E-Series - Linux (NVMe over RoCE)

Vous configurez les switches en fonction des recommandations du fournisseur pour la technologie NVMe over RoCE. Ces recommandations peuvent inclure à la fois des directives de configuration et des mises à jour de code.



RISQUE DE PERTE DE DONNÉES. vous devez activer le contrôle de flux pour une utilisation avec le contrôle Global Pause sur le switch afin d'éliminer le risque de perte de données dans un environnement NVMe over RoCE.

Étapes

1. Activez le contrôle de flux de trames pause Ethernet **de bout en bout** comme meilleure pratique de configuration.
2. Consultez votre administrateur réseau pour obtenir des conseils sur le choix de la configuration la mieux adaptée à votre environnement.

Configurez l'initiateur NVMe sur RoCE sur l'hôte dans E-Series - Linux

La configuration de l'initiateur NVMe dans un environnement RoCE inclut l'installation et la configuration des packages rdma-core et nvme-cli, la configuration des adresses IP des initiateurs et la configuration de la couche NVMe-of sur l'hôte.

Avant de commencer

Vous devez utiliser la dernière version compatible du système d'exploitation RHEL 8, RHEL 9, RHEL 10, SLES 12, SLES 15 ou SLES 16 Service Pack. Voir le "[Matrice d'interopérabilité NetApp](#)" pour obtenir la liste complète des dernières exigences.

Étapes

1. Installez les packages rdma et nvme-cli :

SLES 12, SLES 15 ou SLES 16

```
# zypper install rdma-core
# zypper install nvme-cli
```

RHEL 8, RHEL 9 ou RHEL 10

```
# yum install rdma-core
# yum install nvme-cli
```

2. Pour RHEL 8 et RHEL 9, installez les scripts réseau :

RHEL 8

```
# yum install network-scripts
```


RHEL 9

```
# yum install NetworkManager-initscripts-updown
```

3. Procurez-vous le NQN hôte, qui sera utilisé pour configurer l'hôte sur une matrice.

```
# cat /etc/nvme/hostnqn
```

4. Configurez les adresses IP IPv4 sur les ports ethernet utilisés pour connecter NVMe over RoCE. Pour chaque interface réseau, créez un script de configuration qui contient les différentes variables de cette interface.

Les variables utilisées à cette étape sont basées sur le matériel serveur et l'environnement réseau. Les variables incluent le IPADDR et GATEWAY. Voici des exemples d'instructions pour SLES et RHEL :

SLES 12 et SLES 15

Créez le fichier exemple `/etc/sysconfig/network/ifcfg-eth4` avec les contenus suivants.

```
BOOTPROTO='static'
BROADCAST=
ETHTOOL_OPTIONS=
IPADDR='192.168.1.87/24'
GATEWAY='192.168.1.1'
MTU=
NAME='MT27800 Family [ConnectX-5]'
NETWORK=
REMOTE_IPADDR=
STARTMODE='auto'
```

Créez ensuite le fichier exemple `/etc/sysconfig/network/ifcfg-eth5`:

```
BOOTPROTO='static'
BROADCAST=
ETHTOOL_OPTIONS=
IPADDR='192.168.2.87/24'
GATEWAY='192.168.2.1'
MTU=
NAME='MT27800 Family [ConnectX-5]'
NETWORK=
REMOTE_IPADDR=
STARTMODE='auto'
```

RHEL 8

Créez le fichier exemple `/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth4` avec les contenus suivants.

```
BOOTPROTO='static'
BROADCAST=
ETHTOOL_OPTIONS=
IPADDR='192.168.1.87/24'
GATEWAY='192.168.1.1'
MTU=
NAME='MT27800 Family [ConnectX-5]'
NETWORK=
REMOTE_IPADDR=
STARTMODE='auto'
```

Créez ensuite le fichier exemple `/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth5`:

```
BOOTPROTO='static'
BROADCAST=
ETHTOOL_OPTIONS=
IPADDR='192.168.2.87/24'
GATEWAY='192.168.2.1'
MTU=
NAME='MT27800 Family [ConnectX-5]'
NETWORK=
REMOTE_IPADDR=
STARTMODE='auto'
```

RHEL 9, RHEL 10 ou SLES 16

Utilisez le `nmtui` outil permettant d'activer et de modifier une connexion. Voici un exemple de fichier `/etc/NetworkManager/system-connections/eth4.nmconnection` l'outil génère :

```
[connection]
id=eth4
uuid=<unique uuid>
type=ethernet
interface-name=eth4

[ethernet]
mtu=4200

[ipv4]
address1=192.168.1.87/24
method=manual

[ipv6]
addr-gen-mode=default
method=auto

[proxy]
```

Voici un exemple de fichier `/etc/NetworkManager/system-connections/eth5.nmconnection` l'outil génère :

```
[connection]
id=eth5
uuid=<unique uuid>
type=ethernet
interface-name=eth5

[ethernet]
mtu=4200

[ipv4]
address1=192.168.2.87/24
method=manual

[ipv6]
addr-gen-mode=default
method=auto

[proxy]
```

5. Activez les interfaces réseau :

```
# ifup eth4
# ifup eth5
```

6. Configurez la couche NVMe-of sur l'hôte. Créez le fichier suivant sous `/etc/modules-load.d/` pour charger le `nvme_rdma` module noyau et assurez-vous que le module noyau sera toujours activé, même après un redémarrage :

```
# cat /etc/modules-load.d/nvme_rdma.conf
nvme_rdma
```

7. Redémarrez l'hôte.

Pour vérifier le `nvme_rdma` le module du noyau est chargé, exécutez la commande suivante :

```
# lsmod | grep nvme
nvme_rdma                36864  0
nvme_fabrics              24576  1 nvme_rdma
nvme_core                 114688  5 nvme_rdma,nvme_fabrics
rdma_cm                   114688  7
rpcrdma,ib_srpt,ib_srp,nvme_rdma,ib_iser,ib_isert,rdma_ucm
ib_core                   393216  15
rdma_cm,ib_ipoib,rpcrdma,ib_srpt,ib_srp,nvme_rdma,iw_cm,ib_iser,ib_umad,
ib_isert,rdma_ucm,ib_uverbs,mlx5_ib,qedr,ib_cm
t10_pi                    16384  2 sd_mod,nvme_core
```

Configurez les connexions NVMe over RoCE de la baie de stockage dans E-Series - Linux

Si votre contrôleur inclut une connexion pour NVMe over RoCE (RDMA over Converged Ethernet), vous pouvez configurer les paramètres du port NVMe à partir de la page **Hardware** ou **System** dans SANtricity System Manager.

Avant de commencer

Assurez-vous de disposer des éléments suivants :

- Un port hôte NVMe over RoCE sur votre contrôleur. Sinon, les paramètres NVMe over RoCE ne sont pas disponibles dans System Manager.
- Adresse IP de la connexion hôte.

Description de la tâche

Vous pouvez accéder à la configuration NVMe over RoCE à partir de la page **Hardware** ou du **Settings > System**. Cette tâche décrit comment configurer les ports à partir de la page matériel.



Les paramètres et les fonctions NVMe over RoCE n'apparaissent que si le contrôleur de votre baie de stockage inclut un port NVMe over RoCE.

Étapes

1. Dans l'interface System Manager, sélectionnez **Hardware**.
2. Cliquez sur le contrôleur associé au port NVMe over RoCE que vous souhaitez configurer.



Le menu contextuel du contrôleur s'affiche.

3. Sélectionnez **configurer les ports NVMe over RoCE**.

La boîte de dialogue **Configure NVMe over RoCE ports** s'ouvre.

4. Dans la liste déroulante, sélectionnez le port à configurer, puis cliquez sur **Suivant**.
5. Sélectionnez les paramètres de configuration du port que vous souhaitez utiliser, puis cliquez sur **Suivant**.




Pour afficher tous les paramètres de port, cliquez sur le lien **Afficher plus de paramètres de port** à droite de la boîte de dialogue.

Paramètre de port	Description
Vitesse du port ethernet configurée	<p>Sélectionnez la vitesse souhaitée. Les options qui s'affichent dans la liste déroulante dépendent de la vitesse maximale prise en charge par votre réseau (par exemple, 10 Gbit/s). Les valeurs possibles sont :</p> <ul style="list-style-type: none">• Négociation automatique• 10 Gbits/s.• 25 Gbits/s.• 40 Gbits/s.• 50 Gbits/s.• 100 Gbits/s.• 200 Gbits/s. <div><p>Lorsqu'une HIC compatible 200 Gb est connectée à un câble QSFP56, la négociation automatique n'est disponible que lorsque vous vous connectez aux switchs et/ou aux adaptateurs Mellanox.</p></div> <div><p>Le débit du port NVMe over RoCE configuré doit correspondre à la vitesse du SFP sur le port sélectionné. Tous les ports doivent être définis sur la même vitesse.</p></div>

Paramètre de port	Description
Activez IPv4 et/ou IPv6	Sélectionnez une ou les deux options pour activer la prise en charge des réseaux IPv4 et IPv6.
Taille MTU (disponible en cliquant sur Afficher plus de paramètres de port).	Si nécessaire, entrez une nouvelle taille en octets pour l'unité de transmission maximale (MTU). La taille de MTU par défaut est de 1500 octets par trame. Vous devez entrer une valeur comprise entre 1500 et 9000.

Si vous avez sélectionné **Activer IPv4**, une boîte de dialogue s'ouvre pour sélectionner les paramètres IPv4 après avoir cliqué sur **Suivant**. Si vous avez sélectionné **Activer IPv6**, une boîte de dialogue s'ouvre pour sélectionner les paramètres IPv6 après avoir cliqué sur **Suivant**. Si vous avez sélectionné les deux options, la boîte de dialogue des paramètres IPv4 s'ouvre en premier, puis après avoir cliqué sur **Suivant**, la boîte de dialogue des paramètres IPv6 s'ouvre.

- Configurez les paramètres IPv4 et/ou IPv6, automatiquement ou manuellement. Pour afficher tous les paramètres de port, cliquez sur le lien **Afficher plus de paramètres** à droite de la boîte de dialogue.

Paramètre de port	Description
Obtention automatique de la configuration auprès du serveur DHCP	Sélectionnez cette option pour obtenir la configuration automatiquement.
Spécifiez manuellement la configuration statique	<p>Sélectionnez cette option, puis entrez une adresse statique dans les champs. Pour IPv4, incluez le masque de sous-réseau réseau et la passerelle. Pour IPv6, incluez les adresses IP routables et l'adresse IP du routeur.</p> <div>  <p>S'il n'y a qu'une seule adresse IP routable, définissez l'adresse restante sur 0:0:0:0:0:0:0:0.</p> </div>
Activez la prise en charge VLAN (disponible en cliquant sur Afficher plus de paramètres).	<div>  <p>Cette option n'est disponible que dans un environnement iSCSI. Elle n'est pas disponible dans un environnement NVMe over RoCE.</p> </div>
Activez la priorité ethernet (disponible en cliquant sur Afficher plus de paramètres).	<div>  <p>Cette option n'est disponible que dans un environnement iSCSI. Elle n'est pas disponible dans un environnement NVMe over RoCE.</p> </div>

- Cliquez sur **Terminer**.

Détection et connexion au stockage depuis l'hôte dans E-Series - Linux (NVMe over RoCE)

Avant de définir chaque hôte dans SANtricity System Manager, vous devez détecter les ports de contrôleur cible depuis l'hôte, puis établir les connexions NVMe.

Étapes

1. Découvrez les sous-systèmes disponibles sur la cible NVMe-of pour tous les chemins à l'aide de la commande suivante :

```
nvme discover -t rdma -a target_ip_address
```

Dans cette commande, `target_ip_address` Est l'adresse IP du port cible.



Le `nvme discover` la commande détecte tous les ports du contrôleur dans le sous-système, quel que soit l'accès hôte.

```
# nvme discover -t rdma -a 192.168.1.77
Discovery Log Number of Records 2, Generation counter 0
=====Discovery Log Entry 0=====
trtype:  rdma
adrfam:  ipv4
subtype: nvme subsystem
treq:    not specified
portid:  0
trsvcid: 4420
subnqn:  nqn.1992-08.com.netapp:5700.600a098000a527a7000000005ab3af94
traddr:  192.168.1.77
rdma_prtype: roce
rdma_qptype: connected
rdma_cms:  rdma-cm
rdma_pkey: 0x0000
=====Discovery Log Entry 1=====
trtype:  rdma
adrfam:  ipv4
subtype: nvme subsystem
treq:    not specified
portid:  1
trsvcid: 4420
subnqn:  nqn.1992-08.com.netapp:5700.600a098000a527a7000000005ab3af94
traddr:  192.168.2.77
rdma_prtype: roce
rdma_qptype: connected
rdma_cms:  rdma-cm
rdma_pkey: 0x0000
```

2. Répétez l'étape 1 pour toutes les autres connexions.

3. Connectez-vous au sous-système découvert sur le premier chemin à l'aide de la commande : `nvme`

```
connect -t rdma -n discovered_sub_nqn -a target_ip_address -Q
queue_depth_setting -l controller_loss_timeout_period
```



La commande indiquée ci-dessus ne persiste pas après le redémarrage. Le NVMe connect L'exécution de la commande doit s'effectuer après chaque redémarrage pour rétablir les connexions NVMe.



Les connexions ne sont pas établies pour les ports découverts inaccessibles par l'hôte.



Si vous spécifiez un numéro de port à l'aide de cette commande, la connexion échoue. Le port par défaut est le seul port configuré pour les connexions.



Le paramètre de profondeur de file d'attente recommandé est 1024. Remplacer le paramètre par défaut 128 par 1024 à l'aide de `-Q 1024` option de ligne de commande, comme indiqué dans l'exemple suivant.



Le délai de perte de contrôleur recommandé en secondes est de 60 minutes (3600 secondes). Remplacer le réglage par défaut de 600 secondes avec 3600 secondes à l'aide de `-l 3600` option de ligne de commande, comme indiqué dans l'exemple suivant.

```
# nvme connect -t rdma -a 192.168.1.77 -n nqn.1992-08.com.netapp:5700.600a098000a527a7000000005ab3af94 -Q 1024 -l 3600
# nvme connect -t rdma -a 192.168.2.77 -n nqn.1992-08.com.netapp:5700.600a098000a527a7000000005ab3af94 -Q 1024 -l 3600
```

4. Répétez l'étape 3 pour connecter le sous-système découvert sur le second chemin.

Création d'un hôte à l'aide de SANtricity System Manager - Linux (NVMe over RoCE)

SANtricity System Manager vous permet de définir les hôtes qui envoient des données à la baie de stockage. La définition d'un hôte est l'une des étapes requises pour permettre à la matrice de stockage de savoir quels hôtes lui sont connectés et d'autoriser l'accès E/S aux volumes.

Description de la tâche

Lorsque vous définissez un hôte, tenez compte des consignes suivantes :

- Vous devez définir les ports d'identificateur d'hôte associés à l'hôte.
- Assurez-vous de fournir le même nom que le nom de système attribué à l'hôte.
- Cette opération n'a pas de succès si le nom que vous choisissez est déjà utilisé.
- La longueur du nom ne doit pas dépasser 30 caractères.

Étapes

1. Sélectionnez **Storage > hosts**.
2. Cliquez sur menu:Créer [hôte].

La boîte de dialogue Créer un hôte s'affiche.

3. Sélectionnez les paramètres de l'hôte, le cas échéant.

Réglage	Description
Nom	Saisissez un nom pour le nouvel hôte.

Réglage	Description
Type de système d'exploitation hôte	<p>Sélectionnez l'une des options suivantes dans la liste déroulante :</p> <ul style="list-style-type: none"> • * Linux* pour SANtricity 11.60 et versions ultérieures • Linux DM-MP (Kernel 3.10 ou version ultérieure) pour la version pré-SANtricity 11.60
Type d'interface hôte	<p>Sélectionnez le type d'interface hôte que vous souhaitez utiliser. Si la baie que vous configurez ne dispose que d'un seul type d'interface hôte, ce paramètre peut ne pas être disponible pour la sélection.</p>
Ports hôtes	<p>Effectuez l'une des opérations suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sélectionnez interface d'E/S <p>Si les ports hôtes sont connectés, vous pouvez sélectionner des identificateurs de port hôte dans la liste. Il s'agit de la méthode recommandée.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ajout manuel <p>Si les ports hôtes ne se sont pas connectés, consultez <code>/etc/nvme/hostnqn</code> sur l'hôte pour trouver les identificateurs <code>hostnqn</code> et les associer à la définition de l'hôte.</p> <p>Vous pouvez entrer manuellement les identificateurs de port hôte ou les copier/coller à partir du fichier <code>/etc/nvme/hostnqn</code> (un par un) dans le champ ports hôte.</p> <p>Vous devez ajouter un identificateur de port hôte à la fois pour l'associer à l'hôte, mais vous pouvez continuer à sélectionner autant d'identificateurs qui sont associés à l'hôte. Chaque identifiant est affiché dans le champ ports hôte. Si nécessaire, vous pouvez également supprimer un identificateur en sélectionnant X en regard de celui-ci.</p>

4. Cliquez sur **Créer**.

Résultat

Une fois l'hôte créé, SANtricity System Manager crée un nom par défaut pour chaque port hôte configuré pour l'hôte.

L'alias par défaut est <Hostname_Port Number>. Par exemple, l'alias par défaut du premier port créé pour host IPT is IPT_1.

Attribution d'un volume à l'aide de SANtricity System Manager - Linux (NVMe over RoCE)

Vous devez affecter un volume (namespace) à un hôte ou à un cluster hôte afin de pouvoir utiliser les opérations d'E/S. Cette affectation permet à un hôte ou un cluster hôte d'accéder à un ou plusieurs namespaces d'une baie de stockage.

Description de la tâche

Gardez ces consignes à l'esprit lorsque vous attribuez des volumes :

- Vous ne pouvez affecter un volume qu'à un seul hôte ou cluster hôte à la fois.
- Les volumes affectés sont partagés entre les contrôleurs de la baie de stockage.
- Le même ID de namespace (NSID) ne peut pas être utilisé deux fois par un hôte ou un cluster hôte pour accéder à un volume. Vous devez utiliser un ID NSID unique.

L'assignation d'un volume échoue dans les conditions suivantes :

- Tous les volumes sont affectés.
- Le volume est déjà affecté à un autre hôte ou cluster hôte.

La possibilité d'attribuer un volume n'est pas disponible dans les conditions suivantes :

- Aucun hôte ou cluster hôte valide n'existe.
- Toutes les affectations de volume ont été définies.

Tous les volumes non attribués s'affichent, mais les fonctions des hôtes avec ou sans Data assurance (DA) s'appliquent comme suit :

- Pour un hôte compatible DA, vous pouvez sélectionner des volumes qui sont soit activés DA, soit non activés DA.
- Pour un hôte qui n'est pas compatible DA, si vous sélectionnez un volume qui est activé DA, un avertissement indique que le système doit automatiquement désactiver DA sur le volume avant d'affecter le volume à l'hôte.

Étapes

1. Sélectionnez **Storage > hosts**.
2. Sélectionnez l'hôte ou le cluster hôte auquel vous souhaitez affecter des volumes, puis cliquez sur **attribuer des volumes**.

Une boîte de dialogue s'affiche et répertorie tous les volumes pouvant être affectés. Vous pouvez trier n'importe quelle colonne ou saisir quelque chose dans la case **Filter** pour faciliter la recherche de volumes particuliers.

3. Cochez la case en regard de chaque volume que vous souhaitez attribuer ou cochez la case dans l'en-tête de tableau pour sélectionner tous les volumes.
4. Cliquez sur **attribuer** pour terminer l'opération.

Résultat

Après avoir attribué un ou plusieurs volumes à un hôte ou à un cluster hôte, le système effectue les opérations suivantes :

- Le volume affecté reçoit le prochain NSID disponible. L'hôte utilise le NSID pour accéder au volume.
- Le nom de volume fourni par l'utilisateur apparaît dans les listes de volumes associées à l'hôte.

Affichage des volumes visibles pour l'hôte dans E-Series - Linux (NVMe over RoCE)

Vous pouvez utiliser l'outil `SMDevices` pour afficher les volumes actuellement visibles sur l'hôte. Cet outil fait partie du package `nvme-cli` et peut être utilisé comme alternative au `nvme list` commande.

Pour afficher des informations sur chaque chemin NVMe vers un volume E-Series, utilisez la `nvme netapp smdevices [-o <format>]` commande. La sortie `<format>` peut être normale (par défaut si `-o` n'est pas utilisé), colonne ou json.

```
# nvme netapp smdevices
/dev/nvme1n1, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe2, NSID 1, Volume
ID 000015bd5903df4a00a0980000af4462, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme1n2, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe3, NSID 2, Volume
ID 000015c05903e24000a0980000af4462, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme1n3, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe4, NSID 4, Volume
ID 00001bb0593a46f400a0980000af4462, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme1n4, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe6, NSID 6, Volume
ID 00001696593b424b00a0980000af4112, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n1, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe2, NSID 1, Volume
ID 000015bd5903df4a00a0980000af4462, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n2, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe3, NSID 2, Volume
ID 000015c05903e24000a0980000af4462, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n3, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe4, NSID 4, Volume
ID 00001bb0593a46f400a0980000af4462, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n4, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe6, NSID 6, Volume
ID 00001696593b424b00a0980000af4112, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
```

Configuration du basculement sur l'hôte dans E-Series - Linux (NVMe over RoCE)

Pour fournir un chemin redondant à la matrice de stockage, vous pouvez configurer l'hôte pour qu'il exécute le basculement.

Avant de commencer

Vous devez installer les modules requis sur votre système.

- Pour les hôtes Red Hat (RHEL), vérifiez que les packages sont installés en cours d'exécution `rpm -q device-mapper-multipath`
- Pour les hôtes SLES, vérifiez que les packages sont installés en cours d'exécution `rpm -q multipath-tools`



Reportez-vous à la "[Matrice d'interopérabilité NetApp](#)" Pour s'assurer que les mises à jour requises sont installées, car les chemins d'accès multiples peuvent ne pas fonctionner correctement avec les versions GA de SLES ou de RHEL.

Description de la tâche

SLES 12 utilise Device Mapper Multipath (DMMP) pour le multipathing pour NVMe sur RoCE. RHEL 8, RHEL 9, RHEL 10, SLES 15 et SLES 16 utilisent un basculement NVMe natif intégré. Selon le système d'exploitation que vous utilisez, une configuration supplémentaire du multipath est nécessaire pour assurer son bon fonctionnement.

Activer les chemins d'accès multiples DMMP (Device Mapper) pour SLES 12

Par défaut, DM-MP est désactivé dans SLES. Procédez comme suit pour activer les composants DM-MP sur l'hôte.

Étapes

1. Ajoutez l'entrée du périphérique NVMe E-Series à la section Devices du `/etc/multipath.conf` comme indiqué dans l'exemple suivant :

```
devices {
    device {
        vendor "NVME"
        product "NetApp E-Series*"
        path_grouping_policy group_by_prio
        failback immediate
        no_path_retry 30
    }
}
```

2. Configurer `multipathd` pour démarrer au démarrage du système.

```
# systemctl enable multipathd
```

3. Démarrer `multipathd` s'il n'est pas en cours d'exécution.

```
# systemctl start multipathd
```

4. Vérifiez l'état de `multipathd` pour vérifier qu'il est actif et en cours d'exécution :

```
# systemctl status multipathd
```

Configuration de RHEL 8 avec des chemins d'accès multiples NVMe natifs

Les chemins d'accès multiples NVMe natifs sont désactivés par défaut dans RHEL 8 et doivent être activés via la procédure suivante.

1. Configurez le `modprobe` Règle d'activation des chemins d'accès multiples NVMe natifs.

```
# echo "options nvme_core multipath=y" >> /etc/modprobe.d/50-nvme_core.conf
```

2. Refaites `initramfs` avec les nouveaux `modprobe` paramètre.

```
# dracut -f
```

3. Redémarrez le serveur pour l'intégrer avec les chemins d'accès multiples NVMe natifs activés.

```
# reboot
```

4. Vérifiez que les chemins d'accès multiples NVMe natifs sont activés après le démarrage de l'hôte.

```
# cat /sys/module/nvme_core/parameters/multipath
```

- a. Si le résultat de la commande est `N`, Les chemins d'accès multiples NVMe natifs sont toujours désactivés.
- b. Si le résultat de la commande est `Y`, Les chemins d'accès multiples NVMe natifs sont activés et les périphériques NVMe que vous découvrez utiliseront.



Pour SLES 15, SLES 16, RHEL 9 et RHEL 10, le multipathing NVMe natif est activé par défaut et aucune configuration supplémentaire n'est requise.

Accès aux volumes NVMe pour les cibles de périphériques virtuels dans E-Series - Linux (NVMe over RoCE)

Vous pouvez configurer les E/S dirigées vers la cible de périphérique en fonction de votre système d'exploitation (et de la méthode de chemins d'accès multiples de l'extension).

Pour SLES 12, les E/S sont dirigées vers les cibles de périphériques virtuels par l'hôte Linux. DM-MP gère les chemins physiques sous-jacents à ces cibles virtuelles.

Les périphériques virtuels correspondent à des cibles d'E/S.

Assurez-vous que vous exécutez des E/S uniquement sur les périphériques virtuels créés par DM-MP et non sur les chemins des périphériques physiques. Si vous exécutez des E/S sur les chemins physiques, DM-MP ne peut pas gérer un événement de basculement et les E/S échouent.

Vous pouvez accéder à ces périphériques de bloc via le `dm` le périphérique ou le `symlink` dans `/dev/mapper`. Par exemple :

```
/dev/dm-1
/dev/mapper/eui.00001bc7593b7f5f00a0980000af4462
```

Exemple

L'exemple de sortie suivant de l' `nvme list` La commande affiche le nom du nœud hôte et sa corrélation avec l'ID de l'espace de noms.

NODE	SN	MODEL	NAMESPACE
/dev/nvme1n1	021648023072	NetApp E-Series	10
/dev/nvme1n2	021648023072	NetApp E-Series	11
/dev/nvme1n3	021648023072	NetApp E-Series	12
/dev/nvme1n4	021648023072	NetApp E-Series	13
/dev/nvme2n1	021648023151	NetApp E-Series	10
/dev/nvme2n2	021648023151	NetApp E-Series	11
/dev/nvme2n3	021648023151	NetApp E-Series	12
/dev/nvme2n4	021648023151	NetApp E-Series	13

Colonne	Description
Node	<p>Le nom du nœud comprend deux parties :</p> <ul style="list-style-type: none">• La notation <code>nvme1</code> Représente le contrôleur A et <code>nvme2</code> Représente le contrôleur B.• La notation <code>n1</code>, <code>n2</code>, etc. représentent l'identificateur de l'espace de noms du point de vue de l'hôte. Ces identificateurs sont répétés dans le tableau, une fois pour le contrôleur A et une fois pour le contrôleur B.
Namespace	<p>La colonne namespace répertorie l'ID d'espace de noms (NSID), qui est l'identifiant du point de vue de la matrice de stockage.</p>

Dans les sections suivantes `multipath -ll` sortie, les chemins optimisés sont affichés avec un `prio` valeur de 50, alors que les chemins non optimisés sont affichés avec un `prio` valeur de 10.

Le système d'exploitation Linux achemine les E/S vers le groupe de chemins indiqué comme `status=active`, pendant que les groupes de chemins sont répertoriés comme `status=enabled` sont disponibles pour le basculement.

```
eui.00001bc7593b7f500a0980000af4462 dm-0 NVME,NetApp E-Series
size=15G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  `- #:#:#:# nvme1n1 259:5 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   `- #:#:#:# nvme2n1 259:9 active ready running

eui.00001bc7593b7f5f00a0980000af4462 dm-0 NVME,NetApp E-Series
size=15G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=0 status=enabled
|  `- #:#:#:# nvme1n1 259:5 failed faulty running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=active
   `- #:#:#:# nvme2n1 259:9 active ready running
```

Article	Description
policy='service-time 0' prio=50 status=active	<p>Et la ligne suivante le montrent nvme1n1, Qui est l'espace de noms avec un NSID de 10, est optimisé sur le chemin avec un <code>prio</code> valeur de 50 et a <code>status</code> valeur de <code>active</code>.</p> <p>Cet espace de nom est détenu par le contrôleur A.</p>
policy='service-time 0' prio=10 status=enabled	<p>Cette ligne affiche le chemin de basculement pour l'espace de noms 10, avec un <code>prio</code> valeur de 10 et a <code>status</code> valeur de <code>enabled</code>. Pour le moment, les E/S ne sont pas dirigées vers le namespace sur ce chemin.</p> <p>Ce namespace est détenu par le contrôleur B.</p>
policy='service-time 0' prio=0 status=enabled	<p>Cet exemple montre <code>multipath -ll</code>Sortie d'un point différent dans le temps, pendant le redémarrage du contrôleur A. Le chemin d'accès au namespace 10 est indiqué en avec un <code>prio</code> valeur de 0 et a <code>status</code> valeur de <code>enabled</code>.</p>
policy='service-time 0' prio=10 status=active	<p>Notez que le <code>active</code> chemin fait référence à <code>nvme2</code>, De sorte que les E/S sont dirigées sur ce chemin vers le contrôleur B.</p>

Accès aux volumes NVMe pour les cibles de périphérique NVMe physiques dans E-Series - Linux (NVMe over RoCE)

Vous pouvez configurer les E/S dirigées vers la cible de périphérique en fonction du système d'exploitation (et de la méthode de chemins d'accès multiples de l'extension) que vous utilisez.

Pour RHEL 8, RHEL 9 et SLES 15, les E/S sont dirigées vers les cibles de périphérique NVMe physiques par l'hôte Linux. Une solution native de chemins d'accès multiples NVMe gère les chemins physiques sous-jacents à un périphérique physique apparent affiché par l'hôte.

Les périphériques NVMe physiques sont des cibles d'E/S.

Il est recommandé d'exécuter les E/S sur les liens de `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[uuid#]` plutôt que directement sur le chemin d'accès du périphérique nvme physique `/dev/nvme[sys#]n[id#]`. Le lien entre ces deux emplacements est disponible à l'aide de la commande suivante :

```
# ls /dev/disk/by-id/ -l
lrwxrwxrwx 1 root root 13 Oct 18 15:14 nvme-
eui.0000320f5cad32cf00a0980000af4112 -> ../../nvme0n1
```

E/S exécutées sur `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[uuid#]` seront transmises directement `/dev/nvme[sys#]n[id#]` Qui possède tous les chemins virtualisés sous-jacents à l'aide de la solution native de chemins d'accès multiples NVMe.

Vous pouvez afficher vos chemins en exécutant :

```
# nvme list-subsys
```

Exemple de résultat :

```
nvme-subsys0 - NQN=nqn.1992-
08.com.netapp:5700.600a098000a522500000000589aa8a6
\
+- nvme0 rdma traddr=192.4.21.131 trsvcid=4420 live
+- nvme1 rdma traddr=192.4.22.141 trsvcid=4420 live
```

Si vous spécifiez un périphérique d'espace de noms lors de l'utilisation du `nvme list-subsys` commande, elle fournit des informations supplémentaires sur les chemins d'accès à ce namespace :

```
# nvme list-subsys /dev/nvme0n1
nvme-subsys0 - NQN=nqn.1992-
08.com.netapp:5700.600a098000af44620000000058d5dd96
\
+- nvme0 rdma traddr=192.168.130.101 trsvcid=4420 live non-optimized
+- nvme1 rdma traddr=192.168.131.101 trsvcid=4420 live non-optimized
+- nvme2 rdma traddr=192.168.130.102 trsvcid=4420 live optimized
+- nvme3 rdma traddr=192.168.131.102 trsvcid=4420 live optimized
```

Il existe également des crochets dans les commandes multivoie qui vous permettent d'afficher les informations relatives à votre chemin pour le basculement natif via elles également :

```
#multipath -ll
```



Pour afficher les informations sur le chemin d'accès, vous devez définir les éléments suivants dans `/etc/multipath.conf` :

```
defaults {
    enable_foreign nvme
}
```



Cela ne fonctionnera plus sur RHEL 10. Il fonctionne sur RHEL 9 et versions antérieures, ainsi que sur SLES 16 et versions antérieures.

Exemple de résultat :

```
eui.0000a0335c05d57a00a0980000a5229d [nvme]:nvme0n9 NVMe,Netapp E-
Series,08520001
size=4194304 features='n/a' hwhandler='ANA' wp=rw
|+- policy='n/a' prio=50 status=optimized
|`- 0:0:1 nvme0c0n1 0:0 n/a optimized live
`+- policy='n/a' prio=10 status=non-optimized
`- 0:1:1 nvme0c1n1 0:0 n/a non-optimized live
```

Créer des systèmes de fichiers dans les E-Series - Linux SLES 12 (NVMe over RoCE)

Pour SLES 12, vous créez un système de fichiers sur l'espace de noms et montez le système de fichiers.

Étapes

1. Exécutez le `multipath -ll` pour obtenir une liste de `/dev/mapper/dm` périphériques.

```
# multipath -ll
```

Le résultat de cette commande affiche deux périphériques, dm-19 et dm-16:

```
eui.00001ffe5a94ff8500a0980000af4444 dm-19 NVME,NetApp E-Series
size=10G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- #:#:#:# nvme0n19 259:19 active ready running
| `-- #:#:#:# nvme1n19 259:115 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- #:#:#:# nvme2n19 259:51 active ready running
  `-- #:#:#:# nvme3n19 259:83 active ready running
eui.00001fd25a94fef000a0980000af4444 dm-16 NVME,NetApp E-Series
size=16G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- #:#:#:# nvme0n16 259:16 active ready running
| `-- #:#:#:# nvme1n16 259:112 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- #:#:#:# nvme2n16 259:48 active ready running
  `-- #:#:#:# nvme3n16 259:80 active ready running
```

2. Créez un système de fichiers sur la partition pour chaque /dev/mapper/eui- périphérique.

La méthode de création d'un système de fichiers varie en fonction du système de fichiers choisi. Cet exemple illustre la création d'un ext4 système de fichiers.

```
# mkfs.ext4 /dev/mapper/dm-19
mke2fs 1.42.11 (09-Jul-2014)
Creating filesystem with 2620928 4k blocks and 655360 inodes
Filesystem UUID: 97f987e9-47b8-47f7-b434-bf3ebbbe826d0
Superblock backups stored on blocks:
    32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (32768 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

3. Créez un dossier pour monter le nouveau périphérique.

```
# mkdir /mnt/ext4
```

4. Montez l'appareil.

```
# mount /dev/mapper/eui.00001ffe5a94ff8500a0980000af4444 /mnt/ext4
```

Création de systèmes de fichiers dans la série E - Linux RHEL 8, RHEL 9, RHEL 10, SLES 15 et SLES 16 (NVMe sur RoCE)

Pour RHEL 8, RHEL 9, RHEL 10, SLES 15 et SLES 16, vous créez un système de fichiers sur le périphérique nvme natif et vous montez le système de fichiers.

Étapes

1. Exécutez le `multipath -ll` commande permettant d'obtenir une liste des périphériques nvme.

```
# multipath -ll
```

Le résultat de cette commande peut être utilisé pour rechercher les périphériques associés `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[uuid#]` emplacement. Dans l'exemple ci-dessous, il s'agit de `/dev/disk/by-id/nvme-eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225`.

```
eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225 [nvme]:nvme0n6 NVMe,NetApp E-
Series,08520000
size=4194304 features='n/a' hwhandler='ANA' wp=rw
|+- policy='n/a' prio=50 status=optimized
|  `-- 0:0:1 nvme0c0n1 0:0 n/a optimized      live
|+- policy='n/a' prio=50 status=optimized
|  `-- 0:1:1 nvme0c1n1 0:0 n/a optimized      live
|+- policy='n/a' prio=10 status=non-optimized
|  `-- 0:2:1 nvme0c2n1 0:0 n/a non-optimized live
`+- policy='n/a' prio=10 status=non-optimized
   `-- 0:3:1 nvme0c3n1 0:0 n/a non-optimized live
```

2. Créez un système de fichiers sur la partition du périphérique nvme souhaité à l'aide de l'emplacement `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[id#]`.

La méthode de création d'un système de fichiers varie en fonction du système de fichiers choisi. Cet exemple illustre la création d'un `ext4` système de fichiers.

```
# mkfs.ext4 /dev/disk/by-id/nvme-eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225
mke2fs 1.42.11 (22-Oct-2019)
Creating filesystem with 2620928 4k blocks and 655360 inodes
Filesystem UUID: 97f987e9-47b8-47f7-b434-bf3ebbe826d0
Superblock backups stored on blocks:
    32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (32768 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

3. Créez un dossier pour monter le nouveau périphérique.

```
# mkdir /mnt/ext4
```

4. Montez l'appareil.

```
# mount /dev/disk/by-id/nvme-eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225
/mnt/ext4
```

Vérification de l'accès au stockage sur l'hôte dans E-Series - Linux (NVMe over RoCE)

Avant d'utiliser le namespace, vérifiez que l'hôte peut écrire les données dans le namespace et les lire de nouveau.

Avant de commencer

Assurez-vous de disposer des éléments suivants :

- Espace de noms initialisé au format avec un système de fichiers.

Étapes

1. Sur l'hôte, copiez un ou plusieurs fichiers vers le point de montage du disque.
2. Copiez les fichiers dans un autre dossier sur le disque d'origine.
3. Exécutez le `diff` pour comparer les fichiers copiés aux originaux.

Une fois que vous avez terminé

Vous supprimez le fichier et le dossier que vous avez copiés.

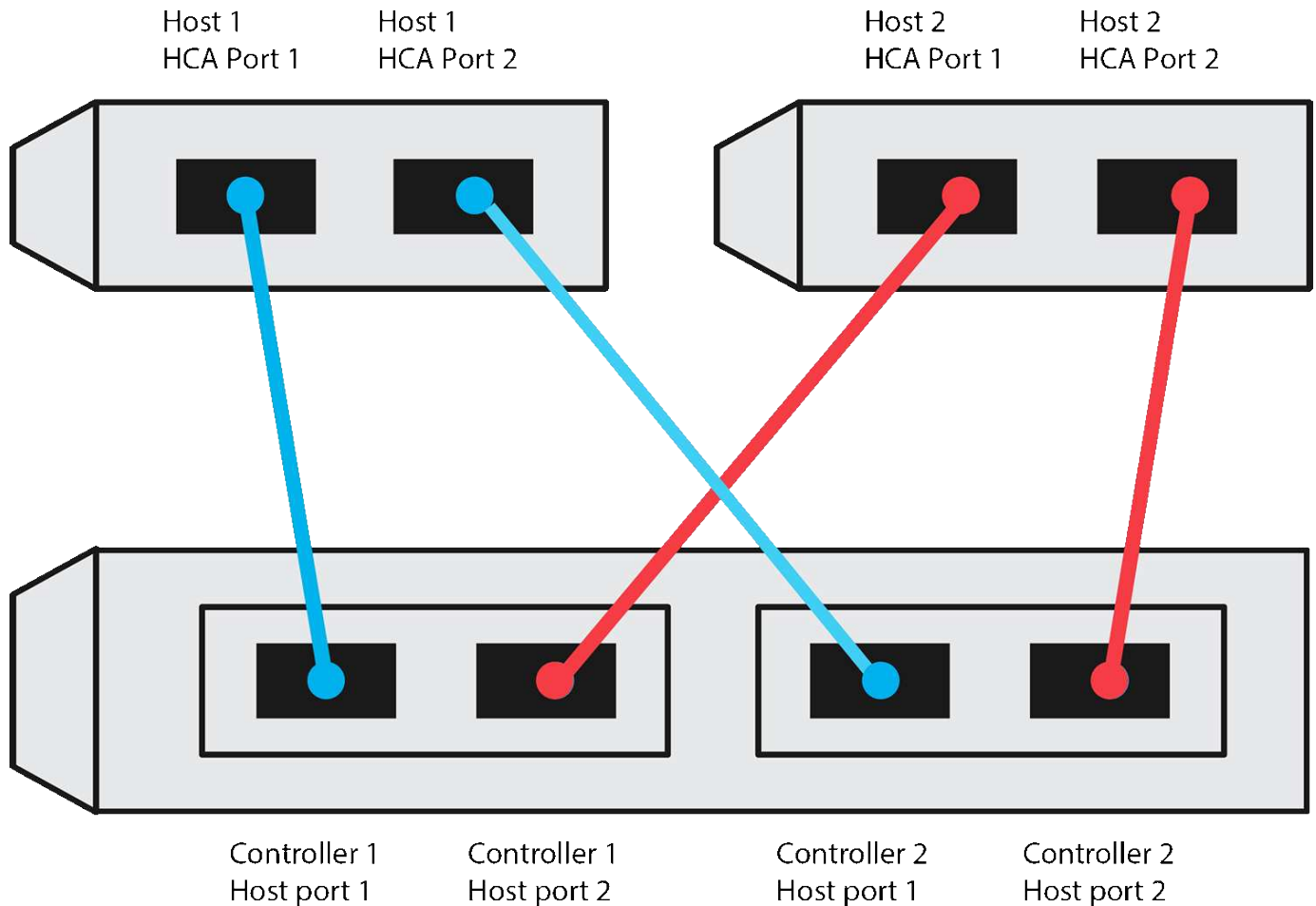
Enregistrez votre configuration NVMe over RoCE dans E-Series - Linux

Vous pouvez générer et imprimer un PDF de cette page, puis utiliser la fiche suivante pour enregistrer les informations de configuration du stockage NVMe over RoCE. Vous

avez besoin de ces informations pour effectuer les tâches de provisionnement.

Topologie Direct Connect

Dans une topologie de connexion directe, un ou plusieurs hôtes sont directement connectés au sous-système. Dans la version SANtricity OS 11.50, nous prenons en charge une connexion unique entre chaque hôte et un contrôleur de sous-système, comme illustré ci-dessous. Dans cette configuration, un port HCA (adaptateur de canal hôte) de chaque hôte doit se trouver sur le même sous-réseau que le port de contrôleur E-Series auquel il est connecté, mais sur un sous-réseau différent de celui de l'autre port HCA.

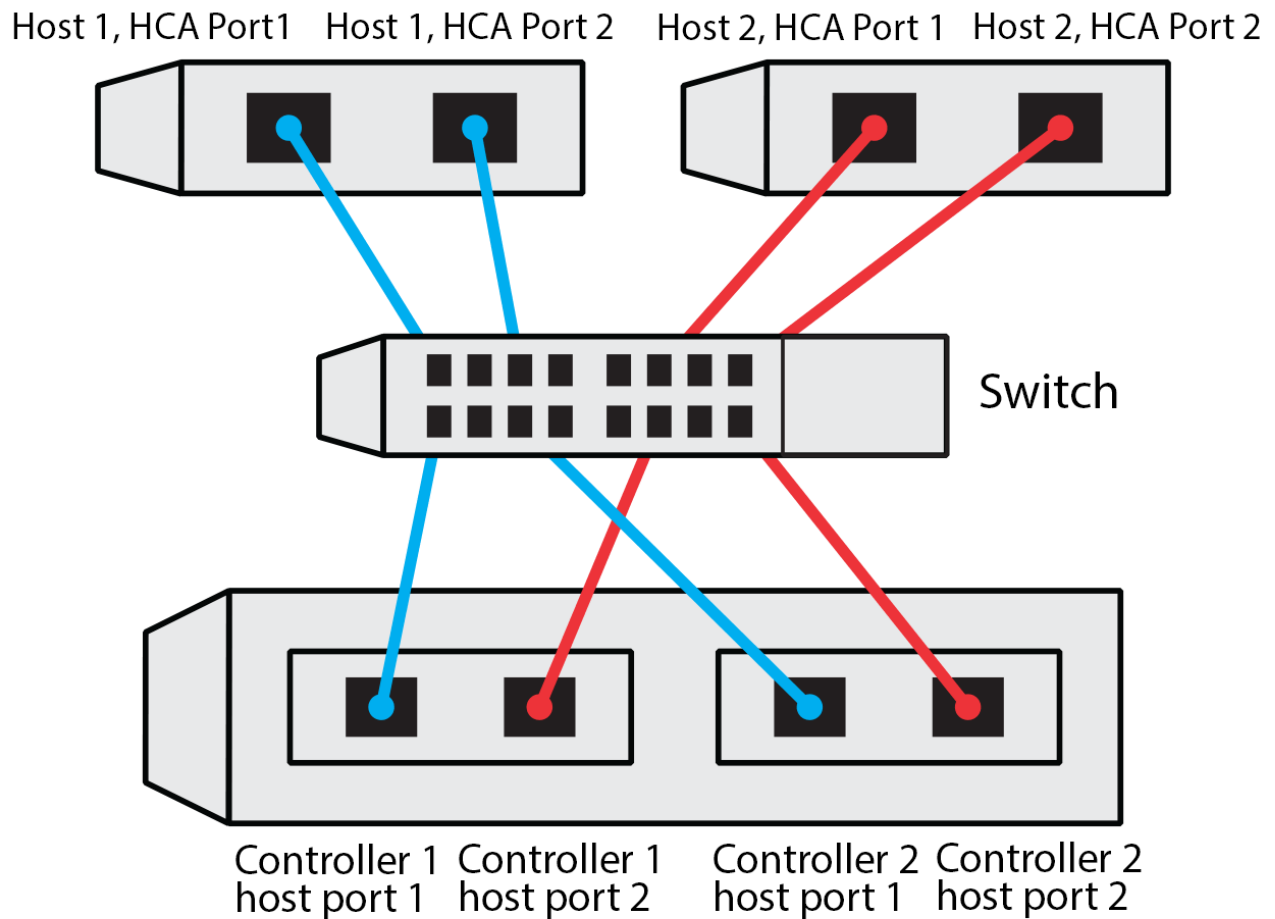


Un exemple de configuration qui satisfait aux exigences se compose de quatre sous-réseaux réseau comme suit :

- Sous-réseau 1 : port HCA 1 de l'hôte 1 et port hôte 1 du contrôleur 1
- Sous-réseau 2 : port HCA 2 de l'hôte 1 et port hôte 1 du contrôleur 2
- Sous-réseau 3 : hôte 2 HCA Port 1 et contrôleur 1 Port hôte 2
- Sous-réseau 4 : hôte 2 HCA Port 2 et contrôleur 2 Port hôte 2

Topologie de connexion du commutateur

Dans une topologie en structure, un ou plusieurs commutateurs sont utilisés. Reportez-vous à la section "[Matrice d'interopérabilité NetApp](#)" pour obtenir la liste des commutateurs pris en charge.



Identifiants d'hôte

Localisez et documentez le NQN initiateur à partir de chaque hôte.

Connexions des ports hôtes	Initiateur logiciel NQN
Hôte (initiateur) 1	
Hôte (initiateur) 2	

NQN cible

Documentez le NQN cible de la matrice de stockage.

Nom de la matrice	NQN cible
Contrôleur de baie (cible)	

NQN cible

Documentez les NQN à utiliser par les ports de la matrice.

Connexions de port (cible) du contrôleur de matrice	NQN
Contrôleur A, port 1	
Contrôleur B, port 1	
Contrôleur A, port 2	
Contrôleur B, port 2	

Nom d'hôte de mappage



Le nom d'hôte de mappage est créé pendant le flux de travail.

Nom d'hôte de mappage
Type de système d'exploitation hôte

Configuration NVMe over Fibre Channel

Vérification de la prise en charge de la configuration Linux et examen des restrictions dans E-Series (NVMe over FC)

Dans un premier temps, vous devez vérifier que votre configuration Linux est prise en charge et vérifier également les restrictions de contrôleur, d'hôte et de récupération.

Vérifiez que la configuration Linux est prise en charge

Pour assurer un fonctionnement fiable, vous créez un plan d'implémentation, puis utilisez la matrice d'interopérabilité (IMT) de NetApp afin de vérifier que l'ensemble de la configuration est pris en charge.

Étapes

1. Accédez au "[Matrice d'interopérabilité NetApp](#)".
2. Cliquez sur la vignette **solution Search**.
3. Dans la zone Menu:protocoles[hôte SAN], cliquez sur le bouton **Ajouter** en regard de **hôte SAN E-Series**.
4. Cliquez sur **Afficher les critères de recherche de raffinage**.

La section améliorer les critères de recherche s'affiche. Dans cette section, vous pouvez sélectionner le protocole qui s'applique, ainsi que d'autres critères pour la configuration, tels que le système d'exploitation, le système d'exploitation NetApp et le pilote multivoie hôte.

5. Sélectionnez les critères que vous savez que vous voulez pour votre configuration, puis voyez quels éléments de configuration compatibles s'appliquent.
6. Si nécessaire, effectuez les mises à jour de votre système d'exploitation et de votre protocole qui sont prescrits dans l'outil.

Les informations détaillées concernant la configuration choisie sont accessibles sur la page Afficher les configurations prises en charge en cliquant sur la flèche de droite.

Consultez les restrictions relatives à NVMe over FC

Avant d'utiliser NVMe over Fibre Channel, consultez la "[Matrice d'interopérabilité NetApp](#)" pour vérifier les dernières restrictions en matière de contrôleur, d'hôte et de reprise.

Restrictions en matière de stockage et de reprise après incident

- La mise en miroir asynchrone et synchrone n'est pas prise en charge.
- Le provisionnement fin (la création de volumes fins) n'est pas pris en charge.

Configuration des adresses IP à l'aide du protocole DHCP dans E-Series - Linux (NVMe over FC)

Pour configurer les communications entre la station de gestion et la matrice de stockage, utilisez le protocole DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) pour fournir des adresses IP.

Avant de commencer

Assurez-vous de disposer des éléments suivants :

- Un serveur DHCP installé et configuré sur le même sous-réseau que les ports de gestion du stockage.

Description de la tâche

Chaque baie de stockage dispose d'un contrôleur (simplex) ou de deux contrôleurs (duplex), et chaque contrôleur dispose de deux ports de gestion du stockage. Une adresse IP est attribuée à chaque port de gestion.

Les instructions suivantes se rapportent à une matrice de stockage dotée de deux contrôleurs (configuration duplex).

Étapes

1. Si ce n'est déjà fait, connectez un câble Ethernet à la station de gestion et au port de gestion 1 de chaque contrôleur (A et B).

Le serveur DHCP attribue une adresse IP au port 1 de chaque contrôleur.



N'utilisez pas le port de gestion 2 sur l'un ou l'autre contrôleur. Le port 2 est réservé au personnel technique de NetApp.



Si vous déconnectez et reconnectez le câble Ethernet, ou si la matrice de stockage est mise hors/sous tension, DHCP attribue de nouveau des adresses IP. Ce processus se produit jusqu'à ce que les adresses IP statiques soient configurées. Il est recommandé d'éviter de débrancher le câble ou de mettre hors tension la matrice.

Si la matrice de stockage ne parvient pas à obtenir les adresses IP attribuées par DHCP dans les 30 secondes, les adresses IP par défaut suivantes sont définies :

- Contrôleur A, port 1: 169.254.128.101
- Contrôleur B, port 1 : 169.254.128.102
- Masque de sous-réseau : 255.255.0.0

2. Repérez l'étiquette d'adresse MAC située à l'arrière de chaque contrôleur, puis fournissez à votre administrateur réseau l'adresse MAC du port 1 de chaque contrôleur.

Votre administrateur réseau a besoin des adresses MAC pour déterminer l'adresse IP de chaque contrôleur. Vous aurez besoin des adresses IP pour vous connecter à votre système de stockage via votre navigateur.

Installer SANtricity Storage Manager pour SMcli (version 11.53 ou antérieure) - Linux (NVMe over FC)

Si vous utilisez le logiciel SANtricity 11.53 ou une version antérieure, vous pouvez installer le logiciel SANtricity Storage Manager sur votre station de gestion pour vous aider à gérer la baie.

SANtricity Storage Manager inclut l'interface de ligne de commande (CLI) pour des tâches de gestion supplémentaires, ainsi que l'agent de contexte hôte pour la communication des informations de configuration de l'hôte aux contrôleurs de la baie de stockage via le chemin d'E/S.



Si vous utilisez le logiciel SANtricity 11.60 ou une version ultérieure, vous n'avez pas besoin de suivre ces étapes. L'interface de ligne de commande sécurisée SANtricity (SMcli) est inclus dans le système d'exploitation SANtricity et téléchargeable via SANtricity System Manager. Pour plus d'informations sur le téléchargement de SMcli via le Gestionnaire système SANtricity, reportez-vous au ["Téléchargez la rubrique de l'interface de ligne de commande dans l'aide en ligne de SANtricity System Manager"](#)



À partir de la version 11.80.1 du logiciel SANtricity, l'agent de contexte hôte n'est plus pris en charge.

Avant de commencer

Assurez-vous de disposer des éléments suivants :

- SANtricity 11.53 ou version antérieure.
- Privilèges administrateur ou superutilisateur corrects.
- Un système pour le client SANtricity Storage Manager avec la configuration minimale requise suivante :
 - **RAM** : 2 Go pour Java Runtime Engine
 - **Espace disque** : 5 Go
 - **OS/Architecture** : pour obtenir des conseils sur la détermination des versions et architectures de systèmes d'exploitation pris en charge, allez à ["Support NetApp"](#). Dans l'onglet **Downloads**, accédez au menu :Downloads[E-Series SANtricity Storage Manager].

Description de la tâche

Cette tâche décrit l'installation de SANtricity Storage Manager sur les plates-formes Windows et Linux, car

Windows et Linux sont des plates-formes de station de gestion communes lorsque Linux est utilisé pour l'hôte de données.

Étapes

1. Téléchargez la version du logiciel SANtricity sur "[Support NetApp](#)". Dans l'onglet **Downloads**, accédez au menu :Downloads[E-Series SANtricity Storage Manager].
2. Exécutez le programme d'installation de SANtricity.

Répertoires de base	Linux
Double-cliquez sur le paquet d'installation SMIA*.exe pour lancer l'installation.	<ol style="list-style-type: none">a. Accédez au répertoire où se trouve le package d'installation SMIA*.bin.b. Si le point de montage temporaire ne dispose pas d'autorisations d'exécution, définissez le IATEMPDIR variable. Exemple : IATEMPDIR=/root ./SMIA-LINUX64-11.25.0A00.0002.binc. Exécutez le <code>chmod +x SMIA*.bin</code> commande permettant d'accorder l'autorisation d'exécution au fichier.d. Exécutez le <code>./SMIA*.bin</code> pour démarrer le programme d'installation.

3. Utilisez l'assistant d'installation pour installer le logiciel sur la station de gestion.

Configurez votre stockage à l'aide de SANtricity System Manager - Linux (NVMe over FC)

Pour configurer votre baie de stockage, utilisez l'assistant d'installation de SANtricity System Manager.

SANtricity System Manager est une interface web intégrée à chaque contrôleur. Pour accéder à l'interface utilisateur, pointez un navigateur vers l'adresse IP du contrôleur. Un assistant d'installation vous aide à commencer la configuration du système.

Avant de commencer

Assurez-vous de disposer des éléments suivants :

- Gestion hors bande.
- Station de gestion pour accéder à SANtricity System Manager incluant l'un des navigateurs suivants :

Navigateur	Version minimale
Google Chrome	89
Microsoft Edge	90
Mozilla Firefox	80

Navigateur	Version minimale
Safari	14

Description de la tâche

L'assistant redémarre automatiquement lorsque vous ouvrez System Manager ou actualisez votre navigateur et *au moins une* des conditions suivantes est remplie :

- Aucun pool et groupe de volumes n'est détecté.
- Aucune charge de travail n'est détectée.
- Aucune notification n'est configurée.

Étapes

1. Depuis votre navigateur, saisissez l'URL suivante : `https://<DomainNameOrIPAddress>`

`IPAddress` est l'adresse de l'un des contrôleurs de la baie de stockage.

Lors de la première ouverture du Gestionnaire système SANtricity sur une matrice qui n'a pas été configurée, l'invite définir le mot de passe administrateur s'affiche. La gestion de l'accès basée sur les rôles configure quatre rôles locaux : administrateur, support, sécurité et contrôle. Ces trois derniers rôles ont des mots de passe aléatoires qui ne peuvent être devinés. Après avoir défini un mot de passe pour le rôle admin, vous pouvez modifier tous les mots de passe à l'aide des informations d'identification admin. Pour plus d'informations sur les quatre rôles d'utilisateur locaux, consultez l'aide en ligne disponible dans l'interface utilisateur SANtricity System Manager.

2. Entrez le mot de passe du Gestionnaire système pour le rôle admin dans les champs définir le mot de passe administrateur et confirmer le mot de passe, puis cliquez sur **définir le mot de passe**.

L'assistant d'installation se lance s'il n'y a pas de pools, de groupes de volumes, de charges de travail ou de notifications configurés.

3. Utilisez l'assistant de configuration pour effectuer les tâches suivantes :
 - **Vérifier le matériel (contrôleurs et lecteurs)** — vérifier le nombre de contrôleurs et de lecteurs dans la matrice de stockage. Attribuez un nom à la matrice.
 - **Vérifier les hôtes et les systèmes d'exploitation** — vérifier les types d'hôte et de système d'exploitation auxquels la matrice de stockage peut accéder.
 - **Accept pools** — acceptez la configuration de pool recommandée pour la méthode d'installation express. Un pool est un groupe logique de lecteurs.
 - **Configurer les alertes** — permettre à System Manager de recevoir des notifications automatiques en cas de problème avec la matrice de stockage.
 - **Activer AutoSupport** — surveille automatiquement l'état de santé de votre matrice de stockage et envoie des interventions au support technique.
4. Si vous n'avez pas encore créé de volume, créez-en un en accédant au **Storage > volumes > Créer > Volume**.

Pour plus d'informations, consultez l'aide en ligne de SANtricity System Manager.

Configuration des commutateurs FC dans E-Series - Linux (NVMe over FC)

La configuration (segmentation) des commutateurs Fibre Channel (FC) permet aux hôtes de se connecter à la baie de stockage et de limiter le nombre de chemins. Vous pouvez segmenter les commutateurs à l'aide de l'interface de gestion.

Avant de commencer

Assurez-vous de disposer des éléments suivants :

- Identifiants d'administrateur pour les commutateurs.
- WWPN de chaque port initiateur hôte et de chaque port cible de contrôleur connecté au commutateur. (Utilisez votre utilitaire HBA pour la découverte.)

Description de la tâche

Pour plus de détails sur la segmentation de vos commutateurs, reportez-vous à la documentation du fournisseur du commutateur.

Chaque port initiateur doit se trouver dans une zone distincte avec l'ensemble des ports cibles correspondants.

Étapes

1. Connectez-vous au programme d'administration des commutateurs FC, puis sélectionnez l'option de configuration du zoning.
2. Créer une nouvelle zone qui inclut le premier port initiateur hôte et qui inclut également tous les ports cibles qui se connectent au même commutateur FC que l'initiateur.
3. Créer des zones supplémentaires pour chaque port d'initiateur hôte FC dans le commutateur.
4. Enregistrer les zones, puis activer la nouvelle configuration de zoning.

Configurez l'initiateur NVMe over FC sur l'hôte dans E-Series - Linux

La configuration de l'initiateur NVMe dans un environnement Fibre Channel inclut l'installation et la configuration du pack `nvme-cli`, ainsi que l'activation de l'initiateur NVMe/FC sur l'hôte.

Description de la tâche

La procédure suivante s'applique à RHEL 8, RHEL 9, SLES 12 et SLES 15 à l'aide d'adaptateurs HBA FC compatibles NVMe/FC Broadcom Emulex ou QLogic. Pour plus d'informations sur les versions de ces systèmes d'exploitation ou HBA prises en charge, consultez le "[Matrice d'interopérabilité NetApp](#)".

Étapes

1. Installer le `nvme-cli` groupe :

SLES 12 ou SLES 15

```
# zypper install nvme-cli
```

RHEL 8 ou RHEL 9

```
# yum install nvme-cli
```

- a. Pour Qlogic, modifiez `/lib/systemd/system/nvme-fc-boot-connections.service` Après avoir installé le script de connexion automatique NVMe/FC de Broadcom, vous pouvez :

```
[Unit]
Description=Auto-connect to subsystems on FC-NVME devices found
during boot

[Service]
Type=oneshot
ExecStart=/bin/sh -c "echo add >
/sys/class/fc/fc_udev_device/nvme_discovery"

[Install]
WantedBy=default.target
```

2. Activez et démarrez le `nvme-fc-boot-connections` services.

```
systemctl enable nvme-fc-boot-connections.service
```

```
systemctl start nvme-fc-boot-connections.service
```

Configuration côté hôte pour les HBA Emulex :



Les étapes suivantes concernent uniquement les HBA Emulex.

1. Réglez `lpfc_enable_fc4_type` à 3 Pour activer SLES12 SP4 en tant qu'initiateur NVMe/FC.

```
# cat /etc/modprobe.d/lpfc.conf
options lpfc lpfc_enable_fc4_type=3
```

2. Recréez le `initrd` Pour obtenir la modification Emulex et le changement de paramètre de démarrage.

```
# dracut --force
```

3. Redémarrez l'hôte pour charger les modifications apportées à `lpfc` conducteur.

```
# reboot
```

L'hôte est redémarré et l'initiateur NVMe/FC est activé sur l'hôte.



Une fois la configuration côté hôte terminée, la connexion des ports NVMe over Fibre Channel s'effectue automatiquement.

Création d'un hôte à l'aide de SANtricity System Manager - Linux (NVMe over FC)

SANtricity System Manager vous permet de définir les hôtes qui envoient des données à la baie de stockage. La définition d'un hôte est l'une des étapes requises pour permettre à la matrice de stockage de savoir quels hôtes lui sont connectés et d'autoriser l'accès E/S aux volumes.

Description de la tâche

Lorsque vous définissez un hôte, tenez compte des consignes suivantes :

- Vous devez définir les ports d'identificateur d'hôte associés à l'hôte.
- Assurez-vous de fournir le même nom que le nom de système attribué à l'hôte.
- Cette opération n'a pas de succès si le nom que vous choisissez est déjà utilisé.
- La longueur du nom ne doit pas dépasser 30 caractères.

Étapes

1. Sélectionnez **Storage > hosts**.
2. Cliquez sur menu:Créer [hôte].

La boîte de dialogue Créer un hôte s'affiche.

3. Sélectionnez les paramètres de l'hôte, le cas échéant.

Réglage	Description
Nom	Saisissez un nom pour le nouvel hôte.
Type de système d'exploitation hôte	Sélectionnez l'une des options suivantes dans la liste déroulante : <ul style="list-style-type: none">• * Linux* pour SANtricity 11.60 et versions ultérieures• Linux DM-MP (Kernel 3.10 ou version ultérieure) pour la version pré-SANtricity 11.60

Réglage	Description
Type d'interface hôte	Sélectionnez le type d'interface hôte que vous souhaitez utiliser. Si la baie que vous configurez ne dispose que d'un seul type d'interface hôte disponible, ce paramètre peut ne pas être disponible pour la sélection.
Ports hôtes	<p>Effectuez l'une des opérations suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sélectionnez interface d'E/S <p>Si les ports hôtes sont connectés, vous pouvez sélectionner des identificateurs de port hôte dans la liste. Il s'agit de la méthode recommandée.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ajout manuel <p>Si les ports hôtes ne se sont pas connectés, consultez <code>/etc/nvme/hostnqn</code> sur l'hôte pour trouver les identificateurs <code>hostnqn</code> et les associer à la définition de l'hôte.</p> <p>Vous pouvez entrer manuellement les identificateurs de port hôte ou les copier/coller à partir du fichier <code>/etc/nvme/hostnqn</code> (un par un) dans le champ ports hôte.</p> <p>Vous devez ajouter un identificateur de port hôte à la fois pour l'associer à l'hôte, mais vous pouvez continuer à sélectionner autant d'identificateurs qui sont associés à l'hôte. Chaque identifiant est affiché dans le champ ports hôte. Si nécessaire, vous pouvez également supprimer un identificateur en sélectionnant X en regard de celui-ci.</p>

4. Cliquez sur **Créer**.

Résultat

Une fois l'hôte créé, SANtricity System Manager crée un nom par défaut pour chaque port hôte configuré pour l'hôte.

L'alias par défaut est `<Hostname_Port Number>`. Par exemple, l'alias par défaut du premier port créé pour `host IPT` is `IPT_1`.

Affectation d'un volume à l'aide de SANtricity System Manager - Linux (FC sur NVMe)

Vous devez affecter un volume (namespace) à un hôte ou à un cluster hôte afin de pouvoir utiliser les opérations d'E/S. Cette affectation permet à un hôte ou un cluster hôte

d'accéder à un ou plusieurs namespaces d'une baie de stockage.

Description de la tâche

Gardez ces consignes à l'esprit lorsque vous attribuez des volumes :

- Vous ne pouvez affecter un volume qu'à un seul hôte ou cluster hôte à la fois.
- Les volumes affectés sont partagés entre les contrôleurs de la baie de stockage.
- Le même ID de namespace (NSID) ne peut pas être utilisé deux fois par un hôte ou un cluster hôte pour accéder à un volume. Vous devez utiliser un ID NSID unique.

L'assignation d'un volume échoue dans les conditions suivantes :

- Tous les volumes sont affectés.
- Le volume est déjà affecté à un autre hôte ou cluster hôte.

La possibilité d'attribuer un volume n'est pas disponible dans les conditions suivantes :

- Aucun hôte ou cluster hôte valide n'existe.
- Toutes les affectations de volume ont été définies.

Tous les volumes non attribués s'affichent, mais les fonctions des hôtes avec ou sans Data assurance (DA) s'appliquent comme suit :

- Pour un hôte compatible DA, vous pouvez sélectionner des volumes qui sont soit activés DA, soit non activés DA.
- Pour un hôte qui n'est pas compatible DA, si vous sélectionnez un volume qui est activé DA, un avertissement indique que le système doit automatiquement désactiver DA sur le volume avant d'affecter le volume à l'hôte.

Étapes

1. Sélectionnez **Storage > hosts**.
2. Sélectionnez l'hôte ou le cluster hôte auquel vous souhaitez affecter des volumes, puis cliquez sur **attribuer des volumes**.

Une boîte de dialogue s'affiche et répertorie tous les volumes pouvant être affectés. Vous pouvez trier n'importe quelle colonne ou saisir quelque chose dans la case **Filter** pour faciliter la recherche de volumes particuliers.

3. Cochez la case en regard de chaque volume que vous souhaitez attribuer ou cochez la case dans l'en-tête de tableau pour sélectionner tous les volumes.
4. Cliquez sur **attribuer** pour terminer l'opération.

Résultat

Après avoir attribué un ou plusieurs volumes à un hôte ou à un cluster hôte, le système effectue les opérations suivantes :

- Le volume affecté reçoit le prochain NSID disponible. L'hôte utilise le NSID pour accéder au volume.
- Le nom de volume fourni par l'utilisateur apparaît dans les listes de volumes associées à l'hôte.

Affichage des volumes visibles pour l'hôte dans E-Series - Linux (NVMe over FC)

Vous pouvez utiliser l'outil SMDevices pour afficher les volumes actuellement visibles sur l'hôte. Cet outil fait partie du package `nvme-cli` et peut être utilisé comme alternative au `nvme list` commande.

Pour afficher des informations sur chaque chemin NVMe vers un volume E-Series, utilisez la `nvme netapp smdevices [-o <format>]` commande.

La sortie `<format>` peut être normal (par défaut si `-o` n'est pas utilisé), colonne ou json.

```
# nvme netapp smdevices
/dev/nvme1n1, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe2, NSID 1, Volume
ID 000015bd5903df4a00a0980000af4462, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme1n2, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe3, NSID 2, Volume
ID 000015c05903e24000a0980000af4462, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme1n3, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe4, NSID 4, Volume
ID 00001bb0593a46f400a0980000af4462, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme1n4, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe6, NSID 6, Volume
ID 00001696593b424b00a0980000af4112, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n1, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe2, NSID 1, Volume
ID 000015bd5903df4a00a0980000af4462, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n2, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe3, NSID 2, Volume
ID 000015c05903e24000a0980000af4462, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n3, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe4, NSID 4, Volume
ID 00001bb0593a46f400a0980000af4462, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n4, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe6, NSID 6, Volume
ID 00001696593b424b00a0980000af4112, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
```

Configuration du basculement sur l'hôte des systèmes E-Series - Linux (NVMe over FC)

Pour fournir un chemin redondant à la matrice de stockage, vous pouvez configurer l'hôte pour qu'il exécute le basculement.

Avant de commencer

Vous devez installer les modules requis sur votre système.

- Pour les hôtes Red Hat (RHEL), vérifiez que les packages sont installés en cours d'exécution `rpm -q device-mapper-multipath`
- Pour les hôtes SLES, vérifiez que les packages sont installés en cours d'exécution `rpm -q multipath-tools`

SLES 12 use Device Mapper Multipath (DMMP) for multipathing when using NVMe over Fibre Channel. RHEL 8, RHEL 9, RHEL 10, SLES 15 and SLES 16 use a built-in Native NVMe Failover. Depending on which OS you are running, some additional configuration of multipath is required to get it running properly.

Activer les chemins d'accès multiples DMMP (Device Mapper) pour SLES 12

Par défaut, DM-MP est désactivé dans SLES. Procédez comme suit pour activer les composants DM-MP sur l'hôte.

Étapes

1. Ajoutez l'entrée de périphérique NVMe E-Series à la section périphériques du fichier `/etc/multipath.conf`, comme indiqué dans l'exemple suivant :

```
devices {
    device {
        vendor "NVME"
        product "NetApp E-Series*"
        path_grouping_policy group_by_prio
        failback immediate
        no_path_retry 30
    }
}
```

2. Configurer `multipathd` pour démarrer au démarrage du système.

```
# systemctl enable multipathd
```

3. Démarrer `multipathd` s'il n'est pas en cours d'exécution.

```
# systemctl start multipathd
```

4. Vérifiez l'état de `multipathd` pour vérifier qu'il est actif et en cours d'exécution :

```
# systemctl status multipathd
```

Configuration des chemins d'accès multiples NVMe natifs pour RHEL 8

Description de la tâche

Les chemins d'accès multiples NVMe natifs sont désactivés par défaut dans RHEL 8 et doivent être activés selon les étapes ci-dessous.

Étapes

1. Configuration `modprobe` Règle d'activation des chemins d'accès multiples NVMe natifs.

```
# echo "options nvme_core multipath=y" >> /etc/modprobe.d/50-nvme_core.conf
```

2. Refaites `initramfs` avec nouveau paramètre `modprobe`.

```
# dracut -f
```

3. Redémarrez le serveur pour l'intégrer avec les chemins d'accès multiples NVMe natifs activés

```
# reboot
```

4. Vérifiez que les chemins d'accès multiples NVMe natifs ont été activés après le démarrage de l'hôte.

```
# cat /sys/module/nvme_core/parameters/multipath
```

- a. Si le résultat de la commande est `N`, Les chemins d'accès multiples NVMe natifs sont toujours désactivés.
- b. Si le résultat de la commande est `Y`, Les chemins d'accès multiples NVMe natifs sont activés et les périphériques NVMe que vous découvrirez utiliseront.



Pour SLES 15, SLES 16, RHEL 9 et RHEL 10, le multipathing NVMe natif est activé par défaut et aucune configuration supplémentaire n'est requise.

Accès aux volumes NVMe pour les cibles de périphériques virtuels dans E-Series - Linux (NVMe over FC)

Vous pouvez configurer les E/S dirigées vers la cible de périphérique en fonction du système d'exploitation (et de la méthode de chemins d'accès multiples de l'extension) que vous utilisez.

Pour SLES 12, les E/S sont dirigées vers les cibles de périphériques virtuels par l'hôte Linux. DM-MP gère les chemins physiques sous-jacents à ces cibles virtuelles.

Les périphériques virtuels correspondent à des cibles d'E/S.

Assurez-vous que vous exécutez des E/S uniquement sur les périphériques virtuels créés par DM-MP et non sur les chemins des périphériques physiques. Si vous exécutez des E/S sur les chemins physiques, DM-MP ne peut pas gérer un événement de basculement et les E/S échouent.

Vous pouvez accéder à ces périphériques de bloc via le `dm` le périphérique ou le `symlink` dans `/dev/mapper`; par exemple :

```
/dev/dm-1
/dev/mapper/eui.00001bc7593b7f5f00a0980000af4462
```

Exemple

L'exemple de sortie suivant de l' `nvme list` La commande affiche le nom du nœud hôte et sa corrélation avec l'ID de l'espace de noms.

NODE	SN	MODEL	NAMESPACE
/dev/nvme1n1	021648023072	NetApp E-Series	10
/dev/nvme1n2	021648023072	NetApp E-Series	11
/dev/nvme1n3	021648023072	NetApp E-Series	12
/dev/nvme1n4	021648023072	NetApp E-Series	13
/dev/nvme2n1	021648023151	NetApp E-Series	10
/dev/nvme2n2	021648023151	NetApp E-Series	11
/dev/nvme2n3	021648023151	NetApp E-Series	12
/dev/nvme2n4	021648023151	NetApp E-Series	13

Colonne	Description
Node	Le nom du nœud comprend deux parties : <ul style="list-style-type: none">• La notation <code>nvme1</code> Représente le contrôleur A et <code>nvme2</code> Représente le contrôleur B.• La notation <code>n1, n2, etc.</code> représentent l'identificateur de l'espace de noms du point de vue de l'hôte. Ces identificateurs sont répétés dans le tableau, une fois pour le contrôleur A et une fois pour le contrôleur B.
Namespace	La colonne namespace répertorie l'ID d'espace de noms (NSID), qui est l'identifiant du point de vue de la matrice de stockage.

Dans les sections suivantes `multipath -ll` sortie, les chemins optimisés sont affichés avec un `prio` valeur de 50, alors que les chemins non optimisés sont affichés avec un `prio` valeur de 10.

Le système d'exploitation Linux achemine les E/S vers le groupe de chemins indiqué comme status=active, pendant que les groupes de chemins sont répertoriés comme status=enabled sont disponibles pour le basculement.

```
eui.00001bc7593b7f500a0980000af4462 dm-0 NVME,NetApp E-Series
size=15G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  `- #:#:#:# nvme1n1 259:5 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   `- #:#:#:# nvme2n1 259:9  active ready running

eui.00001bc7593b7f5f00a0980000af4462 dm-0 NVME,NetApp E-Series
size=15G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=0 status=enabled
|  `- #:#:#:# nvme1n1 259:5 failed faulty running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=active
   `- #:#:#:# nvme2n1 259:9  active ready running
```

Article	Description
policy='service-time 0' prio=50 status=active	Et la ligne suivante le montrent nvme1n1, Qui est l'espace de noms avec un NSID de 10, est optimisé sur le chemin avec un prio valeur de 50 et a status valeur de active. Cet espace de nom est détenu par le contrôleur A.
policy='service-time 0' prio=10 status=enabled	Cette ligne affiche le chemin de basculement pour l'espace de noms 10, avec un prio valeur de 10 et a status valeur de enabled. Pour le moment, les E/S ne sont pas dirigées vers le namespace sur ce chemin. Ce namespace est détenu par le contrôleur B.
policy='service-time 0' prio=0 status=enabled	Cet exemple montre multipath -llSortie d'un point différent dans le temps, pendant le redémarrage du contrôleur A. Le chemin d'accès au namespace 10 est indiqué en avec un prio valeur de 0 et a status valeur de enabled.
policy='service-time 0' prio=10 status=active	Notez que le active chemin fait référence à nvme2, De sorte que les E/S sont dirigées sur ce chemin vers le contrôleur B.

Accès aux volumes NVMe pour les cibles de périphérique NVMe physiques dans E-Series - Linux (NVMe over FC)

Vous pouvez configurer les E/S dirigées vers la cible de périphérique en fonction du système d'exploitation (et de la méthode de chemins d'accès multiples de l'extension) que vous utilisez.

Pour RHEL 8, RHEL 9 et SLES 15, les E/S sont dirigées vers les cibles de périphérique NVMe physiques par l'hôte Linux. Une solution native de chemins d'accès multiples NVMe gère les chemins physiques sous-jacents à un périphérique physique apparent affiché par l'hôte.

Les périphériques NVMe physiques sont des cibles d'E/S.

Il est recommandé d'exécuter les E/S sur les liens de `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[uuid#]` plutôt que directement sur le chemin d'accès du périphérique nvme physique `/dev/nvme[sys#]n[id#]`. Le lien entre ces deux emplacements est disponible à l'aide de la commande suivante :

```
# ls /dev/disk/by-id/ -l
lrwxrwxrwx 1 root root 13 Oct 18 15:14 nvme-
eui.0000320f5cad32cf00a0980000af4112 -> ../../nvme0n1
```

E/S exécutées sur `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[uuid#]` seront transmises directement `/dev/nvme[sys#]n[id#]` Qui possède tous les chemins virtualisés sous-jacents à l'aide de la solution native de chemins d'accès multiples NVMe.

Vous pouvez afficher vos chemins en exécutant :

```
# nvme list-subsys
```

Exemple de résultat :

```
nvme-subsys0 - NQN=nqn.1992-
08.com.netapp:5700.600a098000a522500000000589aa8a6
\
+- nvme0 rdma traddr=192.4.21.131 trsvcid=4420 live
+- nvme1 rdma traddr=192.4.22.141 trsvcid=4420 live
```

Si vous spécifiez un périphérique d'espace de noms lors de l'utilisation du `nvme list-subsys` commande, elle fournit des informations supplémentaires sur les chemins d'accès à ce namespace :

```
# nvme list-subsys /dev/nvme0n1
nvme-subsys0 - NQN=nqn.1992-
08.com.netapp:5700.600a098000af44620000000058d5dd96
\
+- nvme0 rdma traddr=192.168.130.101 trsvcid=4420 live non-optimized
+- nvme1 rdma traddr=192.168.131.101 trsvcid=4420 live non-optimized
+- nvme2 rdma traddr=192.168.130.102 trsvcid=4420 live optimized
+- nvme3 rdma traddr=192.168.131.102 trsvcid=4420 live optimized
```

Il existe également des crochets dans les commandes multivoie qui vous permettent d'afficher les informations relatives à votre chemin pour le basculement natif via elles également :

```
#multipath -ll
```



Pour afficher les informations sur le chemin d'accès, vous devez définir les éléments suivants dans `/etc/multipath.conf`:

```
defaults {
    enable_foreign nvme
}
```



Cela ne fonctionnera plus sur RHEL 10. Il fonctionne sur RHEL 9 et versions antérieures, ainsi que sur SLES 16 et versions antérieures.

Exemple de résultat :

```
eui.0000a0335c05d57a00a0980000a5229d [nvme]:nvme0n9 NVMe,Netapp E-
Series,08520001
size=4194304 features='n/a' hwhandler='ANA' wp=rw
|+- policy='n/a' prio=50 status=optimized
| `-- 0:0:1 nvme0c0n1 0:0 n/a optimized live
`+- policy='n/a' prio=10 status=non-optimized
`-- 0:1:1 nvme0c1n1 0:0 n/a non-optimized live
```

Créer des systèmes de fichiers dans les E-Series - SLES 12 (NVMe sur FC)

Pour SLES 12, vous créez un système de fichiers sur le périphérique DM souhaité et montez le système de fichiers.

Étapes

1. Exécutez le `multipath -ll` pour obtenir une liste de `/dev/mapper/dm` périphériques.


```
# multipath -ll
```

Le résultat de cette commande affiche deux périphériques, dm-19 et dm-16:

```
eui.00001ffe5a94ff8500a0980000af4444 dm-19 NVME,NetApp E-Series
size=10G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- #:#:#:# nvme0n19 259:19 active ready running
| `-- #:#:#:# nvme1n19 259:115 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- #:#:#:# nvme2n19 259:51 active ready running
  `-- #:#:#:# nvme3n19 259:83 active ready running
eui.00001fd25a94fef000a0980000af4444 dm-16 NVME,NetApp E-Series
size=16G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- #:#:#:# nvme0n16 259:16 active ready running
| `-- #:#:#:# nvme1n16 259:112 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- #:#:#:# nvme2n16 259:48 active ready running
  `-- #:#:#:# nvme3n16 259:80 active ready running
```

2. Créez un système de fichiers sur la partition pour chaque /dev/mapper/eui- périphérique.

La méthode de création d'un système de fichiers varie en fonction du système de fichiers choisi. Cet exemple illustre la création d'un ext4 système de fichiers.

```
# mkfs.ext4 /dev/mapper/dm-19
mke2fs 1.42.11 (09-Jul-2014)
Creating filesystem with 2620928 4k blocks and 655360 inodes
Filesystem UUID: 97f987e9-47b8-47f7-b434-bf3ebbbe826d0
Superblock backups stored on blocks:
    32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (32768 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

3. Créez un dossier pour monter le nouveau périphérique.

```
# mkdir /mnt/ext4
```

4. Montez l'appareil.

```
# mount /dev/mapper/eui.00001ffe5a94ff8500a0980000af4444 /mnt/ext4
```

Création de systèmes de fichiers dans la série E - Linux RHEL 8, RHEL 9, RHEL 10, SLES 15 et SLES 16 (NVMe sur FC)

Pour RHEL 8, RHEL 9, RHEL 10, SLES 15 et SLES 16, vous créez un système de fichiers sur le périphérique nvme natif et vous montez le système de fichiers.

Étapes

1. Exécutez la commande `multipath -ll` pour obtenir la liste des périphériques nvme.

```
# multipath -ll
```

Le résultat de cette commande peut être utilisé pour rechercher les périphériques associés `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[uuid#]` emplacement. Dans l'exemple ci-dessous, il s'agit de `/dev/disc/by-id/nvme-eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225`.

```
eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225 [nvme]:nvme0n6 NVMe,NetApp E-
Series,08520000
size=4194304 features='n/a' hwhandler='ANA' wp=rw
|+-+ policy='n/a' prio=50 status=optimized
|  `-- 0:0:1 nvme0c0n1 0:0 n/a optimized      live
|+-+ policy='n/a' prio=50 status=optimized
|  `-- 0:1:1 nvme0c1n1 0:0 n/a optimized      live
|+-+ policy='n/a' prio=10 status=non-optimized
|  `-- 0:2:1 nvme0c2n1 0:0 n/a non-optimized live
`+-+ policy='n/a' prio=10 status=non-optimized
   `-- 0:3:1 nvme0c3n1 0:0 n/a non-optimized live
```

2. Créez un système de fichiers sur la partition du périphérique nvme souhaité à l'aide de l'emplacement `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[id#]`.

La méthode de création d'un système de fichiers varie en fonction du système de fichiers choisi. Cet exemple illustre la création d'un système de fichiers `ext4`.

```
# mkfs.ext4 /dev/disk/by-id/nvme-eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225
mke2fs 1.42.11 (22-Oct-2019)
Creating filesystem with 2620928 4k blocks and 655360 inodes
Filesystem UUID: 97f987e9-47b8-47f7-b434-bf3ebbe826d0
Superblock backups stored on blocks:
    32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (32768 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

3. Créez un dossier pour monter le nouveau périphérique.

```
# mkdir /mnt/ext4
```

4. Montez l'appareil.

```
# mount /dev/disk/by-id/nvme-eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225
/mnt/ext4
```

Vérification de l'accès au stockage sur l'hôte de la gamme E-Series - Linux (NVMe over FC)

Avant d'utiliser le namespace, vérifiez que l'hôte peut écrire les données dans le namespace et les lire de nouveau.

Avant de commencer

Assurez-vous de disposer des éléments suivants :

- Espace de noms initialisé au format avec un système de fichiers.

Étapes

1. Sur l'hôte, copiez un ou plusieurs fichiers vers le point de montage du disque.
2. Copiez les fichiers dans un autre dossier sur le disque d'origine.
3. Exécutez la commande diff pour comparer les fichiers copiés aux originaux.

Une fois que vous avez terminé

Supprimez le fichier et le dossier que vous avez copiés.

Enregistrez votre configuration NVMe over FC dans E-Series - Linux

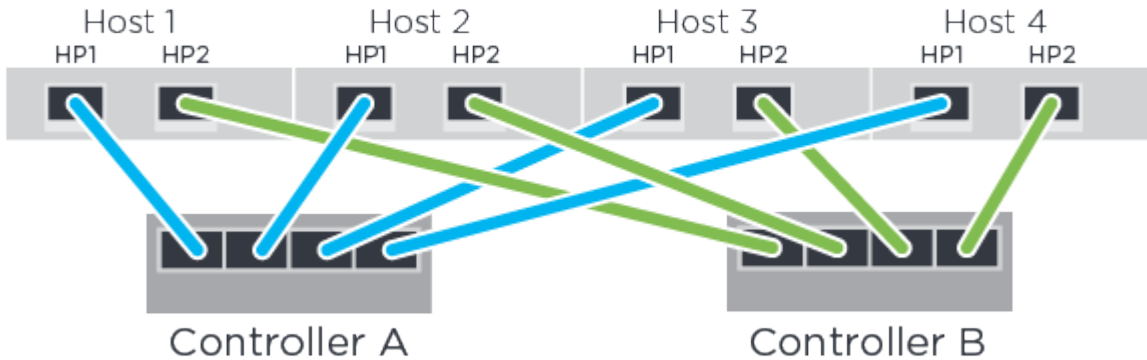
Vous pouvez générer et imprimer un PDF de cette page, puis utiliser la fiche technique suivante pour enregistrer des informations de configuration du stockage NVMe sur Fibre

Channel. Vous avez besoin de ces informations pour effectuer les tâches de provisionnement.

Topologie Direct Connect

Dans une topologie de connexion directe, un ou plusieurs hôtes sont directement connectés au contrôleur.

Direct Connect Topology

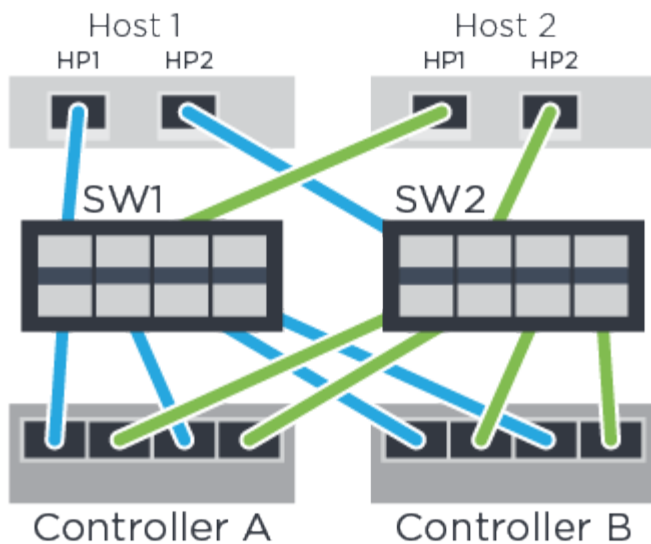


- Port 1 de l'adaptateur HBA hôte 1 et port 1 du contrôleur A
- Port 2 de l'adaptateur HBA hôte 1 et port 1 du contrôleur B
- Hôte 2, Port 1 de la carte HBA et contrôleur A, port hôte 2
- Port 2 de l'adaptateur HBA hôte 2 et port 2 du contrôleur B
- Hôte 3, port 1 de la carte HBA et contrôleur A, port hôte 3
- Hôte 3, port 2 de la carte HBA et port hôte du contrôleur B 3
- Hôte 4, port 1 de la carte HBA et contrôleur A, port hôte 4
- Hôte 4, port 2 de la carte HBA et port hôte du contrôleur B 4

Topologie de connexion du commutateur

Dans une topologie en structure, un ou plusieurs commutateurs sont utilisés. Voir la "[Matrice d'interopérabilité NetApp](#)" pour obtenir la liste des commutateurs pris en charge.

Fabric Topology



Identifiants d'hôte

Localisez et documentez le NQN initiateur à partir de chaque hôte.

Connexions des ports hôtes	NQN hôte
Hôte (initiateur) 1	
Hôte (initiateur) 2	

NQN cible

Documentez le NQN cible de la matrice de stockage.

Nom de la matrice	NQN cible
Contrôleur de baie (cible)	

NQN cible

Documentez les NQN à utiliser par les ports de la matrice.

Connexions de port (cible) du contrôleur de matrice	NQN
Contrôleur A, port 1	
Contrôleur B, port 1	
Contrôleur A, port 2	

Connexions de port (cible) du contrôleur de matrice	NQN
Contrôleur B, port 2	

Nom d'hôte de mappage



Le nom d'hôte de mappage est créé pendant le flux de travail.

Nom d'hôte de mappage
Type de système d'exploitation hôte

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.