



Configuration des hôtes avec FCP et iSCSI

ONTAP SAN Host Utilities

NetApp
January 30, 2026

Sommaire

Configuration des hôtes avec FCP et iSCSI	1
Présentation	1
AIX et PowerVM/VIOS	1
Configurer AIX 7.3/VIOS 4.x pour FCP et iSCSI avec le stockage ONTAP	1
Configurer AIX 7.2/VIOS 3.1 pour FCP et iSCSI avec le stockage ONTAP	9
Configurer AIX 7.1 pour FCP et iSCSI avec le stockage ONTAP	16
CentOS	21
Configurer CentOS 8.x pour FCP et iSCSI pour le stockage ONTAP	21
Citrix	29
Configurer Citrix Xenserver 8.4 pour FCP et iSCSI avec stockage ONTAP	29
Configurer Citrix Hypervisor 8.2 pour FCP et iSCSI avec le stockage ONTAP	34
VMware ESXi	39
Utilisez VMware vSphere 8.x avec ONTAP	39
Utilisez VMware vSphere 7.x avec ONTAP	48
Utilisez VMware vSphere 6.5 et 6.7 avec ONTAP	57
HP-UX	64
Configurer HP-UX 11i v3 pour FCP et iSCSI avec le stockage ONTAP	64
HPE VME	70
Configurer HPE VME 8.0.x pour FCP et iSCSI avec le stockage ONTAP	70
Oracle Linux	78
Configurer Oracle Linux 9.x pour FCP et iSCSI avec stockage ONTAP	78
Configurer Oracle Linux 8.x pour FCP et iSCSI avec stockage ONTAP	87
Proxmox	95
Configurer Proxmox VE 9.x pour FCP et iSCSI avec stockage ONTAP	95
Configurer Proxmox VE 8.x pour FCP et iSCSI avec stockage ONTAP	104
RHEL	112
Configurer RHEL 10.x pour FCP et iSCSI avec stockage ONTAP	112
Configurer RHEL 9.x pour FCP et iSCSI avec stockage ONTAP	120
Configurer RHEL 8.x pour FCP et iSCSI avec stockage ONTAP	131
Rocky Linux	145
Configurer Rocky Linux 10.x pour FCP et iSCSI avec stockage ONTAP	145
Configurer Rocky Linux 9.x pour FCP et iSCSI avec stockage ONTAP	153
Configurer Rocky Linux 8.x pour FCP et iSCSI avec stockage ONTAP	164
Solaris	173
Configurer Solaris 11.4 pour FCP et iSCSI avec le stockage ONTAP	173
Configurer Solaris 11.3 pour FCP et iSCSI avec le stockage ONTAP	185
SUSE Linux Enterprise Server	197
Configurer SUSE Linux Enterprise Server 16 pour FCP et iSCSI avec le stockage ONTAP	197
Configurer SUSE Linux Enterprise Server 15 SPx pour FCP et iSCSI avec stockage ONTAP	205
Ubuntu	216
Configurer Ubuntu 24.04 pour FCP et iSCSI avec le stockage ONTAP	216
Configurer Ubuntu 22.04 pour FCP et iSCSI avec le stockage ONTAP	224
Configurer Ubuntu 20.04 pour FCP et iSCSI avec le stockage ONTAP	232

Veritas	240
Configurer Veritas Infoscale 9 pour FC, FCoE et iSCSI avec stockage ONTAP	240
Configurer Veritas Infoscale 8 pour FC, FCoE et iSCSI avec stockage ONTAP	246
Configurer Veritas Infoscale 7 pour FC, FCoE et iSCSI avec stockage ONTAP	252
Configurer Veritas Infoscale 6 pour FC, FCoE et iSCSI avec stockage ONTAP	258
Répertoires de base	264
Configurer Windows Server 2025 pour FCP et iSCSI avec stockage ONTAP	264
Configurer Windows Server 2022 pour FCP et iSCSI avec stockage ONTAP	268
Configurer Windows Server 2019 pour FCP et iSCSI avec le stockage ONTAP	272
Configurer Windows Server 2016 pour FCP et iSCSI avec stockage ONTAP	276
Configurer Windows Server 2012 R2 pour FCP et iSCSI avec stockage ONTAP	280

Configuration des hôtes avec FCP et iSCSI

Présentation

Vous pouvez configurer certains hôtes SAN pour FCP ou iSCSI avec ONTAP comme cible. Vous devez d'abord installer le package d'utilitaires hôtes de système d'exploitation approprié, qui inclut le kit d'outils SAN. Vérifiez ensuite les paramètres des chemins d'accès multiples pour les LUN NetApp ONTAP.

AIX et PowerVM/VIOS

Configurer AIX 7.3/VIOS 4.x pour FCP et iSCSI avec le stockage ONTAP

Le logiciel AIX Host Utilities fournit des outils de gestion et de diagnostic pour les hôtes AIX connectés au stockage ONTAP . Lorsque vous installez les utilitaires hôtes AIX sur un hôte AIX 7.3/VIOS 4.x, vous pouvez utiliser les utilitaires hôtes pour vous aider à gérer les opérations de protocole FCP et iSCSI avec les LUN ONTAP .

Étape 1 : activez éventuellement le démarrage SAN

Vous pouvez configurer votre hôte pour utiliser le démarrage SAN afin de simplifier le déploiement et d'améliorer l'évolutivité. Si votre configuration ne prend pas en charge le démarrage SAN, vous pouvez utiliser un démarrage local.

Démarrage SAN

Le démarrage SAN est le processus de configuration d'un disque connecté au SAN (un LUN) en tant que périphérique de démarrage pour un hôte AIX/PowerVM. Vous pouvez configurer un LUN de démarrage SAN pour qu'il fonctionne dans un environnement AIX Multipath I/O (MPIO) qui utilise le protocole FC et exécute AIX Host Utilities avec le protocole FC ou FCoE. La méthode que vous utilisez pour créer un LUN de démarrage SAN et installer une nouvelle image de système d'exploitation dans un environnement AIX MPIO dépend du protocole que vous utilisez.

Étapes

1. Utilisez le "[Matrice d'interopérabilité](#)" pour vérifier que votre système d'exploitation AIX, votre protocole et votre version ONTAP prennent en charge le démarrage SAN.
2. Suivez les meilleures pratiques pour configurer un démarrage SAN dans la documentation du fournisseur.

Démarrage local

Effectuez un démarrage local en installant le système d'exploitation AIX sur le disque dur local, par exemple sur un SSD, SATA ou RAID.

Étape 2 : installer les utilitaires de l'hôte AIX

NetApp recommande fortement d'installer les utilitaires hôtes AIX pour prendre en charge la gestion des LUN ONTAP et aider le support technique à collecter les données de configuration. Le package MPIO des utilitaires hôtes fournit une prise en charge MPIO pour AIX et VIOS.



L'installation des utilitaires d'hôte AIX fournit des paramètres de délai d'expiration supplémentaires sur votre hôte AIX.

"[Installer AIX Host Utilities 8.0](#)".

Étape 3 : confirmez la configuration des chemins d'accès multiples pour votre hôte

Vous pouvez utiliser le multipathing avec AIX et PowerVM pour gérer les LUN ONTAP .

Le multi-accès vous permet de configurer plusieurs chemins réseau entre l'hôte et le système de stockage. Si un chemin échoue, le trafic continue avec les chemins restants. Les environnements AIX et PowerVM des utilitaires hôtes utilisent la solution multi-accès native d'AIX (MPIO).

Le module de contrôle de chemin (PCM) est responsable du contrôle de plusieurs chemins pour un hôte AIX. Le PCM est un code fourni par le fournisseur de stockage qui gère la gestion des chemins et est installé et activé lors de l'installation des utilitaires hôtes.

Pour vous assurer que le multivoie est correctement configuré pour votre hôte, vérifiez que les paramètres recommandés par NetApp sont configurés pour vos LUN ONTAP .

Étapes

1. Vérifiez que « MPIO NetApp » est disponible. « MPIO NetApp » est chargé pendant l'installation des utilitaires hôtes AIX et devient disponible après le redémarrage de l'hôte.

```
lsdev -Cc disk
```

Exemple de sortie

```
hdisk1 Available 00-00-02 MPIO NetApp FCP Default PCM Disk
```

2. Les utilitaires hôtes AIX chargent les paramètres suivants pour les LUN ONTAP .

Affiche les paramètres

Paramètre	De production	Valeur pour AIX	Remarque
algorithme	MPIO	round_robin	Défini par les utilitaires hôtes
hcheck_cmd	MPIO	question	Défini par les utilitaires hôtes
hcheck_interval	MPIO	30	Défini par les utilitaires hôtes
hcheck_mode	MPIO	non actif	Défini par les utilitaires hôtes
lun_reset_spt	MPIO / non MPIO	oui	Défini par les utilitaires hôtes
transfert max	MPIO / non MPIO	LUN FC : 0x100000 octets	Défini par les utilitaires hôtes
qfull_dly	MPIO / non MPIO	délai de 2 secondes	Défini par les utilitaires hôtes
queue_deted	MPIO / non MPIO	64	Défini par les utilitaires hôtes
reserve_policy	MPIO / non MPIO	no_reserve	Défini par les utilitaires hôtes
temporisation de nouveau (disque)	MPIO / non MPIO	30 secondes	Utilise les valeurs par défaut du système d'exploitation
dystrk	MPIO / non MPIO	Oui.	Utilise les valeurs par défaut du système d'exploitation
fc_err_recov	MPIO / non MPIO	Fast_fail	Utilise les valeurs par défaut du système d'exploitation
q_type	MPIO / non MPIO	simplicité	Utilise les valeurs par défaut du système d'exploitation
num_cmd_elems	MPIO / non MPIO	1024 pour AIX 3072 pour VIOS	FC EN1B, FC EN1C
num_cmd_elems	MPIO / non MPIO	1024 pour AIX	FC EN0G

3. Configurez les paramètres suivants pour optimiser les opérations d'E/S pour FC.

Paramètre	Versions AIX	Valeur par défaut du système d'exploitation AIX	Valeur recommandée par NetApp
rw_timeout (disque)	AIX 7.3TL3	NPIV : 30 secondes, vSCSI : 45 secondes	NPIV : 30 secondes, vSCSI : 120 secondes
	AIX 7.2TL5	NPIV : 30 secondes, vSCSI : 45 secondes	NPIV : 30 secondes, vSCSI : 120 secondes
	VIOS 3.1	30 secondes	30 secondes
	VIOS 4.1	30 secondes	30 secondes

4. Configurez les paramètres suivants pour optimiser les opérations d'E/S pour iSCSI.

Paramètre	Versions AIX	Valeur par défaut du système d'exploitation AIX	Valeur recommandée par NetApp
rw_timeout (disque)	AIX 7.3TL3	vSCSI : 45 secondes	vSCSI : 120 secondes
	AIX 7.2TL5	vSCSI : 45 secondes	vSCSI : 120 secondes
	VIOS 3.1	120 secondes	30 secondes
	VIOS 4.1	120 secondes	30 secondes
	Tous les AIX 7.2 et AIX 7.3 autonomes	120 secondes	30 secondes
isw_err_recov (iscsi0)	Tous les AIX 7.2 et AIX 7.3 autonomes	échec_retardé	échec rapide

5. Si votre configuration de stockage inclut la synchronisation active MetroCluster ou SnapMirror, modifiez les paramètres par défaut :

MetroCluster

Par défaut, le système d'exploitation AIX applique un délai d'expiration d'E/S plus court lorsqu'il n'y a aucun chemin disponible vers un LUN. Cela peut se produire dans les configurations qui incluent une structure SAN à commutateur unique et dans les configurations MetroCluster qui subissent des basculements imprévus. Pour plus d'informations et les modifications recommandées aux paramètres par défaut, consultez l'article de la base de connaissances ["Quelles sont les considérations relatives à la prise en charge de l'hôte AIX dans une configuration MetroCluster ?"](#).

Synchronisation active de SnapMirror

À partir d'ONTAP 9.11.1, la synchronisation active SnapMirror est prise en charge pour un hôte AIX. Le cluster principal dans une configuration AIX est le cluster « actif ».

Dans une configuration AIX, les basculements sont perturbateurs. À chaque basculement, vous devez effectuer une nouvelle analyse sur l'hôte pour que les opérations d'E/S reprennent.

Consultez l'article de la base de connaissances ["Comment configurer un hôte AIX pour la synchronisation active SnapMirror"](#).

6. Vérifiez les paramètres et que plusieurs chemins sont répertoriés pour un LUN ONTAP :

```
lsmpio
```

Dans l'exemple suivant pour un système AFF ou FAS , le PCM est répertorié pour NetApp.

Montrer l'exemple

```
# lsmpio -l hdisk1
name      path_id  status  path_status  parent  connection

hdisk1  0          Enabled  Non          fscsi6
203200a098ba7afe,5b000000000000
hdisk1  1          Enabled  Non          fscsi8
203100a098ba7afe,5b000000000000
hdisk1  2          Enabled  Sel,Opt      fscsi6
203000a098ba7afe,5b000000000000
hdisk1  3          Enabled  Sel,Opt      fscsi8
203800a098ba7afe,5b000000000000
#
lsattr -El hdisk1
PCM                                PCM/friend/NetAppDefaultPCM Path Control Module
False
PR_key_value      0x6d00000000002      Persistant Reserve Key
Value             True
algorithm         round_robin          Algorithm
True
clr_q             no              Device CLEARS its Queue
on error          True
dist_err_pcnt     0              Distributed Error Sample
Time              True
dist_tw_width     50              Distributed Error Sample
Time              True
hcheck_cmd        inquiry      Health Check Command
True
hcheck_interval  30              Health Check Interval
True
hcheck_mode       nonactive      Health Check Mode
True
location          Location Label
True
lun_id            0x5b000000000000    Logical Unit Number ID
False
lun_reset_spt     yes              LUN Level Reset
True
max_transfer      0x100000          Maximum TRANSFER Size
True
node_name         0x204800a098ba7afe  FC Node Name
False
pvid              none              Physical volume
identifier         False
q_err             yes              Use QERR bit
```

```

True
q_type          simple          Queuing TYPE
True
qfull_dly       2               Delay in seconds for
SCSI TASK SET FULL True
queue_depth     64              Queue DEPTH
True
reassign_to     120             REASSIGN time out value
True
reserve_policy  PR_shared       Reserve Policy
True
rw_timeout      30              READ/WRITE time out
value           True
scsi_id         0xec409         SCSI ID
False
start_timeout   60             START unit time out
value           True
timeout_policy  fail_path       Active/Passive Disk Path
Control Module True
ww_name         0x203200a098ba7afe FC World Wide Name
False

```

7. Vérifiez l'état du chemin pour les LUN ONTAP :

```
sanlun lun show
```

Les exemples de sortie suivants affichent l'état de chemin correct pour les LUN ONTAP dans une configuration ASA, AFF ou FAS .

Configurations ASA

Une configuration ASA optimise tous les chemins vers un LUN donné, en les gardant actifs (« principaux »). Cela améliore les performances en effectuant des opérations d'E/S via tous les chemins en même temps.

Montrer l'exemple

```
# sanlun lun show -p |grep -p hdisk78
ONTAP Path:
vs_aix_clus:/vol/chataix_205p2_vol_en_1_7/jfs_205p2_lun_en
LUN: 37
LUN Size: 15g
Host Device: hdisk78
Mode: C
Multipath Provider: AIX Native
Multipathing Algorithm: round_robin
```

host	vserver	AIX	host	vserver	AIX MPIO
path	path	MPIO	adapter	LIF	path
state	type	path			priority
up	primary	path0	fcs0	fc_aix_1	1
up	primary	path1	fcs0	fc_aix_2	1
up	primary	path2	fcs1	fc_aix_3	1
up	primary	path3	fcs1	fc_aix_4	1

Configuration AFF ou FAS

Une configuration AFF ou FAS doit comporter deux groupes de chemins ayant des priorités plus élevées et moins élevées. Les chemins actifs/optimisés à priorité supérieure sont servis par le contrôleur où se trouve l'agrégat. Les chemins de priorité inférieure sont actifs mais non optimisés, car ils sont gérés par un autre contrôleur. Les chemins non optimisés ne sont utilisés que lorsque des chemins optimisés ne sont pas disponibles.

L'exemple suivant affiche la sortie correcte pour un LUN ONTAP avec deux chemins actifs/optimisés (« principaux ») et deux chemins actifs/non optimisés (« secondaires ») :

Montrer l'exemple

```
# sanlun lun show -p |grep -p hdisk78
ONTAP Path:
vs_aix_clus:/vol/chataix_205p2_vol_en_1_7/jfs_205p2_lun_en
LUN: 37
LUN Size: 15g
Host Device: hdisk78
Mode: C
Multipath Provider: AIX Native
Multipathing Algorithm: round_robin
```

host	vserver	AIX	host	vserver	AIX MPIO
path	path	MPIO	path	path	path
state	type	path	adapter	LIF	priority
up	secondary	path0	fcs0	fc_aix_1	1
up	primary	path1	fcs0	fc_aix_2	1
up	primary	path2	fcs1	fc_aix_3	1
up	secondary	path3	fcs1	fc_aix_4	1

Étape 4 : Examiner les problèmes connus

Il n'y a pas de problème connu.

Et la suite ?

["En savoir plus sur l'utilisation de l'outil AIX Host Utilities"](#) .

Configurer AIX 7.2/VIOS 3.1 pour FCP et iSCSI avec le stockage ONTAP

Le logiciel AIX Host Utilities fournit des outils de gestion et de diagnostic pour les hôtes AIX connectés au stockage ONTAP . Lorsque vous installez les utilitaires hôtes AIX sur un hôte AIX 7.2 et/ou PowerVM (VIOS 3.1), vous pouvez utiliser les utilitaires hôtes pour vous aider à gérer les opérations de protocole FCP et iSCSI avec les LUN ONTAP .

Étape 1 : activez éventuellement le démarrage SAN

Vous pouvez configurer votre hôte pour utiliser le démarrage SAN afin de simplifier le déploiement et d'améliorer l'évolutivité. Si votre configuration ne prend pas en charge le démarrage SAN, vous pouvez utiliser un démarrage local.

Démarrage SAN

Le démarrage SAN est le processus de configuration d'un disque connecté au SAN (un LUN) en tant que périphérique de démarrage pour un hôte AIX/PowerVM. Vous pouvez configurer un LUN de démarrage SAN pour qu'il fonctionne dans un environnement AIX Multipath I/O (MPIO) qui utilise le protocole FC et exécute AIX Host Utilities avec le protocole FC ou FCoE. La méthode que vous utilisez pour créer un LUN de démarrage SAN et installer une nouvelle image de système d'exploitation dans un environnement AIX MPIO dépend du protocole que vous utilisez.

Étapes

1. Utilisez le "[Matrice d'interopérabilité](#)" pour vérifier que votre système d'exploitation AIX, votre protocole et votre version ONTAP prennent en charge le démarrage SAN.
2. Suivez les meilleures pratiques pour configurer un démarrage SAN dans la documentation du fournisseur.

Démarrage local

Effectuez un démarrage local en installant le système d'exploitation AIX sur le disque dur local, par exemple sur un SSD, SATA ou RAID.

Étape 2 : installer les utilitaires de l'hôte AIX

NetApp recommande fortement d'installer les utilitaires hôtes AIX pour prendre en charge la gestion des LUN ONTAP et aider le support technique à collecter les données de configuration. Le package MPIO des utilitaires hôtes fournit une prise en charge MPIO pour AIX et VIOS.



L'installation des utilitaires d'hôte AIX fournit des paramètres de délai d'expiration supplémentaires sur votre hôte AIX.

["Installer AIX Host Utilities 6.1"](#) .

Étape 3 : confirmez la configuration des chemins d'accès multiples pour votre hôte

Vous pouvez utiliser le multipathing avec AIX 7.2 et PowerVM pour gérer les LUN ONTAP .

Le multiaccès vous permet de configurer plusieurs chemins réseau entre l'hôte et le système de stockage. Si un chemin échoue, le trafic continue avec les chemins restants. Les environnements AIX et PowerVM des utilitaires hôtes utilisent la solution multiaccès native d'AIX (MPIO).

Le module de contrôle de chemin (PCM) est responsable du contrôle de plusieurs chemins pour un hôte AIX. Le PCM est un code fourni par le fournisseur de stockage qui gère la gestion des chemins et est installé et activé lors de l'installation des utilitaires hôtes.

Pour vous assurer que le multivoie est correctement configuré pour votre hôte, vérifiez que les paramètres recommandés par NetApp sont configurés pour vos LUN ONTAP .

1. Les utilitaires hôtes AIX chargent les paramètres suivants pour les LUN ONTAP .

Affiche les paramètres

Paramètre	De production	Valeur pour AIX	Remarque
algorithme	MPIO	round_robin	Défini par les utilitaires hôtes
hcheck_cmd	MPIO	question	Défini par les utilitaires hôtes
hcheck_interval	MPIO	30	Défini par les utilitaires hôtes
hcheck_mode	MPIO	non actif	Défini par les utilitaires hôtes
lun_reset_spt	MPIO / non MPIO	oui	Défini par les utilitaires hôtes
transfert max	MPIO / non MPIO	LUN FC : 0x100000 octets	Défini par les utilitaires hôtes
qfull_dly	MPIO / non MPIO	délai de 2 secondes	Défini par les utilitaires hôtes
queue_deted	MPIO / non MPIO	64	Défini par les utilitaires hôtes
reserve_policy	MPIO / non MPIO	no_reserve	Défini par les utilitaires hôtes
temporisation de nouveau (disque)	MPIO / non MPIO	30 secondes	Utilise les valeurs par défaut du système d'exploitation
dystk	MPIO / non MPIO	Oui.	Utilise les valeurs par défaut du système d'exploitation
fc_err_recov	MPIO / non MPIO	Fast_fail	Utilise les valeurs par défaut du système d'exploitation
q_type	MPIO / non MPIO	simplicité	Utilise les valeurs par défaut du système d'exploitation
num_cmd_elems	MPIO / non MPIO	1024 pour AIX 3072 pour VIOS	FC EN1B, FC EN1C
num_cmd_elems	MPIO / non MPIO	1024 pour AIX	FC EN0G

- Si votre configuration de stockage inclut la synchronisation active MetroCluster ou SnapMirror , modifiez les paramètres par défaut :

MetroCluster

Par défaut, le système d'exploitation AIX applique un délai d'expiration d'E/S plus court lorsqu'il n'y a aucun chemin disponible vers un LUN. Cela peut se produire dans les configurations qui incluent une structure SAN à commutateur unique et dans les configurations MetroCluster qui subissent des basculements imprévus. Pour plus d'informations et les modifications recommandées aux paramètres par défaut, consultez l'article de la base de connaissances ["Quelles sont les considérations relatives à la prise en charge de l'hôte AIX dans une configuration MetroCluster ?"](#) .

Synchronisation active de SnapMirror

À partir d' ONTAP 9.11.1, la synchronisation active SnapMirror est prise en charge pour un hôte AIX. Le cluster principal dans une configuration AIX est le cluster « actif ».

Dans une configuration AIX, les basculements sont perturbateurs. À chaque basculement, vous devez effectuer une nouvelle analyse sur l'hôte pour que les opérations d'E/S reprennent.

Consultez l'article de la base de connaissances ["Comment configurer un hôte AIX pour la synchronisation active SnapMirror"](#) .

3. Vérifiez l'état du chemin pour les LUN ONTAP :

```
sanlun lun show
```

Les exemples de sortie suivants affichent l'état de chemin correct pour les LUN ONTAP dans une configuration ASA, AFF ou FAS .

Configurations ASA

Une configuration ASA optimise tous les chemins vers un LUN donné, en les gardant actifs (« principaux »). Cela améliore les performances en effectuant des opérations d'E/S via tous les chemins en même temps.

Montrer l'exemple

```
# sanlun lun show -p |grep -p hdisk78
ONTAP Path:
vs_aix_clus:/vol/chataix_205p2_vol_en_1_7/jfs_205p2_lun_en
LUN: 37
LUN Size: 15g
Host Device: hdisk78
Mode: C
Multipath Provider: AIX Native
Multipathing Algorithm: round_robin
```

host	vserver	AIX	host	vserver	AIX MPIO
path	path	MPIO	adapter	LIF	path
state	type	path			priority
up	primary	path0	fcs0	fc_aix_1	1
up	primary	path1	fcs0	fc_aix_2	1
up	primary	path2	fcs1	fc_aix_3	1
up	primary	path3	fcs1	fc_aix_4	1

Configuration AFF ou FAS

Une configuration AFF ou FAS doit comporter deux groupes de chemins ayant des priorités plus élevées et moins élevées. Les chemins actifs/optimisés à priorité supérieure sont servis par le contrôleur où se trouve l'agrégat. Les chemins de priorité inférieure sont actifs mais non optimisés, car ils sont gérés par un autre contrôleur. Les chemins non optimisés ne sont utilisés que lorsque des chemins optimisés ne sont pas disponibles.

L'exemple suivant affiche la sortie correcte pour un LUN ONTAP avec deux chemins actifs/optimisés (« principaux ») et deux chemins actifs/non optimisés (« secondaires ») :

Montrer l'exemple

```
# sanlun lun show -p |grep -p hdisk78
ONTAP Path:
vs_aix_clus:/vol/chataix_205p2_vol_en_1_7/jfs_205p2_lun_en
LUN: 37
LUN Size: 15g
Host Device: hdisk78
Mode: C
Multipath Provider: AIX Native
Multipathing Algorithm: round_robin
```

host	vserver	AIX	host	vserver	AIX MPIO
path	path	MPIO	path	path	path
state	type	path	adapter	LIF	priority
up	secondary	path0	fcs0	fc_aix_1	1
up	primary	path1	fcs0	fc_aix_2	1
up	primary	path2	fcs1	fc_aix_3	1
up	secondary	path3	fcs1	fc_aix_4	1

Étape 4 : Examiner les problèmes connus

Problèmes connus

La version IBM AIX 7.2 et/ou PowerVM (VIOS 3.1) avec stockage ONTAP présente les problèmes connus suivants :

ID de bug NetApp	Titre	Description	ID de partenaire
"1416221"	AIX 7200-05-01 a rencontré une interruption des E/S sur les disques iSCSI virtuels (VIOS 3.1.1.x) lors du basculement du stockage	Des perturbations d'E/S peuvent survenir pendant les opérations de basculement de stockage sur les hôtes AIX 7.2 TL5 sur les disques iSCSI virtuels mappés via le système VIOS 3.1.1.x. Par défaut, le <code>rw_timeout</code> La valeur des disques iSCSI virtuels (hdisk) sur VIOC sera de 45 secondes. Un retard d'E/S supérieur à 45 secondes peut se produire lors du basculement du système de stockage. Pour éviter ce problème, reportez-vous à la solution de contournement mentionnée dans BURT. Comme pour IBM, après avoir appliqué APAR - IJ34739 (prochaine version), nous pouvons modifier dynamiquement la valeur <code>rw_timeout</code> à l'aide de l' <code>chdev</code> commande.	NA
"1414700"	AIX 7.2 TL04 a rencontré une interruption des E/S sur les disques iSCSI virtuels (VIOS 3.1.1.x) lors du basculement du stockage	Des perturbations d'E/S peuvent survenir pendant les opérations de basculement de stockage sur les hôtes AIX 7.2 TL4 sur les disques iSCSI virtuels mappés via le système VIOS 3.1.1.x. Par défaut, le <code>rw_timeout</code> La valeur de la carte vSCSI sur VIOC est de 45 secondes. Un retard d'E/S de plus de 45 secondes peut se produire lors d'un basculement de stockage, une défaillance d'E/S. Pour éviter ce problème, reportez-vous à la solution de contournement mentionnée dans BURT.	NA

ID de bug NetApp	Titre	Description	ID de partenaire
"1307653"	Des problèmes d'E/S se produisent sur VIOS 3.1.1.10 pendant les pannes SFO et les E/S directes	Sur VIOS 3.1.1, des défaillances d'E/S peuvent se produire sur les disques client NPIV qui sont soutenus par des adaptateurs FC de 16 Go ou 32 Go. En outre, le vfchost pilote peut arrêter le traitement des demandes d'E/S du client. L'application d'IBM APAR IJ22290 IBM APAR IJ23222 résout le problème.	NA

Et la suite ?

["En savoir plus sur l'utilisation de l'outil AIX Host Utilities"](#) .

Configurer AIX 7.1 pour FCP et iSCSI avec le stockage ONTAP

Le logiciel AIX Host Utilities fournit des outils de gestion et de diagnostic pour les hôtes AIX connectés au stockage ONTAP . Lorsque vous installez les utilitaires d'hôte AIX sur un hôte AIX 7.1, vous pouvez utiliser les utilitaires d'hôte pour vous aider à gérer les opérations de protocole FCP et iSCSI avec les LUN ONTAP .

Étape 1 : activez éventuellement le démarrage SAN

Vous pouvez configurer votre hôte pour utiliser le démarrage SAN afin de simplifier le déploiement et d'améliorer l'évolutivité. Si votre configuration ne prend pas en charge le démarrage SAN, vous pouvez utiliser un démarrage local.

Démarrage SAN

Le démarrage SAN est le processus de configuration d'un disque connecté au SAN (un LUN) en tant que périphérique de démarrage pour un hôte AIX/PowerVM. Vous pouvez configurer un LUN de démarrage SAN pour qu'il fonctionne dans un environnement AIX Multipath I/O (MPIO) qui utilise le protocole FC et exécute AIX Host Utilities avec le protocole FC ou FCoE. La méthode que vous utilisez pour créer un LUN de démarrage SAN et installer une nouvelle image de système d'exploitation dans un environnement AIX MPIO dépend du protocole que vous utilisez.

Étapes

1. Utilisez le "[Matrice d'interopérabilité](#)" pour vérifier que votre système d'exploitation AIX, votre protocole et votre version ONTAP prennent en charge le démarrage SAN.
2. Suivez les meilleures pratiques pour configurer un démarrage SAN dans la documentation du fournisseur.

Démarrage local

Effectuez un démarrage local en installant le système d'exploitation AIX sur le disque dur local, par exemple sur un SSD, SATA ou RAID.

Étape 2 : installer les utilitaires de l'hôte AIX

NetApp recommande fortement d'installer les utilitaires hôtes AIX pour prendre en charge la gestion des LUN ONTAP et aider le support technique à collecter les données de configuration. Le package MPIO des utilitaires hôtes fournit une prise en charge MPIO pour AIX et VIOS.



L'installation des utilitaires d'hôte AIX fournit des paramètres de délai d'expiration supplémentaires sur votre hôte AIX.

["Installer AIX Host Utilities 6.1"](#) .

Étape 3 : confirmez la configuration des chemins d'accès multiples pour votre hôte

Vous pouvez utiliser le multipathing avec un hôte AIX 7.1 pour gérer les LUN ONTAP .

Le multiaccès vous permet de configurer plusieurs chemins réseau entre l'hôte et le système de stockage. Si un chemin échoue, le trafic continue avec les chemins restants. Les environnements AIX et PowerVM des utilitaires hôtes utilisent la solution multiaccès native d'AIX (MPIO).

Le module de contrôle de chemin (PCM) est responsable du contrôle de plusieurs chemins pour un hôte AIX. Le PCM est un code fourni par le fournisseur de stockage qui gère la gestion des chemins et est installé et activé lors de l'installation des utilitaires hôtes.

Pour vous assurer que le multivoie est correctement configuré pour votre hôte, vérifiez que les paramètres recommandés par NetApp sont configurés pour vos LUN ONTAP .

Étapes

1. Les utilitaires hôtes AIX chargent les paramètres suivants pour les LUN ONTAP .

Affiche les paramètres

Paramètre	De production	Valeur pour AIX	Remarque
algorithme	MPIO	round_robin	Défini par les utilitaires hôtes
hcheck_cmd	MPIO	question	Défini par les utilitaires hôtes
hcheck_interval	MPIO	30	Défini par les utilitaires hôtes
hcheck_mode	MPIO	non actif	Défini par les utilitaires hôtes
lun_reset_spt	MPIO / non MPIO	oui	Défini par les utilitaires hôtes
transfert max	MPIO / non MPIO	LUN FC : 0x100000 octets	Défini par les utilitaires hôtes
qfull_dly	MPIO / non MPIO	délai de 2 secondes	Défini par les utilitaires hôtes
queue_deted	MPIO / non MPIO	64	Défini par les utilitaires hôtes
reserve_policy	MPIO / non MPIO	no_reserve	Défini par les utilitaires hôtes
temporisation de nouveau (disque)	MPIO / non MPIO	30 secondes	Utilise les valeurs par défaut du système d'exploitation
dystk	MPIO / non MPIO	Oui.	Utilise les valeurs par défaut du système d'exploitation
fc_err_recov	MPIO / non MPIO	Fast_fail	Utilise les valeurs par défaut du système d'exploitation
q_type	MPIO / non MPIO	simplicité	Utilise les valeurs par défaut du système d'exploitation
num_cmd_elems	MPIO / non MPIO	1024 pour AIX	FC EN1B, FC EN1C
num_cmd_elems	MPIO / non MPIO	500 pour AIX (autonome/physique) 200 pour VIOC	FC EN0G

- Si votre configuration de stockage inclut la synchronisation active MetroCluster ou SnapMirror , modifiez les paramètres par défaut :

MetroCluster

Par défaut, le système d'exploitation AIX applique un délai d'expiration d'E/S plus court lorsqu'il n'y a aucun chemin disponible vers un LUN. Cela peut se produire dans les configurations qui incluent une structure SAN à commutateur unique et dans les configurations MetroCluster qui subissent des basculements imprévus. Pour plus d'informations et les modifications recommandées aux paramètres par défaut, consultez l'article de la base de connaissances ["Quelles sont les considérations relatives à la prise en charge de l'hôte AIX dans une configuration MetroCluster ?"](#) .

Synchronisation active de SnapMirror

À partir d' ONTAP 9.11.1, la synchronisation active SnapMirror est prise en charge pour un hôte AIX. Le cluster principal dans une configuration AIX est le cluster « actif ».

Dans une configuration AIX, les basculements sont perturbateurs. À chaque basculement, vous devez effectuer une nouvelle analyse sur l'hôte pour que les opérations d'E/S reprennent.

Consultez l'article de la base de connaissances ["Comment configurer un hôte AIX pour la synchronisation active SnapMirror"](#) .

3. Vérifiez l'état du chemin pour les LUN ONTAP :

```
sanlun lun show
```

Les exemples de sortie suivants affichent l'état de chemin correct pour les LUN ONTAP dans une configuration ASA, AFF ou FAS .

Configurations ASA

Une configuration ASA optimise tous les chemins vers un LUN donné, en les gardant actifs (« principaux »). Cela améliore les performances en effectuant des opérations d'E/S via tous les chemins en même temps.

Montrer l'exemple

```
# sanlun lun show -p |grep -p hdisk78
ONTAP Path:
vs_aix_clus:/vol/chataix_205p2_vol_en_1_7/jfs_205p2_lun_en
LUN: 37
LUN Size: 15g
Host Device: hdisk78
Mode: C
Multipath Provider: AIX Native
Multipathing Algorithm: round_robin
```

host	vserver	AIX	host	vserver	AIX MPIO
path	path	MPIO	adapter	LIF	path
state	type	path			priority
up	primary	path0	fcs0	fc_aix_1	1
up	primary	path1	fcs0	fc_aix_2	1
up	primary	path2	fcs1	fc_aix_3	1
up	primary	path3	fcs1	fc_aix_4	1

Configuration AFF ou FAS

Une configuration AFF ou FAS doit comporter deux groupes de chemins ayant des priorités plus élevées et moins élevées. Les chemins actifs/optimisés à priorité supérieure sont servis par le contrôleur où se trouve l'agrégat. Les chemins de priorité inférieure sont actifs mais non optimisés, car ils sont gérés par un autre contrôleur. Les chemins non optimisés ne sont utilisés que lorsque des chemins optimisés ne sont pas disponibles.

L'exemple suivant affiche la sortie correcte pour un LUN ONTAP avec deux chemins actifs/optimisés (« principaux ») et deux chemins actifs/non optimisés (« secondaires ») :

Montrer l'exemple

```
# sanlun lun show -p |grep -p hdisk78
ONTAP Path:
vs_aix_clus:/vol/chataix_205p2_vol_en_1_7/jfs_205p2_lun_en
LUN: 37
LUN Size: 15g
Host Device: hdisk78
Mode: C
Multipath Provider: AIX Native
Multipathing Algorithm: round_robin
```

host	vserver	AIX	host	vserver	AIX MPIO
path	path	MPIO	path	path	path
state	type	path	adapter	LIF	priority
up	secondary	path0	fcs0	fc_aix_1	1
up	primary	path1	fcs0	fc_aix_2	1
up	primary	path2	fcs1	fc_aix_3	1
up	secondary	path3	fcs1	fc_aix_4	1

Étape 4 : Examiner les problèmes connus

La version AIX 7.1 avec stockage ONTAP ne présente aucun problème connu.

Et la suite ?

["En savoir plus sur l'utilisation de l'outil AIX Host Utilities"](#) .

CentOS

Configurer CentOS 8.x pour FCP et iSCSI pour le stockage ONTAP

Le logiciel Linux Host Utilities fournit des outils de gestion et de diagnostic pour les hôtes Linux connectés au stockage ONTAP . Lorsque vous installez les utilitaires hôtes Linux sur un hôte CentOS 8.x, vous pouvez utiliser ces utilitaires pour vous aider à gérer les opérations des protocoles FCP et iSCSI avec les LUN ONTAP .

Étape 1 : activez éventuellement le démarrage SAN

Vous pouvez configurer votre hôte pour qu'il utilise le démarrage SAN afin de simplifier le déploiement et d'améliorer l'évolutivité.

Avant de commencer

Utilisez le ["Matrice d'interopérabilité"](#) pour vérifier que votre système d'exploitation Linux, votre adaptateur de

bus hôte (HBA), le micrologiciel HBA, le BIOS de démarrage HBA et la version ONTAP prennent en charge le démarrage SAN.

Étapes

1. "Créez un LUN de démarrage SAN et mappez-le à l'hôte".
2. Activez le démarrage SAN dans le BIOS du serveur pour les ports auxquels la LUN de démarrage SAN est mappée.

Pour plus d'informations sur l'activation du BIOS HBA, reportez-vous à la documentation spécifique au fournisseur.

3. Vérifiez que la configuration a réussi en redémarrant l'hôte et en vérifiant que le système d'exploitation est opérationnel.

Étape 2 : installez les utilitaires hôtes Linux

NetApp recommande vivement d'installer les utilitaires hôtes Linux pour prendre en charge la gestion des LUN ONTAP et aider le support technique à collecter les données de configuration.

"Installer Linux Host Utilities 8.0" .



L'installation des utilitaires d'hôtes Linux ne modifie aucun paramètre de délai d'expiration de l'hôte sur votre hôte Linux.

Étape 3 : confirmez la configuration des chemins d'accès multiples pour votre hôte

Vous pouvez utiliser le multipathing avec CentOS 8.x pour gérer les LUN ONTAP .

Pour vous assurer que les chemins d'accès multiples sont correctement configurés pour votre hôte, vérifiez que le `/etc/multipath.conf` fichier est défini et que vous disposez des paramètres recommandés par NetApp pour vos LUN ONTAP.

Étapes

1. Vérifiez que le `/etc/multipath.conf` fichier se ferme. Si le fichier n'existe pas, créez un fichier vide à zéro octet :

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Lors de la première `multipath.conf` création du fichier, vous devrez peut-être activer et démarrer les services multivoies pour charger les paramètres recommandés :

```
chkconfig multipathd on
```

```
/etc/init.d/multipathd start
```

3. Chaque fois que vous démarrez l'hôte, le fichier vide `/etc/multipath.conf` à zéro octet charge automatiquement les paramètres de chemins d'accès multiples recommandés par NetApp comme paramètres par défaut. Vous ne devriez pas avoir besoin d'apporter de modifications au

/etc/multipath.conf fichier de votre hôte car le système d'exploitation est compilé avec les paramètres multivoies qui reconnaissent et gèrent correctement les LUN ONTAP.

Le tableau suivant présente les paramètres de chemins d'accès multiples compilés natifs du système d'exploitation Linux pour les LUN ONTAP.

Affiche les paramètres

Paramètre	Réglage
détecter_prio	oui
dev_loss_tmo	« infini »
du rétablissement	immédiate
fast_io_fail_tmo	5
caractéristiques	« 2 pg_init_retries 50 »
flush_on_last_del	« oui »
gestionnaire_matériel	« 0 »
no_path_réessayer	file d'attente
path_checker	« tur »
path_groupage_policy	« group_by_prio »
sélecteur de chemin	« temps-service 0 »
intervalle_interrogation	5
prio	« ONTAP »
solution netapp	LUN
conservez_attaед_hw_handler	oui
rr_weight	« uniforme »
noms_conviviaux_conviviaux	non
fournisseur	NETAPP

4. Vérifiez les paramètres et l'état du chemin de vos LUN ONTAP :

```
multipath -ll
```

Les paramètres multi-trajets par défaut prennent en charge les configurations ASA, AFF et FAS . Dans ces configurations, un seul LUN ONTAP ne devrait pas nécessiter plus de quatre chemins. Le fait d'avoir plus de quatre chemins d'accès peut engendrer des problèmes en cas de panne de stockage.

Les résultats des exemples suivants montrent les paramètres et l'état de chemin corrects pour les LUN ONTAP dans une configuration ASA, AFF ou FAS.

Configuration DE L'INFRASTRUCTURE ASA

Une configuration ASA optimise tous les chemins vers une LUN donnée en les gardant actifs. Ce qui améliore les performances en assurant le service des opérations d'E/S sur tous les chemins en même temps.

Montrer l'exemple

```
multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| - 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
| - 11:0:9:1      sdiy    8:288   active ready running
| - 11:0:10:1     sdml   69:464   active ready running
| - 11:0:11:1     sdpt   131:304   active ready running
```

Configuration AFF ou FAS

Une configuration AFF ou FAS doit comporter deux groupes de chemins ayant des priorités plus élevées et moins élevées. Les chemins actifs/optimisés à priorité supérieure sont servis par le contrôleur où se trouve l'agrégat. Les chemins de priorité inférieure sont actifs mais non optimisés, car ils sont gérés par un autre contrôleur. Les chemins non optimisés ne sont utilisés que lorsque des chemins optimisés ne sont pas disponibles.

L'exemple suivant présente la sortie d'une LUN ONTAP avec deux chemins Active/Optimized et deux chemins Active/non optimisés :

Montrer l'exemple

```
multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| | - 16:0:6:35 sdwb   69:624   active ready running
| | - 16:0:5:35 sdun   66:752   active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| - 15:0:0:35 sdaj    66:48    active ready running
| - 15:0:1:35 sdbx    68:176   active ready running
```

Étape 4 : Confirmez la configuration iSCSI de votre hôte

Assurez-vous que iSCSI est correctement configuré pour votre hôte.

Description de la tâche

Vous effectuez les étapes suivantes sur l'hôte iSCSI.

Étapes

1. Vérifiez que le paquet initiateur iSCSI (iscsi-initiator-utils) est installé :

```
rpm -qa | grep iscsi-initiator-utils
```

Vous devriez voir une sortie similaire à l'exemple suivant :

```
iscsi-initiator-utils-6.2.1.11-0.git4b3e853.el9.x86_64
```

2. Vérifiez le nom du nœud initiateur iSCSI, qui se trouve dans le fichier /etc/iscsi/initiatorname.iscsi :

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configurez le paramètre de délai d'expiration de la session iSCSI situé dans le fichier /etc/iscsi/iscsid.conf :

```
node.session.timeo.replacement_timeout = 5
```

Le paramètre iSCSI `replacement_timeout` contrôle la durée pendant laquelle la couche iSCSI doit attendre qu'un chemin ou une session ayant expiré se rétablisse avant d'échouer toute commande qui lui est adressée. Vous devez définir la valeur de `replacement_timeout` sur 5 dans le fichier de configuration iSCSI.

4. Activez le service iSCSI :

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Démarrez le service iSCSI :

```
$systemctl start iscsid
```

6. Vérifiez que le service iSCSI est en cours d'exécution :

```
$systemctl status iscsid
```

Montrer l'exemple

```
• iscsid.service - Open-iSCSI
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service;
   enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Tue 2025-12-02 11:36:21 EST; 2
   weeks 1 day ago
   TriggeredBy: • iscsid.socket
     Docs: man:iscsid(8)
           man:iscsiuio(8)
           man:iscsiadm(8)
   Main PID: 2263 (iscsid)
   Status: "Ready to process requests"
   Tasks: 1 (limit: 816061)
   Memory: 18.5M
   CPU: 14.480s
   CGroup: /system.slice/iscsid.service
           └─2263 /usr/sbin/iscsid -f -d2
```

7. Découvrez les cibles iSCSI :

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
<target_IP>
```

afficher exemple

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
192.168.30.87
192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
```

8. Connectez-vous aux cibles :

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

9. Configurer iSCSI pour qu'il se connecte automatiquement au démarrage de l'hôte :

```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n  
node.startup -v automatic
```

Vous devriez voir une sortie similaire à l'exemple suivant :

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 -p  
192.168.30.87:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

10. Vérifiez les sessions iSCSI :

```
$iscsiadm --mode session
```

Montrer l'exemple

```
iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [2] 192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [3] 192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [4] 192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)
```

Étape 5 : Facultativement, exclure un périphérique du multipathing

Si nécessaire, vous pouvez exclure un périphérique du multipathing en ajoutant le WWID du périphérique indésirable à la strophe « blacklist » du `multipath.conf` fichier.

Étapes

1. Déterminez le WWID :

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" est le disque SCSI local que vous souhaitez ajouter à la liste noire.

Un exemple de WWID est 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Ajoutez le WWID à la strophe « blacklist » :

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Étape 6 : Personnaliser les paramètres multipath pour les LUNs ONTAP

Si votre hôte est connecté à des LUN d'autres fournisseurs et que l'un des paramètres de chemins d'accès multiples est remplacé, vous devez les corriger en ajoutant la strophe plus loin dans `multipath.conf` le fichier qui s'applique spécifiquement aux LUN ONTAP. Si vous ne le faites pas, les LUN ONTAP risquent de ne pas fonctionner comme prévu.

Vérifiez votre `/etc/multipath.conf` fichier, en particulier dans la section valeurs par défaut, pour les paramètres qui peuvent remplacer [paramètres par défaut pour les paramètres multivoies](#).



Vous ne devez pas remplacer les paramètres recommandés pour les LUN ONTAP. Ces paramètres sont requis pour optimiser les performances de votre configuration hôte. Pour plus d'informations, contactez le support NetApp, le fournisseur de votre système d'exploitation ou les deux.

L'exemple suivant montre comment corriger une valeur par défaut remplacée. Dans cet exemple, le `multipath.conf` fichier définit des valeurs pour `path_checker` et `no_path_retry` qui ne sont pas compatibles avec les LUN ONTAP, et vous ne pouvez pas supprimer ces paramètres car les baies de stockage ONTAP sont toujours connectées à l'hôte. Vous corrigez plutôt les valeurs de `path_checker` et `no_path_retry` en ajoutant une strophe de périphérique au `multipath.conf` fichier qui s'applique spécifiquement aux LUN ONTAP.

Montrer l'exemple

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP"
        product        "LUN"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

Étape 7 : Examiner les problèmes connus

Il n'y a pas de problème connu.

Pour les problèmes connus du noyau compatible CentOS Red Hat, consultez la documentation. ["problèmes connus"](#) pour la série Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 8.x.

Et la suite ?

- ["Découvrez comment utiliser l'outil Linux Host Utilities"](#) .
- Découvrez la mise en miroir ASM

La mise en miroir de gestion automatique du stockage (ASM) peut nécessiter des modifications des paramètres de chemins d'accès multiples Linux pour permettre à ASM de reconnaître un problème et de basculer vers un autre groupe de pannes. La plupart des configurations ASM sur ONTAP utilisent une redondance externe, ce qui signifie que la protection des données est assurée par la baie externe et qu'ASM ne met pas en miroir les données. Certains sites utilisent ASM avec redondance normale pour fournir une mise en miroir bidirectionnelle, généralement entre différents sites. Voir ["Bases de données Oracle sur ONTAP"](#) pour plus d'informations.

- Découvrez la virtualisation CentOS Linux (KVM)

CentOS Linux peut servir d'hôte KVM. Cela vous permet d'exécuter plusieurs machines virtuelles sur un seul serveur physique grâce à la technologie de machine virtuelle basée sur le noyau Linux (KVM). L'hôte KVM ne nécessite pas de paramètres de configuration hôte explicites pour les LUN ONTAP .

Citrix

Configurer Citrix Xenserver 8.4 pour FCP et iSCSI avec stockage ONTAP

Configurez Citrix Xenserver 8.4 pour le multivoie et avec des paramètres et paramètres

spécifiques pour les opérations de protocole FCP et iSCSI avec le stockage ONTAP .



Le progiciel Linux Host Utilities ne prend pas en charge les systèmes d'exploitation Citrix Xenserver.

Étape 1 : activez éventuellement le démarrage SAN

Vous pouvez configurer votre hôte pour qu'il utilise le démarrage SAN afin de simplifier le déploiement et d'améliorer l'évolutivité.

Avant de commencer

Utilisez le "[Matrice d'interopérabilité](#)" pour vérifier que votre système d'exploitation Linux, votre adaptateur de bus hôte (HBA), le micrologiciel HBA, le BIOS de démarrage HBA et la version ONTAP prennent en charge le démarrage SAN.

Étapes

1. "[Créez un LUN de démarrage SAN et mappez-le à l'hôte](#)".
2. Activez le démarrage SAN dans le BIOS du serveur pour les ports auxquels la LUN de démarrage SAN est mappée.

Pour plus d'informations sur l'activation du BIOS HBA, reportez-vous à la documentation spécifique au fournisseur.

3. Vérifiez que la configuration a réussi en redémarrant l'hôte et en vérifiant que le système d'exploitation est opérationnel.

Étape 2 : Confirmez la configuration multi-chemins pour votre hôte

Vous pouvez utiliser le multipathing avec Citrix Xenserver 8.4 pour gérer les LUN ONTAP .

Pour vous assurer que les chemins d'accès multiples sont correctement configurés pour votre hôte, vérifiez que le `/etc/multipath.conf` fichier est défini et que vous disposez des paramètres recommandés par NetApp pour vos LUN ONTAP.

Étapes

1. Vérifiez que le `/etc/multipath.conf` le fichier existe. Si le fichier n'existe pas, créez un fichier vide à zéro octet :

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Lors de la première `multipath.conf` création du fichier, vous devrez peut-être activer et démarrer les services multivoies pour charger les paramètres recommandés :

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Chaque fois que vous démarrez l'hôte, le fichier vide `/etc/multipath.conf` à zéro octet charge automatiquement les paramètres de chemins d'accès multiples recommandés par NetApp comme paramètres par défaut. Vous ne devriez pas avoir besoin d'apporter de modifications au `/etc/multipath.conf` fichier de votre hôte car le système d'exploitation hôte est compilé avec les paramètres multivoies qui reconnaissent et gèrent correctement les LUN ONTAP.

Le tableau suivant présente les paramètres de chemins d'accès multiples compilés par le système d'exploitation Linux natif pour les LUN ONTAP.

Affiche les paramètres

Paramètre	Réglage
détecter_prio	oui
dev_loss_tmo	« infini »
du rétablissement	immédiate
fast_io_fail_tmo	5
caractéristiques	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	« oui »
gestionnaire_matériel	« 0 »
no_path_réessayer	file d'attente
path_checker	« tur »
path_groupage_policy	« group_by_prio »
sélecteur de chemin	« temps-service 0 »
intervalle_interrogation	5
prio	« ONTAP »
solution netapp	LUN
conservez_attaед_hw_handler	oui
rr_weight	« uniforme »
noms_conviviaux_conviviaux	non
fournisseur	NETAPP

4. Vérifiez les paramètres et l'état du chemin de vos LUN ONTAP :

```
/sbin/mpathutil list
```

Les paramètres multi-trajets par défaut prennent en charge les configurations ASA, AFF et FAS . Dans ces configurations, un seul LUN ONTAP ne devrait pas nécessiter plus de quatre chemins. Le fait d'avoir plus de quatre chemins d'accès peut engendrer des problèmes en cas de panne de stockage.

Les résultats des exemples suivants montrent les paramètres et l'état de chemin corrects pour les LUN ONTAP dans une configuration ASA, AFF ou FAS.

Configuration DE L'INFRASTRUCTURE ASA

Une configuration ASA optimise tous les chemins vers une LUN donnée en les gardant actifs. Ce qui améliore les performances en assurant le service des opérations d'E/S sur tous les chemins en même temps.

Montrer l'exemple

```
/usr/sbin/mpathutil status
show topology
create: 3600a098038315045572b5930646f4b63 dm-1 NETAPP ,LUN C-
Mode
size=9.0G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
   |- 15:0:0:0 sdb 8:16 active ready running
   |- 15:0:1:0 sdc 8:32 active ready running
   |- 16:0:0:0 sdcf 69:48 active ready running
   `-- 16:0:1:0 sdcg 69:64 active ready running
```

Configuration AFF ou FAS

Une configuration AFF ou FAS doit comporter deux groupes de chemins ayant des priorités plus élevées et moins élevées. Les chemins actifs/optimisés à priorité supérieure sont servis par le contrôleur où se trouve l'agrégat. Les chemins de priorité inférieure sont actifs mais non optimisés, car ils sont gérés par un autre contrôleur. Les chemins non optimisés ne sont utilisés que lorsque des chemins optimisés ne sont pas disponibles.

L'exemple suivant présente la sortie d'une LUN ONTAP avec deux chemins Active/Optimized et deux chemins Active/non optimisés :

Montrer l'exemple

```
/usr/sbin/mpathutil status
show topology
create: 3600a098038315045572b5930646f4b63 dm-1 NETAPP ,LUN C-
Mode
size=9.0G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
   |- 15:0:0:0 sdb 8:16 active ready running
   `-- 15:0:1:0 sdc 8:32 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
   |- 16:0:0:0 sdcf 69:48 active ready running
   `-- 16:0:1:0 sdcg 69:64 active ready running
```

Étape 3 : exclure éventuellement un périphérique du multivoie

Si nécessaire, vous pouvez exclure un périphérique du multipathing en ajoutant le WWID du périphérique indésirable à la strophe « blacklist » du `multipath.conf` fichier.

Étapes

1. Déterminez le WWID :

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" est le disque SCSI local que vous souhaitez ajouter à la liste noire.

Un exemple de WWID est 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Ajoutez le WWID à la strophe « blacklist » :

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Étape 4 : Personnaliser les paramètres multi-chemins pour les LUN ONTAP

Si votre hôte est connecté à des LUN d'autres fournisseurs et que l'un des paramètres de chemins d'accès multiples est remplacé, vous devez les corriger en ajoutant la strophe plus loin dans `multipath.conf` le fichier qui s'applique spécifiquement aux LUN ONTAP. Si vous ne le faites pas, les LUN ONTAP risquent de ne pas fonctionner comme prévu.

Vérifiez votre `/etc/multipath.conf` fichier, en particulier dans la section valeurs par défaut, pour les paramètres qui peuvent remplacer [paramètres par défaut pour les paramètres multivoies](#).



Vous ne devez pas remplacer les paramètres recommandés pour les LUN ONTAP. Ces paramètres sont requis pour optimiser les performances de votre configuration hôte. Pour plus d'informations, contactez le support NetApp, le fournisseur de votre système d'exploitation ou les deux.

L'exemple suivant montre comment corriger une valeur par défaut remplacée. Dans cet exemple, le `multipath.conf` fichier définit des valeurs pour `path_checker` et `no_path_retry` qui ne sont pas compatibles avec les LUN ONTAP, et vous ne pouvez pas supprimer ces paramètres car les baies de stockage ONTAP sont toujours connectées à l'hôte. Vous corrigez plutôt les valeurs de `path_checker` et `no_path_retry` en ajoutant une strophe de périphérique au `multipath.conf` fichier qui s'applique spécifiquement aux LUN ONTAP.

Montrer l'exemple

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP"
        product        "LUN"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

Étape 5 : Examiner les problèmes connus

Il n'y a pas de problème connu.

Configurer Citrix Hypervisor 8.2 pour FCP et iSCSI avec le stockage ONTAP

Configurez Citrix Hypervisor 8.2 pour le multi-accès et avec des paramètres et paramètres spécifiques pour les opérations de protocole FCP et iSCSI avec le stockage ONTAP .



Le progiciel Linux Host Utilities ne prend pas en charge les systèmes d'exploitation Citrix Hypervisor.

Étape 1 : activez éventuellement le démarrage SAN

Vous pouvez configurer votre hôte pour qu'il utilise le démarrage SAN afin de simplifier le déploiement et d'améliorer l'évolutivité.

Avant de commencer

Utilisez le "[Matrice d'interopérabilité](#)" pour vérifier que votre système d'exploitation Linux, votre adaptateur de bus hôte (HBA), le micrologiciel HBA, le BIOS de démarrage HBA et la version ONTAP prennent en charge le démarrage SAN.

Étapes

1. "[Créez un LUN de démarrage SAN et mappez-le à l'hôte](#)".
2. Activez le démarrage SAN dans le BIOS du serveur pour les ports auxquels la LUN de démarrage SAN est mappée.

Pour plus d'informations sur l'activation du BIOS HBA, reportez-vous à la documentation spécifique au fournisseur.

3. Vérifiez que la configuration a réussi en redémarrant l'hôte et en vérifiant que le système d'exploitation est opérationnel.

Étape 2 : Confirmez la configuration multi-chemins pour votre hôte

Vous pouvez utiliser le multipathing avec Citrix Hypervisor 8.2 pour gérer les LUN ONTAP.

Pour vous assurer que les chemins d'accès multiples sont correctement configurés pour votre hôte, vérifiez que le `/etc/multipath.conf` fichier est défini et que vous disposez des paramètres recommandés par NetApp pour vos LUN ONTAP.

Étapes

1. Vérifiez que le `/etc/multipath.conf` le fichier existe. Si le fichier n'existe pas, créez un fichier vide à zéro octet :

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Lors de la première `multipath.conf` création du fichier, vous devrez peut-être activer et démarrer les services multivoies pour charger les paramètres recommandés :

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Chaque fois que vous démarrez l'hôte, le fichier vide `/etc/multipath.conf` à zéro octet charge automatiquement les paramètres de chemins d'accès multiples recommandés par NetApp comme paramètres par défaut. Vous ne devriez pas avoir besoin d'apporter de modifications au `/etc/multipath.conf` fichier de votre hôte car le système d'exploitation hôte est compilé avec les paramètres multivoies qui reconnaissent et gèrent correctement les LUN ONTAP.

Le tableau suivant présente les paramètres de chemins d'accès multiples compilés par le système d'exploitation Linux natif pour les LUN ONTAP.

Affiche les paramètres

Paramètre	Réglage
déteçter_prio	oui
dev_loss_tmo	« infini »
du rétablissement	immédiate
fast_io_fail_tmo	5
caractéristiques	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	« oui »
gestionnaire_matériel	« 0 »
no_path_réessayer	file d'attente
path_checker	« tur »
path_groupage_policy	« group_by_prio »
sélecteur de chemin	« temps-service 0 »
intervalle_interrogation	5
prio	« ONTAP »
solution netapp	LUN
conservez_attaed_hw_handler	oui
rr_weight	« uniforme »
noms_conviviaux_conviviaux	non
fournisseur	NETAPP

4. Vérifiez les paramètres et l'état du chemin de vos LUN ONTAP :

```
/sbin/mpathutil list
```

Les paramètres multi-trajets par défaut prennent en charge les configurations ASA, AFF et FAS . Dans ces configurations, un seul LUN ONTAP ne devrait pas nécessiter plus de quatre chemins. Le fait d'avoir plus de quatre chemins d'accès peut engendrer des problèmes en cas de panne de stockage.

Les résultats des exemples suivants montrent les paramètres et l'état de chemin corrects pour les LUN ONTAP dans une configuration ASA, AFF ou FAS.

Configuration DE L'INFRASTRUCTURE ASA

Une configuration ASA optimise tous les chemins vers une LUN donnée en les gardant actifs. Ce qui améliore les performances en assurant le service des opérations d'E/S sur tous les chemins en même temps.

Montrer l'exemple

```
/usr/sbin/mpathutil status
show topology
create: 3600a098038315045572b5930646f4b63 dm-1 NETAPP ,LUN C-
Mode
size=9.0G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
   |- 15:0:0:0 sdb 8:16 active ready running
   |- 15:0:1:0 sdc 8:32 active ready running
   |- 16:0:0:0 sdcf 69:48 active ready running
   `-- 16:0:1:0 sdcg 69:64 active ready running
```

Configuration AFF ou FAS

Une configuration AFF ou FAS doit comporter deux groupes de chemins ayant des priorités plus élevées et moins élevées. Les chemins actifs/optimisés à priorité supérieure sont servis par le contrôleur où se trouve l'agrégat. Les chemins de priorité inférieure sont actifs mais non optimisés, car ils sont gérés par un autre contrôleur. Les chemins non optimisés ne sont utilisés que lorsque des chemins optimisés ne sont pas disponibles.

L'exemple suivant présente la sortie d'une LUN ONTAP avec deux chemins Active/Optimized et deux chemins Active/non optimisés :

Montrer l'exemple

```
/usr/sbin/mpathutil status
show topology
create: 3600a098038315045572b5930646f4b63 dm-1 NETAPP ,LUN C-
Mode
size=9.0G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
   |- 15:0:0:0 sdb 8:16 active ready running
   `-- 15:0:1:0 sdc 8:32 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
   |- 16:0:0:0 sdcf 69:48 active ready running
   `-- 16:0:1:0 sdcg 69:64 active ready running
```


Étape 3 : exclure éventuellement un périphérique du multivoie

Si nécessaire, vous pouvez exclure un périphérique du multipathing en ajoutant le WWID du périphérique indésirable à la strophe « blacklist » du `multipath.conf` fichier.

Étapes

1. Déterminez le WWID :

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" est le disque SCSI local que vous souhaitez ajouter à la liste noire.

Un exemple de WWID est 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Ajoutez le WWID à la strophe « blacklist » :

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Étape 4 : Personnaliser les paramètres multi-chemins pour les LUN ONTAP

Si votre hôte est connecté à des LUN d'autres fournisseurs et que l'un des paramètres de chemins d'accès multiples est remplacé, vous devez les corriger en ajoutant la strophe plus loin dans `multipath.conf` le fichier qui s'applique spécifiquement aux LUN ONTAP. Si vous ne le faites pas, les LUN ONTAP risquent de ne pas fonctionner comme prévu.

Vérifiez votre `/etc/multipath.conf` fichier, en particulier dans la section valeurs par défaut, pour les paramètres qui peuvent remplacer [paramètres par défaut pour les paramètres multivoies](#).



Vous ne devez pas remplacer les paramètres recommandés pour les LUN ONTAP. Ces paramètres sont requis pour optimiser les performances de votre configuration hôte. Pour plus d'informations, contactez le support NetApp, le fournisseur de votre système d'exploitation ou les deux.

L'exemple suivant montre comment corriger une valeur par défaut remplacée. Dans cet exemple, le `multipath.conf` fichier définit des valeurs pour `path_checker` et `no_path_retry` qui ne sont pas compatibles avec les LUN ONTAP, et vous ne pouvez pas supprimer ces paramètres car les baies de stockage ONTAP sont toujours connectées à l'hôte. Vous corrigez plutôt les valeurs de `path_checker` et `no_path_retry` en ajoutant une strophe de périphérique au `multipath.conf` fichier qui s'applique spécifiquement aux LUN ONTAP.

Montrer l'exemple

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP"
        product        "LUN"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

Étape 5 : Examiner les problèmes connus

Il n'y a pas de problème connu.

VMware ESXi

Utilisez VMware vSphere 8.x avec ONTAP

Vous pouvez configurer les paramètres d'hôte SAN ONTAP pour la version VMware vSphere 8.x avec les protocoles FC, FCoE et iSCSI.

Démarrage du SAN de l'hyperviseur

Avant de commencer

Si vous décidez d'utiliser le démarrage SAN, celui-ci doit être pris en charge par votre configuration. Vous pouvez utiliser "[Matrice d'interopérabilité](#)" pour vérifier que votre se, votre HBA, le micrologiciel HBA, le BIOS de démarrage HBA et la version ONTAP sont pris en charge.

Étapes

1. Mappez la LUN de démarrage SAN sur l'hôte.
2. Vérifiez que plusieurs chemins sont disponibles.



Plusieurs chemins deviennent disponibles une fois que le système d'exploitation hôte est en cours d'exécution sur les chemins.

3. Activez le démarrage SAN dans le BIOS du serveur pour les ports auxquels la LUN de démarrage SAN est mappée.

Pour plus d'informations sur l'activation du BIOS HBA, reportez-vous à la documentation spécifique au fournisseur.

4. Redémarrez l'hôte pour vérifier que le démarrage a réussi.

Chemins d'accès multiples

ESXi fournit un module de chemins d'accès multiples extensible appelé Native Multipathing Plug-in (NMP) qui gère les sous-plug-ins, les Storage Array Type Plugins (SATPS) et les Path Selection Plugins (PSP). Par défaut, ces règles SATP sont disponibles dans ESXi.

Pour le stockage ONTAP, le plug-in « VMW_SATP_ALUA » est utilisé par défaut avec « VMW_PSP_RR » comme règle de sélection de chemin (PSP). Vous pouvez exécuter la commande suivante pour confirmer la PSP :

```
`esxcli storage nmp satp rule list -s VMW_SATP_ALUA`
```

Exemple de résultat :

Name	Device	Vendor	Model	Driver	Transport	Options

VMW_SATP_ALUA		LSI	INF-01-00			
reset_on_attempted_reserve		system				
VMW_SATP_ALUA		NETAPP				
reset_on_attempted_reserve		system				
Rule Group	Claim Options	Default PSP	PSP Options	Description		

tpgs_on	VMW_PSP_MRU			NetApp E-Series arrays with		
ALUA support						
tpgs_on	VMW_PSP_RR			NetApp arrays with ALUA		
support						

Configurations non ASA

Pour les configurations non ASA, il doit y avoir deux groupes de chemins avec des priorités différentes. Les chemins ayant des priorités plus élevées sont actifs/optimisés. Cela signifie qu'ils sont gérés par le contrôleur où se trouve l'agrégat. Les chemins avec des priorités inférieures sont actifs mais non optimisés, car ils sont desservis par un autre contrôleur. Les chemins non optimisés ne sont utilisés que lorsque les chemins optimisés ne sont pas disponibles.

Exemple

L'exemple suivant montre la sortie correcte pour une LUN ONTAP avec deux chemins actifs/optimisés et deux chemins actifs/non optimisés.

```
# esxcli storage nmp device list -d naa.600a0980383148693724545244395855
```

Exemple de résultat :

```

naa.600a0980383148693724545244395855
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a0980383148693724545244395855)
  Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
  Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1000,TPG_state=ANO}{TPG_id=1001,TPG_state=AO}}
  Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
  Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1000,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=1:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
  Path Selection Policy Device Custom Config:
  Working Paths: vmhba4:C0:T0:L11, vmhba3:C0:T0:L11
  Is USB: false

```

```
# esxcli storage nmp path list -d naa.600a0980383148693724545244395855
```

Exemple de résultat :

```

fc.20000024ff7f4a51:21000024ff7f4a51-fc.2009d039ea3ab21f:2003d039ea3ab21f-
naa.600a0980383148693724545244395855
  Runtime Name: vmhba4:C0:T0:L11
  Device: naa.600a0980383148693724545244395855
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a0980383148693724545244395855)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1001,
TPG_state=AO,RTP_id=4,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000024ff7f4a50:21000024ff7f4a50-fc.2009d039ea3ab21f:2002d039ea3ab21f-
naa.600a0980383148693724545244395855
  Runtime Name: vmhba3:C0:T0:L11
  Device: naa.600a0980383148693724545244395855
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a0980383148693724545244395855)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1001,
TPG_state=AO,RTP_id=3,RTP_health=UP}

```

```
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path configuration.
```

```
fc.20000024ff7f4a51:21000024ff7f4a51-fc.2009d039ea3ab21f:2001d039ea3ab21f-naa.600a0980383148693724545244395855
```

```
Runtime Name: vmhba4:C0:T3:L11
```

```
Device: naa.600a0980383148693724545244395855
```

```
Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk  
(naa.600a0980383148693724545244395855)
```

```
Group State: active unoptimized
```

```
Array Priority: 0
```

```
Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1000,  
TPG_state=ANO,RTP_id=2,RTP_health=UP}
```

```
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path configuration.
```

```
fc.20000024ff7f4a50:21000024ff7f4a50-fc.2009d039ea3ab21f:2000d039ea3ab21f-naa.600a0980383148693724545244395855
```

```
Runtime Name: vmhba3:C0:T3:L11
```

```
Device: naa.600a0980383148693724545244395855
```

```
Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk  
(naa.600a0980383148693724545244395855)
```

```
Group State: active unoptimized
```

```
Array Priority: 0
```

```
Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1000,  
TPG_state=ANO,RTP_id=1,RTP_health=UP}
```

```
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path configuration.
```

Directive non résolue dans <stdin> - include::_include/hu/reuse_hu_asa_configuration.adoc[]

```
esxcli storage nmp device list -d naa.600a098038304759563f4e7837574453
```

Exemple de résultat :

```

naa.600a098038314962485d543078486c7a
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038314962485d543078486c7a)
  Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
  Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1001,TPG_state=AO}{TPG_id=1000,TPG_state=AO}}
  Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
  Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1000,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=3:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
  Path Selection Policy Device Custom Config:
  Working Paths: vmhba4:C0:T0:L14, vmhba4:C0:T1:L14, vmhba3:C0:T0:L14,
vmhba3:C0:T1:L14
  Is USB: false

```

```
# esxcli storage nmp path list -d naa.600a098038314962485d543078486c7a
```

Exemple de résultat :

```

fc.200034800d756a75:210034800d756a75-fc.2018d039ea936319:2015d039ea936319-
naa.600a098038314962485d543078486c7a
  Runtime Name: vmhba4:C0:T0:L14
  Device: naa.600a098038314962485d543078486c7a
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038314962485d543078486c7a)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1000,
TPG_state=AO,RTP_id=2,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.200034800d756a75:210034800d756a75-fc.2018d039ea936319:2017d039ea936319-
naa.600a098038314962485d543078486c7a
  Runtime Name: vmhba4:C0:T1:L14
  Device: naa.600a098038314962485d543078486c7a
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038314962485d543078486c7a)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1001,

```

```
TPG_state=AO,RTP_id=4,RTP_health=UP}
```

Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path configuration.

```
fc.200034800d756a74:210034800d756a74-fc.2018d039ea936319:2014d039ea936319-  
naa.600a098038314962485d543078486c7a
```

Runtime Name: vmhba3:C0:T0:L14

Device: naa.600a098038314962485d543078486c7a

Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038314962485d543078486c7a)

Group State: active

Array Priority: 0

Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1000,

```
TPG_state=AO,RTP_id=1,RTP_health=UP}
```

Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path configuration.

```
fc.200034800d756a74:210034800d756a74-fc.2018d039ea936319:2016d039ea936319-  
naa.600a098038314962485d543078486c7a
```

Runtime Name: vmhba3:C0:T1:L14

Device: naa.600a098038314962485d543078486c7a

Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038314962485d543078486c7a)

Group State: active

Array Priority: 0

Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1001,

```
TPG_state=AO,RTP_id=3,RTP_health=UP}
```

Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path configuration.

Vol

Les volumes virtuels (vVols) sont un type d'objet VMware qui correspond à un disque de machine virtuelle, à ses snapshots et à ses clones rapides.

Les outils ONTAP pour VMware vSphere incluent VASA Provider pour ONTAP, qui fournit le point d'intégration à VMware vCenter pour exploiter le stockage basé sur vVols. Lorsque vous déployez ONTAP Tools Open Virtualization Appliance (OVA), il est automatiquement enregistré auprès du serveur vCenter et active le fournisseur VASA.

Lorsque vous créez un datastore vVols à l'aide de l'interface utilisateur vCenter, il vous guide à créer des volumes FlexVol en tant que stockage de sauvegarde pour le datastore. Les hôtes ESXi accèdent aux vVols des datastores vVols à l'aide d'un terminal de protocole (PE). Dans les environnements SAN, une LUN de 4 Mo est créée sur chaque FlexVol du datastore pour une utilisation en tant que PE. Un SAN PE est une unité logique administrative (ALU). Les vVols sont des unités logiques secondaires (SLU).

Les exigences standard et les meilleures pratiques pour les environnements SAN s'appliquent lors de l'utilisation de vVols, y compris (mais non limité à) les éléments suivants :

- Créer au moins une LIF SAN sur chaque nœud par SVM que vous prévoyez d'utiliser. Il est recommandé de créer au moins deux par nœud, mais pas plus que nécessaire.
- Éliminez tout point de défaillance unique. Utilisez plusieurs interfaces réseau VMkernel sur différents sous-réseaux réseau qui utilisent le regroupement de cartes réseau lorsque plusieurs commutateurs virtuels sont utilisés, ou utilisez plusieurs cartes réseau physiques connectées à plusieurs commutateurs physiques pour fournir une haute disponibilité et un débit supérieur.
- Configurez le zoning, les VLAN ou les deux selon les besoins de la connectivité hôte.
- Vérifier que tous les initiateurs requis sont connectés aux LIFs cibles sur le SVM souhaité.



Vous devez déployer des outils ONTAP pour VMware vSphere afin d'activer VASA Provider. Le fournisseur VASA gère tous vos paramètres iGroup. Il n'est donc pas nécessaire de créer ou de gérer les iGroups dans un environnement vVols.

NetApp ne recommande pas pour le moment de modifier les paramètres vVols des valeurs par défaut.

Reportez-vous au ["Matrice d'interopérabilité"](#) pour connaître les versions spécifiques des outils ONTAP ou du fournisseur VASA hérité pour vos versions spécifiques de vSphere et ONTAP.

Pour plus d'informations sur le provisionnement et la gestion des vVols, reportez-vous à la documentation relative aux outils ONTAP pour VMware vSphere ["VMware vSphere avec ONTAP"](#), et ["Volumes virtuels \(vVols\) avec les outils ONTAP 10"](#).

Paramètres recommandés

Verrouillage ATS

Le verrouillage ATS est **obligatoire** pour le stockage compatible VAAI et la mise à niveau du VMFS5. Il est nécessaire pour une interopérabilité correcte et des performances optimales en E/S de stockage partagé VMFS avec des LUN ONTAP. Pour plus d'informations sur l'activation du verrouillage ATS, reportez-vous à la documentation VMware.

Paramètres	Valeur par défaut	ONTAP recommandé	Description
HardwareAccélérationde localisation	1	1	Permet d'activer l'utilisation du verrouillage du test atomique et du réglage (ATS)
IOPS du disque	1000	1	Limite d'IOPS : la valeur par défaut de Round Robin PSP est de 1000 IOPS. Dans ce cas par défaut, un nouveau chemin est utilisé après l'émission des opérations d'E/S 1000.
Disk/QFullSampleSize	0	32	Nombre de FILES D'ATTENTE PLEINES ou OCCUPÉES qu'il faut avant que ESXi ne commence à limiter.



Activer `Space-alloc` Paramètre de toutes les LUN mappées à VMware vSphere for UNMAP au travail. Pour plus d'informations, reportez-vous à la documentation ONTAP.

Délais d'expiration du système d'exploitation invité

Vous pouvez configurer manuellement les machines virtuelles à l'aide des réglages de système d'exploitation invités recommandés. Après avoir effectué les mises à jour, vous devez redémarrer l'invité pour que les mises à jour prennent effet.

Valeurs de temporisation GOS :

Type de système d'exploitation invité	Délais d'attente
Variantes Linux	expiration du délai du disque = 60
Répertoires de base	expiration du délai du disque = 60
Solaris	expiration du délai du disque = 60 tentatives d'essai en cours = 300 tentatives d'essai non prêtes = 300 tentatives de réinitialisation = 30 accélération max. = 32 min. d'accélérateur = 8

Validez le réglage vSphere

Vous pouvez utiliser la commande suivante pour vérifier le `HardwareAcceleratedLocking` réglage.

```
esxcli system settings advanced list --option /VMFS3/HardwareAcceleratedLocking
```

```
Path: /VMFS3/HardwareAcceleratedLocking
Type: integer
Int Value: 1
Default Int Value: 1
Min Value: 0
Max Value: 1
String Value:
Default String Value:
Valid Characters:
Description: Enable hardware accelerated VMFS locking (requires
compliant hardware). Please see http://kb.vmware.com/kb/2094604 before
disabling this option.
```

Validez le paramètre IOPS du disque

Vous pouvez utiliser la commande suivante pour vérifier le paramètre IOPS.

```
esxcli storage nmp device list -d naa.600a098038304731783f506670553355
```

```
naa.600a098038304731783f506670553355
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304731783f506670553355)
  Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
  Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1000,TPG_state=ANO}{TPG_id=1001,TPG_state=AO}}
  Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
  Path Selection Policy Device Config: {policy=rr,
iops=1,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=0:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
  Path Selection Policy Device Custom Config:
  Working Paths: vmhba4:C0:T0:L82, vmhba3:C0:T0:L82
  Is USB: false
```

Valider la QFullSampleSize

Vous pouvez utiliser la commande suivante pour vérifier QFullSampleSize.

```
esxcli system settings advanced list --option /Disk/QFullSampleSize
```

```
Path: /Disk/QFullSampleSize
Type: integer
Int Value: 32
Default Int Value: 0
Min Value: 0
Max Value: 64
String Value:
Default String Value:
Valid Characters:
Description: Default I/O samples to monitor for detecting non-transient
queue full condition. Should be nonzero to enable queue depth throttling.
Device specific QFull options will take precedence over this value if set.
```

Problèmes connus

La version VMware vSphere 8.x avec ONTAP présente les problèmes connus suivants :

ID de bug NetApp	Titre	Description
"1543660"	Une erreur d'E/S se produit lorsque les machines virtuelles Linux utilisant des adaptateurs vNVMe rencontrent une fenêtre long All paths Down (APD)	Les machines virtuelles Linux exécutant vSphere 8.x et versions ultérieures et utilisant des adaptateurs virtuels NVMe (vNVMe) rencontrent une erreur d'E/S, car l'opération de nouvelle tentative vNVMe est désactivée par défaut. Pour éviter une interruption sur les machines virtuelles Linux exécutant des noyaux plus anciens lors d'une panne de tous les chemins (APD) ou d'une charge d'E/S importante, VMware a introduit un « VSCSIDisableNvmeRetry » ajustable pour désactiver l'opération de nouvelle tentative vNVMe.

Informations associées

- ["VMware vSphere avec ONTAP"](#)
- ["Prise en charge de VMware vSphere 5.x, 6.x et 7.x avec NetApp MetroCluster \(2031038\)"](#)
- ["NetApp ONTAP avec synchronisation active NetApp SnapMirror avec VMware vSphere Metro Storage Cluster \(vMSC\)"](#)

Utilisez VMware vSphere 7.x avec ONTAP

Vous pouvez utiliser les paramètres de configuration des hôtes SAN ONTAP pour la version vSphere 7.x avec les protocoles FC, FCoE et iSCSI.

Démarrage SAN de l'hyperviseur

Avant de commencer

Si vous décidez d'utiliser le démarrage SAN, celui-ci doit être pris en charge par votre configuration. Vous pouvez utiliser ["Matrice d'interopérabilité"](#) pour vérifier que votre se, votre HBA, le micrologiciel HBA, le BIOS de démarrage HBA et la version ONTAP sont pris en charge.

Étapes

1. Mappez la LUN de démarrage SAN sur l'hôte.
2. Vérifiez que plusieurs chemins sont disponibles.



Plusieurs chemins deviennent disponibles une fois que le système d'exploitation hôte est en cours d'exécution sur les chemins.

3. Activez le démarrage SAN dans le BIOS du serveur pour les ports auxquels la LUN de démarrage SAN est mappée.

Pour plus d'informations sur l'activation du BIOS HBA, reportez-vous à la documentation spécifique au fournisseur.

4. Redémarrez l'hôte pour vérifier que le démarrage a réussi.

Chemins d'accès multiples

ESXi fournit un module de chemins d'accès multiples extensible appelé Native Multipathing Plug-in (NMP) qui gère les sous-plug-ins, les Storage Array Type Plugins (SATPS) et les Path Selection Plugins (PSP). Ces règles SATP sont disponibles par défaut dans ESXi.

Pour le stockage ONTAP, le plug-in « VMW_SATP_ALUA » est utilisé par défaut avec « VMW_PSP_RR » comme règle de sélection de chemin (PSP). Vous pouvez exécuter la commande suivante pour confirmer la PSP.

```
esxcli storage nmp satp rule list -s VMW_SATP_ALUA
```

Name	Device	Vendor	Model	Driver	Transport	Options

VMW_SATP_ALUA		NETAPP				
reset_on_attempted_reserve						
Rule Group	Claim Options	Default PSP	PSP Options	Description		

system	tpgs_on	VMW_PSP_RR		NetApp arrays with ALUA support		

Configurations non ASA

Pour les configurations non ASA, il doit y avoir deux groupes de chemins avec des priorités différentes. Les chemins ayant des priorités plus élevées sont actifs/optimisés. Cela signifie qu'ils sont gérés par le contrôleur où se trouve l'agrégat. Les chemins avec des priorités inférieures sont actifs mais non optimisés, car ils sont desservis par un autre contrôleur. Les chemins non optimisés ne sont utilisés que lorsque les chemins optimisés ne sont pas disponibles.

Exemple

L'exemple suivant montre la sortie correcte pour une LUN ONTAP avec deux chemins actifs/optimisés et deux chemins actifs/non optimisés.

```
esxcli storage nmp device list -d naa.600a098038313530772b4d673979372f
```

```

naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
  Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
  Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1000,TPG_state=AO}{TPG_id=1001,TPG_state=ANO}}
  Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
  Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=1:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
  Path Selection Policy Device Custom Config:
  Working Paths: vmhba3:C0:T3:L21, vmhba4:C0:T2:L21
  Is USB: false

```

esxcli storage nmp path list -d naa.600a098038313530772b4d673979372f

```

fc.20000090fae0ec8e:10000090fae0ec8e-fc.201000a098dfe3d1:200b00a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Runtime Name: vmhba3:C0:T2:L21
  Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
  Group State: active unoptimized
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=ANO,RTP_id=29,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000090fae0ec8e:10000090fae0ec8e-fc.201000a098dfe3d1:200700a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Runtime Name: vmhba3:C0:T3:L21
  Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=25,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

```

```
fc.20000090fae0ec8f:10000090fae0ec8f-fc.201000a098dfe3d1:200800a098dfe3d1-  
naa.600a098038313530772b4d673979372f
```

```
Runtime Name: vmhba4:C0:T2:L21
```

```
Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
```

```
Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk  
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
```

```
Group State: active
```

```
Array Priority: 0
```

```
Storage Array Type Path Config:
```

```
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=26,RTP_health=UP}
```

```
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path  
configuration.
```

```
fc.20000090fae0ec8f:10000090fae0ec8f-fc.201000a098dfe3d1:200c00a098dfe3d1-  
naa.600a098038313530772b4d673979372f
```

```
Runtime Name: vmhba4:C0:T3:L21
```

```
Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
```

```
Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk  
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
```

```
Group State: active unoptimized
```

```
Array Priority: 0
```

```
Storage Array Type Path Config:
```

```
{TPG_id=1001,TPG_state=ANO,RTP_id=30,RTP_health=UP}
```

```
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path  
configuration.
```

Directive non résolue dans <stdin> - include::_include/hu/reuse_hu_asa_configuration.adoc[]

```
esxcli storage nmp device list -d naa.600a098038304759563f4e7837574453
```

```

naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
  Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
  Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1001,TPG_state=AO}{TPG_id=1000,TPG_state=AO}}
  Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
  Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=2:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
  Path Selection Policy Device Custom Config:
  Working Paths: vmhba4:C0:T0:L9, vmhba3:C0:T1:L9, vmhba3:C0:T0:L9,
vmhba4:C0:T1:L9
  Is USB: false

```

esxcli storage nmp device list -d naa.600a098038304759563f4e7837574453

```

fc.20000024ff171d37:21000024ff171d37-fc.202300a098ea5e27:204a00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Runtime Name: vmhba4:C0:T0:L9
  Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=6,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000024ff171d36:21000024ff171d36-fc.202300a098ea5e27:201d00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Runtime Name: vmhba3:C0:T1:L9
  Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=AO,RTP_id=3,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

```

```

fc.20000024ff171d36:21000024ff171d36-fc.202300a098ea5e27:201b00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Runtime Name: vmhba3:C0:T0:L9
  Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=1,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000024ff171d37:21000024ff171d37-fc.202300a098ea5e27:201e00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Runtime Name: vmhba4:C0:T1:L9
  Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=AO,RTP_id=4,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

```

Vol

Les volumes virtuels (vvols) sont des types d'objets VMware correspondant à un disque de machine virtuelle (VM), ainsi que ses snapshots et ses clones rapides.

Les outils ONTAP pour VMware vSphere incluent VASA Provider pour ONTAP, qui fournit le point d'intégration à VMware vCenter pour exploiter le stockage basé sur vvols. Lorsque vous déployez le fichier ONTAP Tools OVA, il est automatiquement enregistré avec le serveur vCenter et active le fournisseur VASA.

Lorsque vous créez un datastore vVols à l'aide de l'interface utilisateur vCenter, il vous guide à créer des volumes FlexVol en tant que stockage de sauvegarde pour le datastore. Les vVols d'un datastore vVols sont accessibles par les hôtes ESXi à l'aide d'un terminal de protocole (PE). Dans les environnements SAN, une LUN de 4 Mo est créée sur chaque FlexVol du datastore pour une utilisation en tant que PE. Un SAN PE est une unité logique administrative (ALU). Les vVols sont des unités logiques secondaires (SLU).

Les exigences standard et les meilleures pratiques pour les environnements SAN s'appliquent lors de l'utilisation de vVols, y compris (mais non limité à) les éléments suivants :

1. Créer au moins une LIF SAN sur chaque nœud par SVM que vous prévoyez d'utiliser. Il est recommandé de créer au moins deux par nœud, mais pas plus que nécessaire.
2. Éliminez tout point de défaillance unique. Utilisez plusieurs interfaces réseau VMkernel sur différents sous-réseaux de réseau utilisant le regroupement de cartes réseau lorsque plusieurs commutateurs virtuels sont utilisés. Ou utiliser plusieurs cartes réseau physiques connectées à plusieurs commutateurs physiques

pour fournir la haute disponibilité et un débit supérieur.

3. Configurer le zoning et/ou les VLAN selon les besoins en connectivité hôte
4. S'assurer que tous les initiateurs requis sont connectés aux LIF cible sur le SVM souhaité.



Vous devez déployer des outils ONTAP pour VMware vSphere afin d'activer VASA Provider. Le fournisseur VASA gèrera tous les paramètres de votre groupe initiateur pour vous. Il n'est donc pas nécessaire de créer ou de gérer des groupes dans un environnement vVols.

NetApp ne recommande pas pour le moment de modifier les paramètres vVols de la valeur par défaut.

Reportez-vous au "[Matrice d'interopérabilité](#)" pour connaître les versions spécifiques des outils ONTAP ou du fournisseur VASA hérité pour vos versions spécifiques de vSphere et ONTAP.

Pour plus d'informations sur le provisionnement et la gestion des vVols, reportez-vous à la documentation des outils ONTAP pour VMware vSphere ainsi qu'["VMware vSphere avec ONTAP" "Volumes virtuels \(vVols\) avec les outils ONTAP 10"](#) à la .

Paramètres recommandés

Verrouillage ATS

Le verrouillage ATS est **obligatoire** pour le stockage compatible VAAI et la mise à niveau du VMFS5. Il est nécessaire d'assurer une interopérabilité correcte et des performances d'E/S optimales du stockage partagé VMFS avec des LUN ONTAP. Pour plus d'informations sur l'activation du verrouillage ATS, reportez-vous à la documentation VMware.

Paramètres	Valeur par défaut	ONTAP recommandé	Description
HardwareAccélérationde localisation	1	1	Permet d'activer l'utilisation du verrouillage du test atomique et du réglage (ATS)
IOPS du disque	1000	1	Limite d'IOPS : la valeur par défaut de Round Robin PSP est de 1000 IOPS. Dans ce cas par défaut, un nouveau chemin est utilisé après l'émission des opérations d'E/S 1000.
Disk/QFullSampleSize	0	32	Nombre de FILES D'ATTENTE PLEINES ou OCCUPÉES qu'il faut avant que ESXi ne commence à limiter.



Activez le paramètre Space-alloc pour que toutes les LUN mappées à VMware vSphere pour que la commande UNMAP fonctionne. Pour plus d'informations, consultez la documentation ONTAP.

Délais d'expiration du système d'exploitation invité

Vous pouvez configurer manuellement les machines virtuelles à l'aide des réglages de système d'exploitation invités recommandés. Après avoir effectué les mises à jour, vous devez redémarrer l'invité pour que les mises à jour prennent effet.

Valeurs de temporisation GOS :

Type de système d'exploitation invité	Délais d'attente
Variantes Linux	expiration du délai du disque = 60
Répertoires de base	expiration du délai du disque = 60
Solaris	expiration du délai du disque = 60 tentatives d'essai en cours = 300 tentatives d'essai non prêtes = 300 tentatives de réinitialisation = 30 accélération max. = 32 min. d'accélérateur = 8

Validation du système vSphere ajustable

Utiliser la commande suivante pour vérifier le paramètre HardwareAccélérationLocaliking.

```
esxcli system settings advanced list --option /VMFS3/HardwareAcceleratedLocking
```

```
Path: /VMFS3/HardwareAcceleratedLocking
Type: integer
Int Value: 1
Default Int Value: 1
Min Value: 0
Max Value: 1
String Value:
Default String Value:
Valid Characters:
Description: Enable hardware accelerated VMFS locking (requires
compliant hardware). Please see http://kb.vmware.com/kb/2094604 before
disabling this option.
```

Validez le paramètre IOPS du disque

Utilisez la commande suivante pour vérifier le paramètre IOPS.

```
esxcli storage nmp device list -d naa.600a098038304731783f506670553355
```

```

naa.600a098038304731783f506670553355
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304731783f506670553355)
  Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
  Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1000,TPG_state=ANO}{TPG_id=1001,TPG_state=AO}}
  Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
  Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=0:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
  Path Selection Policy Device Custom Config:
  Working Paths: vmhba4:C0:T0:L82, vmhba3:C0:T0:L82
  Is USB: false

```

Validation de QFullSampleSize

Utilisez la commande suivante pour vérifier QFullSampleSize

esxcli system settings advanced list --option /Disk/QFullSampleSize

```

Path: /Disk/QFullSampleSize
Type: integer
Int Value: 32
Default Int Value: 0
Min Value: 0
Max Value: 64
String Value:
Default String Value:
Valid Characters:
Description: Default I/O samples to monitor for detecting non-transient
queue full condition. Should be nonzero to enable queue depth throttling.
Device specific QFull options will take precedence over this value if set.

```

Problèmes connus

VMware vSphere 7.x avec la version ONTAP ne présente aucun problème connu.

Informations associées

- ["VMware vSphere avec ONTAP"](#)
- ["Prise en charge de VMware vSphere 5.x, 6.x et 7.x avec NetApp MetroCluster \(2031038\)"](#)
- ["NetApp ONTAP avec synchronisation active NetApp SnapMirror avec VMware vSphere Metro Storage Cluster \(vMSC\)"](#)

Utilisez VMware vSphere 6.5 et 6.7 avec ONTAP

Vous pouvez utiliser les paramètres de configuration des hôtes SAN ONTAP pour les versions vSphere 6.5.x et 6.7.x avec les protocoles FC, FCoE et iSCSI.

Démarrage SAN de l'hyperviseur

Avant de commencer

Si vous décidez d'utiliser le démarrage SAN, celui-ci doit être pris en charge par votre configuration. Vous pouvez utiliser "[Matrice d'interopérabilité](#)" pour vérifier que votre se, votre HBA, le micrologiciel HBA, le BIOS de démarrage HBA et la version ONTAP sont pris en charge.

Étapes

1. Mappez la LUN de démarrage SAN sur l'hôte.
2. Vérifiez que plusieurs chemins sont disponibles.



Plusieurs chemins deviennent disponibles une fois que le système d'exploitation hôte est en cours d'exécution sur les chemins.

3. Activez le démarrage SAN dans le BIOS du serveur pour les ports auxquels la LUN de démarrage SAN est mappée.

Pour plus d'informations sur l'activation du BIOS HBA, reportez-vous à la documentation spécifique au fournisseur.

4. Redémarrez l'hôte pour vérifier que le démarrage a réussi.

Chemins d'accès multiples

ESXi fournit un module de chemins d'accès multiples extensible appelé Native Multipathing Plug-in (NMP) qui gère les sous-plug-ins, les Storage Array Type Plugins (SATPS) et les Path Selection Plugins (PSP). Ces règles SATP sont disponibles par défaut dans ESXi.

Pour le stockage ONTAP, le plug-in « VMW_SATP_ALUA » est utilisé par défaut avec « VMW_PSP_RR » comme règle de sélection de chemin (PSP). Vous pouvez exécuter la commande suivante pour confirmer la PSP :

```
esxcli storage nmp satp rule list -s VMW_SATP_ALUA
```

Name	Device	Vendor	Model	Driver	Transport	Options
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
VMW_SATP_ALUA		LSI	INF-01-00			
reset_on_attempted_reserve						
VMW_SATP_ALUA		NETAPP				
reset_on_attempted_reserve						
Rule Group	Claim Options	Default PSP	PSP Options	Description		
-----	-----	-----	-----	-----		
system	tpgs_on	VMW_PSP_MRU		NetApp E-Series arrays		
with ALUA support						
system	tpgs_on	MW_PSP_RR		NetApp arrays with ALUA		
support						

Directive non résolue dans <stdin> - include::_include/hu/reuse_hu_asa_configuration.adoc[]

esxcli storage nmp device list -d naa.600a098038304759563f4e7837574453

```
fc.20000024ff171d37:21000024ff171d37-fc.202300a098ea5e27:204a00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Runtime Name: vmhba4:C0:T0:L9
  Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=6,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000024ff171d36:21000024ff171d36-fc.202300a098ea5e27:201d00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Runtime Name: vmhba3:C0:T1:L9
  Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=AO,RTP_id=3,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000024ff171d36:21000024ff171d36-fc.202300a098ea5e27:201b00a098ea5e27-
```

```

naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Runtime Name: vmhba3:C0:T0:L9
  Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=1,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000024ff171d37:21000024ff171d37-fc.202300a098ea5e27:201e00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Runtime Name: vmhba4:C0:T1:L9
  Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=AO,RTP_id=4,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

```

Dans l'exemple ci-dessus, la LUN a été mappée à partir d'un stockage NetApp avec 4 chemins (4, optimisé pour le mode actif-actif).

Configurations non ASA

Pour les configurations non ASA, il doit y avoir deux groupes de chemins avec des priorités différentes. Les chemins ayant des priorités plus élevées sont actifs/optimisés. Cela signifie qu'ils sont gérés par le contrôleur où se trouve l'agrégat. Les chemins avec des priorités inférieures sont actifs mais non optimisés, car ils sont desservis par un autre contrôleur. Les chemins non optimisés ne sont utilisés que lorsque les chemins optimisés ne sont pas disponibles.

Exemple

L'exemple suivant montre la sortie correcte pour une LUN ONTAP avec deux chemins actifs/optimisés et deux chemins actifs/non optimisés.

```
esxcli storage nmp path list -d naa.600a098038313530772b4d673979372f
```

```

fc.20000090fae0ec8e:10000090fae0ec8e-fc.201000a098dfe3d1:200b00a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Runtime Name: vmhba3:C0:T2:L21
  Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk

```

```

(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
  Group State: active unoptimized
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=ANO,RTP_id=29,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000090fae0ec8e:10000090fae0ec8e-fc.201000a098dfe3d1:200700a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Runtime Name: vmhba3:C0:T3:L21
  Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=25,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000090fae0ec8f:10000090fae0ec8f-fc.201000a098dfe3d1:200800a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Runtime Name: vmhba4:C0:T2:L21
  Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=26,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000090fae0ec8f:10000090fae0ec8f-fc.201000a098dfe3d1:200c00a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Runtime Name: vmhba4:C0:T3:L21
  Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
  Group State: active unoptimized
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=ANO,RTP_id=30,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

```

Dans l'exemple ci-dessus, le mappage d'une LUN du stockage NetApp avec 4 chemins (2 optimisés pour le mode actif-actif et 2 non optimisés).

Vol

Les volumes virtuels (vvols) sont des types d'objets VMware correspondant à un disque de machine virtuelle (VM), ainsi que ses snapshots et clones rapides.

Les outils ONTAP pour VMware vSphere incluent VASA Provider pour ONTAP, qui fournit le point d'intégration à VMware vCenter pour exploiter le stockage basé sur vvols. Lorsque vous déployez le fichier ONTAP Tools OVA, il est automatiquement enregistré avec le serveur vCenter et active le fournisseur VASA.

Lorsque vous créez un datastore vVols à l'aide de l'interface utilisateur vCenter, il vous guide à créer des volumes FlexVol en tant que stockage de sauvegarde pour le datastore. Les hôtes ESXi accèdent aux vVols d'un datastore vVols à l'aide d'un terminal de protocole (PE). Dans les environnements SAN, une LUN de 4 Mo est créée sur chaque volume de volume FlexVol volume du datastore pour une utilisation en tant que PE. Un SAN PE est une unité logique administrative (ALU); vVols sont des unités logiques subsidiaires (SLUs).

Les exigences standard et les meilleures pratiques pour les environnements SAN s'appliquent lors de l'utilisation de vVols, y compris (mais non limité à) les éléments suivants :

1. Créer au moins une LIF SAN sur chaque nœud par SVM que vous prévoyez d'utiliser. Il est recommandé de créer au moins deux par nœud, mais pas plus que nécessaire.
2. Éliminez tout point de défaillance unique. Utilisez plusieurs interfaces réseau VMkernel sur différents sous-réseaux de réseau utilisant le regroupement des cartes réseau lorsque plusieurs commutateurs virtuels sont utilisés ou utilisez plusieurs cartes réseau physiques connectées à plusieurs commutateurs physiques pour assurer la haute disponibilité et un débit plus élevé.
3. Configurer le zoning et/ou les VLAN selon les besoins en connectivité hôte
4. S'assurer que tous les initiateurs requis sont connectés aux LIF cible sur le SVM souhaité.



Vous devez déployer des outils ONTAP pour VMware vSphere afin d'activer VASA Provider. Le fournisseur VASA gère tous les paramètres de votre groupe initiateur. Il n'est donc pas nécessaire de créer ou de gérer les iGroups dans un environnement vVols.

NetApp ne recommande pas actuellement de modifier les paramètres vVols par défaut.

Reportez-vous au "[Matrice d'interopérabilité](#)" pour connaître les versions spécifiques des outils ONTAP ou du fournisseur VASA hérité pour vos versions spécifiques de vSphere et ONTAP.

Pour plus d'informations sur le provisionnement et la gestion des vVols, reportez-vous à la documentation des outils ONTAP pour VMware vSphere ainsi qu' "[VMware vSphere avec ONTAP](#)" "[Volumes virtuels \(vVols\) avec les outils ONTAP 10](#)" à la .

Paramètres recommandés

Verrouillage ATS

Le verrouillage ATS est **obligatoire** pour le stockage compatible VAAI et la mise à niveau du VMFS5. Il est nécessaire pour une interopérabilité correcte et des performances optimales en E/S de stockage partagé VMFS avec des LUN ONTAP. Pour plus d'informations sur l'activation du verrouillage ATS, reportez-vous à la documentation VMware.

Paramètres	Valeur par défaut	ONTAP recommandé	Description
HardwareAccélérationde localisation	1	1	Permet d'activer l'utilisation du verrouillage du test atomique et du réglage (ATS)
IOPS du disque	1000	1	Limite d'IOPS : la valeur par défaut de Round Robin PSP est de 1000 IOPS. Dans ce cas par défaut, un nouveau chemin est utilisé après l'émission des opérations d'E/S 1000.
Disk/QFullSampleSize	0	32	Nombre de FILES D'ATTENTE PLEINES ou OCCUPÉES qu'il faut avant que ESXi ne commence à limiter.



Activez le paramètre Space-alloc pour que toutes les LUN mappées à VMware vSphere pour que la commande UNMAP fonctionne. Pour plus de détails, reportez-vous à "[Documentation ONTAP](#)".

Délais d'expiration du système d'exploitation invité

Vous pouvez configurer manuellement les machines virtuelles à l'aide des réglages de système d'exploitation invités recommandés. Après avoir effectué les mises à jour, vous devez redémarrer l'invité pour que les mises à jour prennent effet.

Valeurs de temporisation GOS :

Type de système d'exploitation invité	Délais d'attente
Variantes Linux	expiration du délai du disque = 60
Répertoires de base	expiration du délai du disque = 60
Solaris	expiration du délai du disque = 60 tentatives d'essai en cours = 300 tentatives d'essai non prêtes = 300 tentatives de réinitialisation = 30 accélération max. = 32 min. d'accélérateur = 8

Validez le réglage vSphere

Utiliser la commande suivante pour vérifier le HardwareAcceleratedLocking réglage :

```
esxcli system settings advanced list --option /VMFS3/HardwareAcceleratedLocking
```

```
Path: /VMFS3/HardwareAcceleratedLocking
Type: integer
Int Value: 1
Default Int Value: 1
Min Value: 0
Max Value: 1
String Value:
Default String Value:
Valid Characters:
Description: Enable hardware accelerated VMFS locking (requires
compliant hardware). Please see http://kb.vmware.com/kb/2094604 before
disabling this option.
```

Validez le paramètre IOPS du disque

Utilisez la commande suivante pour vérifier le paramètre IOPS :

```
esxcli storage nmp device list -d naa.600a098038304731783f506670553355
```

```
naa.600a098038304731783f506670553355
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304731783f506670553355)
  Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
  Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1000,TPG_state=ANO}{TPG_id=1001,TPG_state=AO}}
  Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
  Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=0:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
  Path Selection Policy Device Custom Config:
  Working Paths: vmhba4:C0:T0:L82, vmhba3:C0:T0:L82
  Is USB: false
```

Valider la QFullSampleSize

Utilisez la commande suivante pour vérifier QFullSampleSize :

```
esxcli system settings advanced list --option /Disk/QFullSampleSize
```

```
Path: /Disk/QFullSampleSize
Type: integer
Int Value: 32
Default Int Value: 0
Min Value: 0
Max Value: 64
String Value:
Default String Value:
Valid Characters:
Description: Default I/O samples to monitor for detecting non-transient
queue full condition. Should be nonzero to enable queue depth throttling.
Device specific QFull options will take precedence over this value if set.
```

Problèmes connus

La version VMware vSphere 6.5 et 6.7 avec ONTAP présente les problèmes connus suivants :

Version OS	ID de bug NetApp	Titre	Description
ESXi 6.5 et ESXi 6.7.x	1413424	Les lun RDM du WFC échouent lors des tests	Le mappage de périphériques bruts de mise en cluster de basculement Windows entre des machines virtuelles Windows comme Windows 2019, Windows 2016 et Windows 2012 sur l'hôte VMware ESXi a échoué lors du test de basculement du stockage sur tous les contrôleurs de cluster C-cmode 7-mode.
ESXi 6.5.x et ESXi 6.7.x	1256473	Problème de BLOTI détecté lors des tests sur les cartes Emulex	

Informations associées

- ["VMware vSphere avec ONTAP"](#)
- ["Prise en charge de VMware vSphere 5.x, 6.x et 7.x avec NetApp MetroCluster \(2031038\)"](#)
- ["NetApp ONTAP avec synchronisation active NetApp SnapMirror avec VMware vSphere Metro Storage Cluster \(vMSC\)"](#)

HP-UX

Configurer HP-UX 11i v3 pour FCP et iSCSI avec le stockage ONTAP

Le logiciel HP-UX Host Utilities fournit des outils de gestion et de diagnostic pour les hôtes HP-UX connectés au stockage ONTAP . Lorsque vous installez les utilitaires hôte HP-UX sur un hôte HP-UX 11i v3, vous pouvez utiliser les utilitaires hôte pour vous aider

à gérer les opérations de protocole FCP et iSCSI avec les LUN ONTAP .

Étape 1 : activez éventuellement le démarrage SAN

Configurez votre hôte pour utiliser le démarrage SAN afin de simplifier le déploiement et d'améliorer l'évolutivité. Le démarrage SAN est le processus de configuration d'un disque connecté au SAN (un LUN) en tant que périphérique de démarrage pour un hôte HP-UX. Les utilitaires hôtes prennent en charge le démarrage SAN avec les protocoles FC et FCoE dans les environnements HP-UX.

Étapes

1. Utilisez le "[Matrice d'interopérabilité](#)" pour vérifier que votre système d'exploitation Linux, votre adaptateur de bus hôte (HBA), le micrologiciel HBA, le BIOS de démarrage HBA et la version ONTAP prennent en charge le démarrage SAN.
2. Suivez les meilleures pratiques pour configurer un démarrage SAN dans la documentation du fournisseur HP-UX.

Étape 2 : installer les utilitaires hôtes HP-UX

NetApp recommande fortement d'installer les utilitaires hôtes HP-UX pour prendre en charge la gestion des LUN ONTAP et aider le support technique à collecter les données de configuration.

["Installez les utilitaires d'hôte HP-UX 6.0"](#)

Étape 3 : confirmez la configuration des chemins d'accès multiples pour votre hôte

Utilisez le multipathing avec HP-UX 11i v3 pour gérer les LUN ONTAP . Le multi-accès vous permet de configurer plusieurs chemins réseau entre l'hôte et le système de stockage. Si un chemin échoue, le trafic continue sur les chemins restants.

Après avoir installé les utilitaires hôtes HP-UX, vérifiez que les paramètres recommandés par NetApp sont configurés pour vos LUN ONTAP .

Description de la tâche

Les utilitaires hôtes HP-UX prennent en charge les E/S multi-chemins Microsoft natives (MPIO) et le multi-chemin dynamique Veritas. Les étapes suivantes concernent la solution MPIO native.

Étapes

1. Lorsque vous installez les utilitaires hôtes HP-UX, les paramètres par défaut recommandés suivants sont automatiquement chargés pour les LUN ONTAP .

Affiche les paramètres

Paramètre	Utilise la valeur par défaut
secondes_transitoires	120
leg_mpath_enable	VRAI
max_q_detene	8
path_fail_sec	120
load_bal_policy	Round_Robin
lua_enabled	VRAI
esd_secondes	30

2. Vérifiez les paramètres et l'état du chemin de vos LUN ONTAP :

```
sanlun lun show
```

Les paramètres multi-trajets par défaut prennent en charge les configurations ASA, AFF et FAS . Les exemples de sortie suivants affichent les paramètres corrects et l'état du chemin pour les LUN ONTAP dans une configuration ASA, AFF ou FAS .

Configuration DE L'INFRASTRUCTURE ASA

Une configuration ASA optimise tous les chemins vers une LUN donnée en les gardant actifs. Ce qui améliore les performances en assurant le service des opérations d'E/S sur tous les chemins en même temps.

Montrer l'exemple

```
# sanlun lun show -p vs39:/vol/hpux_vol_1_1/hpux_lun

ONTAP Path: vs39:/vol/hpux_vol_1_1/hpux_lun
LUN: 2
LUN Size: 30g
Host Device: /dev/rdisk/disk25
Mode: C
Multipath Provider: None
```

host	vserver	/dev/dsk	host	vserver
path	path	filename	adapter	LIF
state	type	or hardware path		
up	primary	/dev/dsk/c4t0d2	fcd0	248_1c_hp
up	primary	/dev/dsk/c6t0d2	fcd0	246_1c_hp
up	primary	/dev/dsk/c10t0d2	fcd1	246_1d_hp
up	primary	/dev/dsk/c8t0d2	fcd1	248_1d_hp

Configuration AFF ou FAS

Une configuration AFF ou FAS doit comporter deux groupes de chemins ayant des priorités plus élevées et moins élevées. Les chemins actifs/optimisés à priorité supérieure sont servis par le contrôleur où se trouve l'agrégat. Les chemins de priorité inférieure sont actifs mais non optimisés, car ils sont gérés par un autre contrôleur. Les chemins non optimisés ne sont utilisés que lorsque des chemins optimisés ne sont pas disponibles.

L'exemple suivant présente la sortie d'une LUN ONTAP avec deux chemins Active/Optimized et deux chemins Active/non optimisés :

Montrer l'exemple

```
# sanlun lun show -p vs39:/vol/vol24_3_0/lun24_0
      ONTAP Path: vs39:/vol/vol24_3_0/lun24_0
      LUN: 37
      LUN Size: 15g
      Host Device: /dev/rdisk/disk942
      Mode: C
      Multipath Policy: A/A
      Multipath Provider: Native

-----
-----
host      vserver      /dev/dsk      HP A/A
path      path          filename      host      vserver      path
failover
state     type          or hardware   path adapter  LIF          priority
-----
-----
up        primary      /dev/dsk/c39t4d5  fcd0      hpux_3      0
up        primary      /dev/dsk/c41t4d5  fcd1      hpux_4      0
up        secondary    /dev/dsk/c40t4d5  fcd0      hpux_3      1
up        secondary    /dev/dsk/c42t4d5  fcd1      hpux_4      1
```

Étape 4 : Examiner les problèmes connus

La version HP-UX 11i v3 avec stockage ONTAP présente les problèmes connus suivants :

ID de bug NetApp	Titre	Description	ID de partenaire
1447287	L'événement AUFO sur le cluster maître isolé dans la configuration de synchronisation active SnapMirror provoque une interruption temporaire sur l'hôte HP-UX	Ce problème survient lorsqu'un événement de basculement automatique non planifié (AUFO) est présent sur le cluster maître isolé dans la configuration de synchronisation active SnapMirror. La reprise des E/S sur l'hôte HP-UX peut prendre plus de 120 secondes, mais cela risque d'entraîner une interruption d'E/S ou des messages d'erreur. Ce problème provoque une défaillance de double événement, car la connexion entre le cluster principal et le cluster secondaire est perdue et la connexion entre le cluster principal et le médiateur est également perdue. Ce phénomène est considéré comme un événement rare, contrairement à d'autres événements AUFO.	NA
1344935	L'hôte HP-UX 11.31 signale par intermittence que le chemin d'accès n'est pas correctement signalé lors de la configuration de ASA.	Création de rapports sur les problèmes de chemin avec la configuration ASA.	NA

ID de bug NetApp	Titre	Description	ID de partenaire
1306354	La création HP-UX LVM envoie des E/S d'une taille de bloc supérieure à 1 Mo	La longueur maximale de transfert SCSI de 1 Mo est appliquée dans ONTAP All SAN Array. Pour limiter la longueur maximale de transfert depuis les hôtes HP-UX lorsqu'ils sont connectés à la matrice SAN ONTAP, il est nécessaire de définir la taille maximale d'E/S autorisée par le sous-système SCSI HP-UX sur 1 Mo. Pour plus de détails, reportez-vous à la documentation du fournisseur HP-UX.	NA

Quelle est la prochaine étape

["En savoir plus sur l'utilisation de l'outil Utilitaires hôte HP-UX"](#) .

HPE VME

Configurer HPE VME 8.0.x pour FCP et iSCSI avec le stockage ONTAP

Le logiciel Linux Host Utilities fournit des outils de gestion et de diagnostic pour les hôtes Linux connectés au stockage ONTAP. Lorsque vous installez Linux Host Utilities sur un hôte HPE VME 8.0.x, vous pouvez utiliser Host Utilities pour vous aider à gérer les opérations des protocoles FCP et iSCSI avec les LUN ONTAP.

Étape 1 : Installer les utilitaires hôtes Linux

NetApp recommande vivement d'installer les utilitaires hôtes Linux pour prendre en charge la gestion des LUN ONTAP et aider le support technique à collecter les données de configuration.

["Installer Linux Host Utilities 8.0"](#) .



L'installation des utilitaires d'hôtes Linux ne modifie aucun paramètre de délai d'expiration de l'hôte sur votre hôte Linux.

Étape 2 : Confirmez la configuration multi-chemins pour votre hôte

Vous pouvez utiliser le multipathing avec HPE VME 8.0.x pour gérer les LUNs ONTAP.

Pour vous assurer que les chemins d'accès multiples sont correctement configurés pour votre hôte, vérifiez que le `/etc/multipath.conf` fichier est défini et que vous disposez des paramètres recommandés par NetApp pour vos LUN ONTAP.

Étapes

1. Vérifiez que le `/etc/multipath.conf` fichier se ferme. Si le fichier n'existe pas, créez un fichier vide à zéro octet :

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Lors de la première `multipath.conf` création du fichier, vous devrez peut-être activer et démarrer les services multivoies pour charger les paramètres recommandés :

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Chaque fois que vous démarrez l'hôte, le fichier vide `/etc/multipath.conf` à zéro octet charge automatiquement les paramètres de chemins d'accès multiples recommandés par NetApp comme paramètres par défaut. Vous ne devriez pas avoir besoin d'apporter de modifications au `/etc/multipath.conf` fichier de votre hôte car le système d'exploitation est compilé avec les paramètres multivoies qui reconnaissent et gèrent correctement les LUN ONTAP.

Le tableau suivant présente les paramètres de chemins d'accès multiples compilés natifs du système d'exploitation Linux pour les LUN ONTAP.

Affiche les paramètres

Paramètre	Réglage
détecter_prio	oui
dev_loss_tmo	« infini »
du rétablissement	immédiate
fast_io_fail_tmo	5
caractéristiques	« 2 pg_init_retries 50 »
flush_on_last_del	« oui »
gestionnaire_matériel	« 0 »
no_path_réessayer	file d'attente
path_checker	« tur »
path_groupage_policy	« group_by_prio »
sélecteur de chemin	« temps-service 0 »
intervalle_interrogation	5
prio	« ONTAP »
solution netapp	LUN
conservez_attaed_hw_handler	oui
rr_weight	« uniforme »
noms_conviviaux_conviviaux	non
fournisseur	NETAPP

4. Vérifiez les paramètres et l'état du chemin de vos LUN ONTAP :

```
multipath -ll
```

Les paramètres multi-trajets par défaut prennent en charge les configurations ASA, AFF et FAS . Dans ces configurations, un seul LUN ONTAP ne devrait pas nécessiter plus de quatre chemins. Le fait d'avoir plus de quatre chemins d'accès peut engendrer des problèmes en cas de panne de stockage.

Les résultats des exemples suivants montrent les paramètres et l'état de chemin corrects pour les LUN ONTAP dans une configuration ASA, AFF ou FAS.

Configuration DE L'INFRASTRUCTURE ASA

Une configuration ASA optimise tous les chemins vers une LUN donnée en les gardant actifs. Ce qui améliore les performances en assurant le service des opérations d'E/S sur tous les chemins en même temps.

Montrer l'exemple

```
# multipath -ll
3600a098038314c4a433f577471797958 dm-2 NETAPP,LUN C-Mode
size=180G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| - 14:0:0:0 sdc 8:32 active ready running
| - 17:0:0:0 sdas 66:192 active ready running
| - 14:0:3:0 sdar 66:176 active ready running
`- 17:0:3:0 sdch 69:80 active ready running
```

Configuration AFF ou FAS

Une configuration AFF ou FAS doit comporter deux groupes de chemins ayant des priorités plus élevées et moins élevées. Les chemins actifs/optimisés à priorité supérieure sont servis par le contrôleur où se trouve l'agrégat. Les chemins de priorité inférieure sont actifs mais non optimisés, car ils sont gérés par un autre contrôleur. Les chemins non optimisés ne sont utilisés que lorsque des chemins optimisés ne sont pas disponibles.

L'exemple suivant présente la sortie d'une LUN ONTAP avec deux chemins Active/Optimized et deux chemins Active/non optimisés :

Montrer l'exemple

```
# multipath -ll
3600a0980383149764b5d567257516273 dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=150G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| | - 16:0:3:0 sdcg 69:64 active ready running
| ` - 10:0:0:0 sdb 8:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| - 10:0:1:0 sdc 8:32 active ready running
`- 16:0:2:0 sdcf 69:48 active ready running
```

Étape 3 : Confirmez la configuration iSCSI de votre hôte

Assurez-vous que iSCSI est correctement configuré pour votre hôte.

Description de la tâche

Vous effectuez les étapes suivantes sur l'hôte iSCSI.

Étapes

1. Vérifiez que le package initiateur iSCSI (open-iscsi) est installé :

```
$apt list |grep open-iscsi
```

Vous devriez voir une sortie similaire à l'exemple suivant :

```
open-iscsi/noble-updates,noble-updates,now 2.1.9-3ubuntu5.4 amd64
```

2. Vérifiez le nom du nœud initiateur iSCSI, qui se trouve dans le fichier `/etc/iscsi/initiatorname.iscsi` :

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configurez le paramètre de délai d'expiration de la session iSCSI situé dans le fichier `/etc/iscsi/iscsid.conf` :

```
node.session.timeo.replacement_timeout = 5
```

Le paramètre iSCSI `replacement_timeout` contrôle la durée pendant laquelle la couche iSCSI doit attendre qu'un chemin ou une session ayant expiré se rétablisse avant d'échouer toute commande qui lui est adressée. Vous devez définir la valeur de `replacement_timeout` sur 5 dans le fichier de configuration iSCSI.

4. Activez le service iSCSI :

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Démarrez le service iSCSI :

```
$systemctl start iscsid
```

6. Vérifiez que le service iSCSI est en cours d'exécution :

```
$systemctl status iscsid
```

Montrer l'exemple

```
●iscsid.service - iSCSI initiator daemon (iscsid)
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service;
   enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Mon 2026-01-12 12:53:18 IST; 2
   days ago
   TriggeredBy: ● iscsid.socket
     Docs: man:iscsid(8)
    Main PID: 1127419 (iscsid)
      Tasks: 2 (limit: 76557)
     Memory: 4.3M (peak: 8.8M)
        CPU: 1.657s
     CGroup: /system.slice/iscsid.service
            └─1127418 /usr/sbin/iscsid
            └─1127419 /usr/sbin/iscsid
```

7. Découvrez les cibles iSCSI :

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
<target_IP>
```

afficher exemple

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
192.168.100.197
192.168.100.197:3260,1046 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.200.199:3260,1049 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.100.199:3260,1048 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.200.197:3260,1047 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
```

8. Connectez-vous aux cibles :

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

9. Configurer iSCSI pour qu'il se connecte automatiquement au démarrage de l'hôte :

```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n  
node.startup -v automatic
```

Vous devriez voir une sortie similaire à l'exemple suivant :

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 -p  
192.168.100.197:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

10. Vérifiez les sessions iSCSI :

```
$iscsiadm --mode session
```

Montrer l'exemple

```
iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 192.168.200.197:3260,1047 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [2] 192.168.100.197:3260,1046 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [3] 192.168.100.199:3260,1048 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [4] 192.168.200.199:3260,1049 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)
```

Étape 4 : si vous le souhaitez, excluez un périphérique du multipathing

Si nécessaire, vous pouvez exclure un périphérique du multipathing en ajoutant le WWID du périphérique indésirable à la strophe « blacklist » du `multipath.conf` fichier.

Étapes

1. Déterminez le WWID :

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" est le disque SCSI local que vous souhaitez ajouter à la liste noire.

Un exemple de WWID est 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Ajoutez le WWID à la strophe « blacklist » :

```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

Étape 5 : personnalisez les paramètres des chemins d'accès multiples pour les LUN ONTAP

Si votre hôte est connecté à des LUN d'autres fournisseurs et que l'un des paramètres de chemins d'accès multiples est remplacé, vous devez les corriger en ajoutant la strophe plus loin dans `multipath.conf` le fichier qui s'applique spécifiquement aux LUN ONTAP. Si vous ne le faites pas, les LUN ONTAP risquent de ne pas fonctionner comme prévu.

Vérifiez votre `/etc/multipath.conf` fichier, en particulier dans la section valeurs par défaut, pour les paramètres qui peuvent remplacer [paramètres par défaut pour les paramètres multivoies](#).



Vous ne devez pas remplacer les paramètres recommandés pour les LUN ONTAP. Ces paramètres sont requis pour optimiser les performances de votre configuration hôte. Pour plus d'informations, contactez le support NetApp, le fournisseur de votre système d'exploitation ou les deux.

L'exemple suivant montre comment corriger une valeur par défaut remplacée. Dans cet exemple, le `multipath.conf` fichier définit des valeurs pour `path_checker` et `no_path_retry` qui ne sont pas compatibles avec les LUN ONTAP, et vous ne pouvez pas supprimer ces paramètres car les baies de stockage ONTAP sont toujours connectées à l'hôte. Vous corrigez plutôt les valeurs de `path_checker` et `no_path_retry` en ajoutant une strophe de périphérique au `multipath.conf` fichier qui s'applique spécifiquement aux LUN ONTAP.

Montrer l'exemple

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP"
        product        "LUN"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}

```


Étape 6 : passez en revue les problèmes connus

Il n'y a pas de problème connu.

Et la suite ?

- ["Découvrez comment utiliser l'outil Linux Host Utilities"](#) .
- Configurez les banques de données HPE VME sur les LUN ONTAP, puis configurez la machine virtuelle. Consultez la documentation HPE pour plus d'informations.

Oracle Linux

Configurer Oracle Linux 9.x pour FCP et iSCSI avec stockage ONTAP

Le logiciel Linux Host Utilities fournit des outils de gestion et de diagnostic pour les hôtes Linux connectés au stockage ONTAP . Lorsque vous installez les utilitaires hôtes Linux sur un hôte Oracle Linux 9.x, vous pouvez utiliser ces utilitaires pour vous aider à gérer les opérations de protocole FCP et iSCSI avec les LUN ONTAP .

Étape 1 : activez éventuellement le démarrage SAN

Vous pouvez configurer votre hôte pour qu'il utilise le démarrage SAN afin de simplifier le déploiement et d'améliorer l'évolutivité.

Avant de commencer

Utilisez le ["Matrice d'interopérabilité"](#) pour vérifier que votre système d'exploitation Linux, votre adaptateur de bus hôte (HBA), le micrologiciel HBA, le BIOS de démarrage HBA et la version ONTAP prennent en charge le démarrage SAN.

Étapes

1. ["Créez un LUN de démarrage SAN et mappez-le à l'hôte"](#).
2. Activez le démarrage SAN dans le BIOS du serveur pour les ports auxquels la LUN de démarrage SAN est mappée.

Pour plus d'informations sur l'activation du BIOS HBA, reportez-vous à la documentation spécifique au fournisseur.

3. Vérifiez que la configuration a réussi en redémarrant l'hôte et en vérifiant que le système d'exploitation est opérationnel.

Étape 2 : installez les utilitaires hôtes Linux

NetApp recommande vivement d'installer les utilitaires hôtes Linux pour prendre en charge la gestion des LUN ONTAP et aider le support technique à collecter les données de configuration.

["Installer Linux Host Utilities 8.0"](#) .



L'installation des utilitaires d'hôtes Linux ne modifie aucun paramètre de délai d'expiration de l'hôte sur votre hôte Linux.

Étape 3 : confirmez la configuration des chemins d'accès multiples pour votre hôte

Vous pouvez utiliser le multipathing avec Oracle Linux 9.x pour gérer les LUN ONTAP .

Pour vous assurer que les chemins d'accès multiples sont correctement configurés pour votre hôte, vérifiez que le `/etc/multipath.conf` fichier est défini et que vous disposez des paramètres recommandés par NetApp pour vos LUN ONTAP.

Étapes

1. Vérifiez que le `/etc/multipath.conf` fichier se ferme. Si le fichier n'existe pas, créez un fichier vide à zéro octet :

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Lors de la première `multipath.conf` création du fichier, vous devrez peut-être activer et démarrer les services multivoies pour charger les paramètres recommandés :

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Chaque fois que vous démarrez l'hôte, le fichier vide `/etc/multipath.conf` à zéro octet charge automatiquement les paramètres de chemins d'accès multiples recommandés par NetApp comme paramètres par défaut. Vous ne devriez pas avoir besoin d'apporter de modifications au `/etc/multipath.conf` fichier de votre hôte car le système d'exploitation est compilé avec les paramètres multivoies qui reconnaissent et gèrent correctement les LUN ONTAP.

Le tableau suivant présente les paramètres de chemins d'accès multiples compilés natifs du système d'exploitation Linux pour les LUN ONTAP.

Affiche les paramètres

Paramètre	Réglage
détecter_prio	oui
dev_loss_tmo	« infini »
du rétablissement	immédiate
fast_io_fail_tmo	5
caractéristiques	« 2 pg_init_retries 50 »
flush_on_last_del	« oui »
gestionnaire_matériel	« 0 »
no_path_réessayer	file d'attente
path_checker	« tur »
path_groupage_policy	« group_by_prio »
sélecteur de chemin	« temps-service 0 »
intervalle_interrogation	5
prio	« ONTAP »
solution netapp	LUN
conservez_attaed_hw_handler	oui
rr_weight	« uniforme »
noms_conviviaux_conviviaux	non
fournisseur	NETAPP

4. Vérifiez les paramètres et l'état du chemin de vos LUN ONTAP :

```
multipath -ll
```

Les paramètres multi-trajets par défaut prennent en charge les configurations ASA, AFF et FAS . Dans ces configurations, un seul LUN ONTAP ne devrait pas nécessiter plus de quatre chemins. Le fait d'avoir plus de quatre chemins d'accès peut engendrer des problèmes en cas de panne de stockage.

Les résultats des exemples suivants montrent les paramètres et l'état de chemin corrects pour les LUN ONTAP dans une configuration ASA, AFF ou FAS.

Configuration DE L'INFRASTRUCTURE ASA

Une configuration ASA optimise tous les chemins vers une LUN donnée en les gardant actifs. Ce qui améliore les performances en assurant le service des opérations d'E/S sur tous les chemins en même temps.

Montrer l'exemple

```
multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:7:6   sdbz 68:208  active ready running
|  |- 11:0:11:6  sddn 71:80   active ready running
|  |- 11:0:15:6  sdfb 129:208 active ready running
|  |- 12:0:1:6   sdgp 132:80  active ready running
```

Configuration AFF ou FAS

Une configuration AFF ou FAS doit comporter deux groupes de chemins ayant des priorités plus élevées et moins élevées. Les chemins actifs/optimisés à priorité supérieure sont servis par le contrôleur où se trouve l'agrégat. Les chemins de priorité inférieure sont actifs mais non optimisés, car ils sont gérés par un autre contrôleur. Les chemins non optimisés ne sont utilisés que lorsque des chemins optimisés ne sont pas disponibles.

L'exemple suivant présente la sortie d'une LUN ONTAP avec deux chemins Active/Optimized et deux chemins Active/non optimisés :

Montrer l'exemple

```
multipath -ll
3600a0980383036347ffb4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 16:0:6:35  sdwb  69:624  active ready running
|  |- 16:0:5:35  sdun  66:752  active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   |- 15:0:0:35  sdaj  66:48   active ready running
   |- 15:0:1:35  sdbx  68:176  active ready running
```

Étape 4 : Confirmez la configuration iSCSI de votre hôte

Assurez-vous que iSCSI est correctement configuré pour votre hôte.

Description de la tâche

Vous effectuez les étapes suivantes sur l'hôte iSCSI.

Étapes

1. Vérifiez que le paquet initiateur iSCSI (iscsi-initiator-utils) est installé :

```
rpm -qa | grep iscsi-initiator-utils
```

Vous devriez voir une sortie similaire à l'exemple suivant :

```
iscsi-initiator-utils-6.2.1.11-0.git4b3e853.el9.x86_64
```

2. Vérifiez le nom du nœud initiateur iSCSI, qui se trouve dans le fichier /etc/iscsi/initiatorname.iscsi :

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configurez le paramètre de délai d'expiration de la session iSCSI situé dans le fichier /etc/iscsi/iscsid.conf :

```
node.session.timeo.replacement_timeout = 5
```

Le paramètre iSCSI `replacement_timeout` contrôle la durée pendant laquelle la couche iSCSI doit attendre qu'un chemin ou une session ayant expiré se rétablisse avant d'échouer toute commande qui lui est adressée. Vous devez définir la valeur de `replacement_timeout` sur 5 dans le fichier de configuration iSCSI.

4. Activez le service iSCSI :

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Démarrez le service iSCSI :

```
$systemctl start iscsid
```

6. Vérifiez que le service iSCSI est en cours d'exécution :

```
$systemctl status iscsid
```

Montrer l'exemple

```
• iscsid.service - Open-iSCSI
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service;
   enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Tue 2025-12-02 11:36:21 EST; 2
   weeks 1 day ago
   TriggeredBy: • iscsid.socket
     Docs: man:iscsid(8)
           man:iscsiuio(8)
           man:iscsiadm(8)
   Main PID: 2263 (iscsid)
   Status: "Ready to process requests"
   Tasks: 1 (limit: 816061)
   Memory: 18.5M
   CPU: 14.480s
   CGroup: /system.slice/iscsid.service
           └─2263 /usr/sbin/iscsid -f -d2
```

7. Découvrez les cibles iSCSI :

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
<target_IP>
```

afficher exemple

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
192.168.30.87
192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
```

8. Connectez-vous aux cibles :

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

9. Configurer iSCSI pour qu'il se connecte automatiquement au démarrage de l'hôte :

```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n  
node.startup -v automatic
```

Vous devriez voir une sortie similaire à l'exemple suivant :

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 -p  
192.168.30.87:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

10. Vérifiez les sessions iSCSI :

```
$iscsiadm --mode session
```

Montrer l'exemple

```
iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [2] 192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [3] 192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [4] 192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)
```

Étape 5 : Facultativement, exclure un périphérique du multipathing

Si nécessaire, vous pouvez exclure un périphérique du multipathing en ajoutant le WWID du périphérique indésirable à la strophe « blacklist » du `multipath.conf` fichier.

Étapes

1. Déterminez le WWID :

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" est le disque SCSI local que vous souhaitez ajouter à la liste noire.

Un exemple de WWID est 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Ajoutez le WWID à la strophe « blacklist » :

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Étape 6 : Personnaliser les paramètres multipath pour les LUNs ONTAP

Si votre hôte est connecté à des LUN d'autres fournisseurs et que l'un des paramètres de chemins d'accès multiples est remplacé, vous devez les corriger en ajoutant la strophe plus loin dans `multipath.conf` le fichier qui s'applique spécifiquement aux LUN ONTAP. Si vous ne le faites pas, les LUN ONTAP risquent de ne pas fonctionner comme prévu.

Vérifiez votre `/etc/multipath.conf` fichier, en particulier dans la section valeurs par défaut, pour les paramètres qui peuvent remplacer [paramètres par défaut pour les paramètres multivoies](#).



Vous ne devez pas remplacer les paramètres recommandés pour les LUN ONTAP. Ces paramètres sont requis pour optimiser les performances de votre configuration hôte. Pour plus d'informations, contactez le support NetApp, le fournisseur de votre système d'exploitation ou les deux.

L'exemple suivant montre comment corriger une valeur par défaut remplacée. Dans cet exemple, le `multipath.conf` fichier définit des valeurs pour `path_checker` et `no_path_retry` qui ne sont pas compatibles avec les LUN ONTAP, et vous ne pouvez pas supprimer ces paramètres car les baies de stockage ONTAP sont toujours connectées à l'hôte. Vous corrigez plutôt les valeurs de `path_checker` et `no_path_retry` en ajoutant une strophe de périphérique au `multipath.conf` fichier qui s'applique spécifiquement aux LUN ONTAP.

Montrer l'exemple

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP"
        product        "LUN"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

Étape 7 : Examiner les problèmes connus

Oracle Linux 9.3, 9.2, 9.1 et 9.0 avec stockage ONTAP présente le problème connu suivant :

ID de bug NetApp	Titre	Description
" 1508554 "	L'utilitaire de LUN SAN avec HBA Emulex nécessite des liens symboliques à partir des modules de bibliothèque	Lorsque vous exécutez la commande CLI des utilitaires hôtes Linux « sanlun fcp show adapter -v » sur un hôte SAN, la commande échoue et affiche le message d'erreur suivant : « Les dépendances de bibliothèque requises pour la découverte d'un adaptateur de bus hôte (HBA) sont introuvables : ---- [root@hostname ~]# sanlun fcp show adapter -v Impossible de localiser la bibliothèque /usr/lib64/libHBAAPI.so. Assurez-vous que le paquet installant la bibliothèque est installé et chargé. »

Et la suite ?

- "[Découvrez comment utiliser l'outil Linux Host Utilities](#)" .
- Découvrez la mise en miroir ASM

La mise en miroir de gestion automatique du stockage (ASM) peut nécessiter des modifications des paramètres de chemins d'accès multiples Linux pour permettre à ASM de reconnaître un problème et de basculer vers un autre groupe de pannes. La plupart des configurations ASM sur ONTAP utilisent une redondance externe, ce qui signifie que la protection des données est assurée par la baie externe et qu'ASM ne met pas en miroir les données. Certains sites utilisent ASM avec redondance normale pour fournir une mise en miroir bidirectionnelle, généralement entre différents sites. Voir "[Bases de données Oracle sur ONTAP](#)" pour plus d'informations.

- Découvrez Oracle Linux KVM et la virtualisation

Oracle Linux peut servir d'hôte KVM. Cela vous permet d'exécuter plusieurs machines virtuelles sur un seul serveur physique grâce à la technologie de machine virtuelle basée sur le noyau Linux (KVM). Vous pouvez gérer et prendre en charge plusieurs hôtes Oracle Linux KVM en utilisant Oracle Linux Virtualization Manager, qui est basé sur le projet open-source oVirt. L'hôte KVM ne nécessite pas de paramètres de configuration hôte explicites pour les LUN ONTAP .

Configurer Oracle Linux 8.x pour FCP et iSCSI avec stockage ONTAP

Le logiciel Linux Host Utilities fournit des outils de gestion et de diagnostic pour les hôtes Linux connectés au stockage ONTAP . Lorsque vous installez les utilitaires hôtes Linux sur un hôte Oracle Linux 8.x, vous pouvez utiliser ces utilitaires pour vous aider à gérer les opérations des protocoles FCP et iSCSI avec les LUN ONTAP .

Étape 1 : activez éventuellement le démarrage SAN

Vous pouvez configurer votre hôte pour qu'il utilise le démarrage SAN afin de simplifier le déploiement et d'améliorer l'évolutivité.

Avant de commencer

Utilisez le "[Matrice d'interopérabilité](#)" pour vérifier que votre système d'exploitation Linux, votre adaptateur de bus hôte (HBA), le micrologiciel HBA, le BIOS de démarrage HBA et la version ONTAP prennent en charge le démarrage SAN.

Étapes

1. "[Créez un LUN de démarrage SAN et mappez-le à l'hôte](#)".
2. Activez le démarrage SAN dans le BIOS du serveur pour les ports auxquels la LUN de démarrage SAN est mappée.

Pour plus d'informations sur l'activation du BIOS HBA, reportez-vous à la documentation spécifique au fournisseur.

3. Vérifiez que la configuration a réussi en redémarrant l'hôte et en vérifiant que le système d'exploitation est opérationnel.

Étape 2 : installez les utilitaires hôtes Linux

NetApp recommande vivement d'installer les utilitaires hôtes Linux pour prendre en charge la gestion des LUN ONTAP et aider le support technique à collecter les données de configuration.

["Installer Linux Host Utilities 8.0"](#) .



L'installation des utilitaires d'hôtes Linux ne modifie aucun paramètre de délai d'expiration de l'hôte sur votre hôte Linux.

Étape 3 : confirmez la configuration des chemins d'accès multiples pour votre hôte

Vous pouvez utiliser le multipathing avec Oracle Linux 8.x pour gérer les LUN ONTAP .



Vous pouvez utiliser le "[Paramètres recommandés pour Red Hat Enterprise Linux \(RHEL\) 8.x](#)" Configurer le noyau compatible Red Hat pour Oracle Linux 8.x.

Pour vous assurer que les chemins d'accès multiples sont correctement configurés pour votre hôte, vérifiez que le `/etc/multipath.conf` fichier est défini et que vous disposez des paramètres recommandés par NetApp pour vos LUN ONTAP.

Étapes

1. Vérifiez que le `/etc/multipath.conf` fichier se ferme. Si le fichier n'existe pas, créez un fichier vide à zéro octet :

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Lors de la première `multipath.conf` création du fichier, vous devrez peut-être activer et démarrer les services multivoies pour charger les paramètres recommandés :

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Chaque fois que vous démarrez l'hôte, le fichier vide `/etc/multipath.conf` à zéro octet charge automatiquement les paramètres de chemins d'accès multiples recommandés par NetApp comme paramètres par défaut. Vous ne devriez pas avoir besoin d'apporter de modifications au `/etc/multipath.conf` fichier de votre hôte car le système d'exploitation est compilé avec les paramètres multivoies qui reconnaissent et gèrent correctement les LUN ONTAP.

Le tableau suivant présente les paramètres de chemins d'accès multiples compilés natifs du système d'exploitation Linux pour les LUN ONTAP.

Affiche les paramètres

Paramètre	Réglage
détecter_prio	oui
dev_loss_tmo	« infini »
du rétablissement	immédiate
fast_io_fail_tmo	5
caractéristiques	« 2 pg_init_retries 50 »
flush_on_last_del	« oui »
gestionnaire_matériel	« 0 »
no_path_réessayer	file d'attente
path_checker	« tur »
path_groupage_policy	« group_by_prio »
sélecteur de chemin	« temps-service 0 »
intervalle_interrogation	5
prio	« ONTAP »
solution netapp	LUN
conservez_attaed_hw_handler	oui
rr_weight	« uniforme »
noms_conviviaux_conviviaux	non
fournisseur	NETAPP

4. Vérifiez les paramètres et l'état du chemin de vos LUN ONTAP :

```
multipath -ll
```

Les paramètres multi-trajets par défaut prennent en charge les configurations ASA, AFF et FAS . Dans ces configurations, un seul LUN ONTAP ne devrait pas nécessiter plus de quatre chemins. Le fait d'avoir plus de quatre chemins d'accès peut engendrer des problèmes en cas de panne de stockage.

Les résultats des exemples suivants montrent les paramètres et l'état de chemin corrects pour les LUN ONTAP dans une configuration ASA, AFF ou FAS.

Configuration DE L'INFRASTRUCTURE ASA

Une configuration ASA optimise tous les chemins vers une LUN donnée en les gardant actifs. Ce qui améliore les performances en assurant le service des opérations d'E/S sur tous les chemins en même temps.

Montrer l'exemple

```
multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:7:6   sdbz 68:208  active ready running
|  |- 11:0:11:6  sddn 71:80   active ready running
|  |- 11:0:15:6  sdfb 129:208 active ready running
|  |- 12:0:1:6   sdgp 132:80  active ready running
```

Configuration AFF ou FAS

Une configuration AFF ou FAS doit comporter deux groupes de chemins ayant des priorités plus élevées et moins élevées. Les chemins actifs/optimisés à priorité supérieure sont servis par le contrôleur où se trouve l'agrégat. Les chemins de priorité inférieure sont actifs mais non optimisés, car ils sont gérés par un autre contrôleur. Les chemins non optimisés ne sont utilisés que lorsque des chemins optimisés ne sont pas disponibles.

L'exemple suivant présente la sortie d'une LUN ONTAP avec deux chemins Active/Optimized et deux chemins Active/non optimisés :

Montrer l'exemple

```
multipath -ll
3600a0980383036347ffb4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 16:0:6:35 sdwb 69:624  active ready running
|  |- 16:0:5:35 sdun 66:752  active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   |- 15:0:0:35 sdaj 66:48   active ready running
   |- 15:0:1:35 sdbx 68:176  active ready running
```

Étape 4 : Confirmez la configuration iSCSI de votre hôte

Assurez-vous que iSCSI est correctement configuré pour votre hôte.

Description de la tâche

Vous effectuez les étapes suivantes sur l'hôte iSCSI.

Étapes

1. Vérifiez que le paquet initiateur iSCSI (iscsi-initiator-utils) est installé :

```
rpm -qa | grep iscsi-initiator-utils
```

Vous devriez voir une sortie similaire à l'exemple suivant :

```
iscsi-initiator-utils-6.2.1.11-0.git4b3e853.el9.x86_64
```

2. Vérifiez le nom du nœud initiateur iSCSI, qui se trouve dans le fichier /etc/iscsi/initiatorname.iscsi :

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configurez le paramètre de délai d'expiration de la session iSCSI situé dans le fichier /etc/iscsi/iscsid.conf :

```
node.session.timeo.replacement_timeout = 5
```

Le paramètre iSCSI `replacement_timeout` contrôle la durée pendant laquelle la couche iSCSI doit attendre qu'un chemin ou une session ayant expiré se rétablisse avant d'échouer toute commande qui lui est adressée. Vous devez définir la valeur de `replacement_timeout` sur 5 dans le fichier de configuration iSCSI.

4. Activez le service iSCSI :

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Démarrez le service iSCSI :

```
$systemctl start iscsid
```

6. Vérifiez que le service iSCSI est en cours d'exécution :

```
$systemctl status iscsid
```

Montrer l'exemple

```
• iscsid.service - Open-iSCSI
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service;
   enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Tue 2025-12-02 11:36:21 EST; 2
   weeks 1 day ago
   TriggeredBy: • iscsid.socket
     Docs: man:iscsid(8)
           man:iscsiuio(8)
           man:iscsiadm(8)
   Main PID: 2263 (iscsid)
   Status: "Ready to process requests"
   Tasks: 1 (limit: 816061)
   Memory: 18.5M
   CPU: 14.480s
   CGroup: /system.slice/iscsid.service
           └─2263 /usr/sbin/iscsid -f -d2
```

7. Découvrez les cibles iSCSI :

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
<target_IP>
```

afficher exemple

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
192.168.30.87
192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
```

8. Connectez-vous aux cibles :

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

9. Configurer iSCSI pour qu'il se connecte automatiquement au démarrage de l'hôte :

```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n  
node.startup -v automatic
```

Vous devriez voir une sortie similaire à l'exemple suivant :

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 -p  
192.168.30.87:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

10. Vérifiez les sessions iSCSI :

```
$iscsiadm --mode session
```

Montrer l'exemple

```
iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [2] 192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [3] 192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [4] 192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)
```

Étape 5 : Facultativement, exclure un périphérique du multipathing

Si nécessaire, vous pouvez exclure un périphérique du multipathing en ajoutant le WWID du périphérique indésirable à la strophe « blacklist » du `multipath.conf` fichier.

Étapes

1. Déterminez le WWID :

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" est le disque SCSI local que vous souhaitez ajouter à la liste noire.

Un exemple de WWID est 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Ajoutez le WWID à la strophe « blacklist » :

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Étape 6 : Personnaliser les paramètres multipath pour les LUNs ONTAP

Si votre hôte est connecté à des LUN d'autres fournisseurs et que l'un des paramètres de chemins d'accès multiples est remplacé, vous devez les corriger en ajoutant la strophe plus loin dans `multipath.conf` le fichier qui s'applique spécifiquement aux LUN ONTAP. Si vous ne le faites pas, les LUN ONTAP risquent de ne pas fonctionner comme prévu.

Vérifiez votre `/etc/multipath.conf` fichier, en particulier dans la section valeurs par défaut, pour les paramètres qui peuvent remplacer [paramètres par défaut pour les paramètres multivoies](#).



Vous ne devez pas remplacer les paramètres recommandés pour les LUN ONTAP. Ces paramètres sont requis pour optimiser les performances de votre configuration hôte. Pour plus d'informations, contactez le support NetApp, le fournisseur de votre système d'exploitation ou les deux.

L'exemple suivant montre comment corriger une valeur par défaut remplacée. Dans cet exemple, le `multipath.conf` fichier définit des valeurs pour `path_checker` et `no_path_retry` qui ne sont pas compatibles avec les LUN ONTAP, et vous ne pouvez pas supprimer ces paramètres car les baies de stockage ONTAP sont toujours connectées à l'hôte. Vous corrigez plutôt les valeurs de `path_checker` et `no_path_retry` en ajoutant une strophe de périphérique au `multipath.conf` fichier qui s'applique spécifiquement aux LUN ONTAP.

Montrer l'exemple

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP"
        product        "LUN"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

Étape 7 : Examiner les problèmes connus

Il n'y a pas de problème connu.

Et la suite ?

- ["Découvrez comment utiliser l'outil Linux Host Utilities"](#) .
- Découvrez la mise en miroir ASM

La mise en miroir de gestion automatique du stockage (ASM) peut nécessiter des modifications des paramètres de chemins d'accès multiples Linux pour permettre à ASM de reconnaître un problème et de basculer vers un autre groupe de pannes. La plupart des configurations ASM sur ONTAP utilisent une redondance externe, ce qui signifie que la protection des données est assurée par la baie externe et qu'ASM ne met pas en miroir les données. Certains sites utilisent ASM avec redondance normale pour fournir une mise en miroir bidirectionnelle, généralement entre différents sites. Voir ["Bases de données Oracle sur ONTAP"](#) pour plus d'informations.

- Découvrez Oracle Linux KVM et la virtualisation

Oracle Linux peut servir d'hôte KVM. Cela vous permet d'exécuter plusieurs machines virtuelles sur un seul serveur physique grâce à la technologie de machine virtuelle basée sur le noyau Linux (KVM). Vous pouvez gérer et prendre en charge plusieurs hôtes Oracle Linux KVM en utilisant Oracle Linux Virtualization Manager, qui est basé sur le projet open-source oVirt. L'hôte KVM ne nécessite pas de paramètres de configuration hôte explicites pour les LUN ONTAP .

Proxmox

Configurer Proxmox VE 9.x pour FCP et iSCSI avec stockage ONTAP

Configurez Proxmox VE 9.x pour le multipathing et avec des paramètres et réglages spécifiques pour les opérations de protocole FCP et iSCSI avec le stockage ONTAP .

FCP et iSCSI avec Proxmox VE 9.x présentent les limitations connues suivantes :

- Les utilitaires hôtes Linux ne prennent pas en charge les systèmes d'exploitation Proxmox VE 9.x.
- La configuration de démarrage SAN n'est pas prise en charge.

Étape 1 : Confirmez la configuration multi-chemins pour votre hôte

Vous pouvez utiliser le multipathing avec Proxmox VE 9.x pour gérer les LUN ONTAP .

Pour vous assurer que les chemins d'accès multiples sont correctement configurés pour votre hôte, vérifiez que le `/etc/multipath.conf` fichier est défini et que vous disposez des paramètres recommandés par NetApp pour vos LUN ONTAP.

Étapes

1. Vérifiez que le `/etc/multipath.conf` fichier se ferme. Si le fichier n'existe pas, créez un fichier vide à zéro octet :

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Lors de la première `multipath.conf` création du fichier, vous devrez peut-être activer et démarrer les services multivoies pour charger les paramètres recommandés :

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Chaque fois que vous démarrez l'hôte, le fichier vide `/etc/multipath.conf` à zéro octet charge automatiquement les paramètres de chemins d'accès multiples recommandés par NetApp comme paramètres par défaut. Vous ne devriez pas avoir besoin d'apporter de modifications au `/etc/multipath.conf` fichier de votre hôte car le système d'exploitation est compilé avec les paramètres multivoies qui reconnaissent et gèrent correctement les LUN ONTAP.

Le tableau suivant présente les paramètres de chemins d'accès multiples compilés natifs du système d'exploitation Linux pour les LUN ONTAP.

Affiche les paramètres

Paramètre	Réglage
détecter_prio	oui
dev_loss_tmo	« infini »
du rétablissement	immédiate
fast_io_fail_tmo	5
caractéristiques	« 2 pg_init_retries 50 »
flush_on_last_del	"toujours"
gestionnaire_matériel	"1"
no_path_réessayer	file d'attente
path_checker	« tur »
path_groupage_policy	« group_by_prio »
sélecteur de chemin	« temps-service 0 »
intervalle_interrogation	5
prio	« ONTAP »
solution netapp	LUN
conservez_attaед_hw_handler	oui
rr_weight	« uniforme »
noms_conviviaux_conviviaux	non
fournisseur	NETAPP

4. Vous pouvez éventuellement remplacer la valeur par défaut pour le `find_multipaths` paramètre permettant de garantir que les LUN ONTAP sont correctement détectées et gérées par `multipathd` :

- a. Ensemble `find_multipaths` à « non » dans la section des valeurs par défaut de `/etc/multipath.conf` :

```
defaults {
    find_multipaths "no"
}
```

- b. Rechargez le service `multipath` :

```
systemctl reload multipathd
```



Par défaut, la configuration multipath native du système d'exploitation Proxmox définit `find_multipaths` à « **strict** » avec l'octet nul vide `/etc/multipath.conf` fichier de configuration à chaque démarrage de l'hôte. Cela peut empêcher l'hôte de découvrir les LUN ONTAP nouvellement présentés comme des périphériques multipath, ce qui signifie qu'ils n'apparaissent pas automatiquement sous le contrôle multipath. Les LUN ONTAP existants restent découverts et sous contrôle multipath après chaque redémarrage.

5. Vérifiez les paramètres et l'état du chemin de vos LUN ONTAP :

```
multipath -ll
```

Les paramètres de chemins d'accès multiples par défaut prennent en charge les configurations ASA, AFF et FAS. Dans ces configurations, une seule LUN ONTAP ne doit pas nécessiter plus de quatre chemins. S'il y a plus de quatre chemins, cela peut causer des problèmes avec les chemins en cas de panne de stockage.

Les résultats des exemples suivants montrent les paramètres et l'état de chemin corrects pour les LUN ONTAP dans une configuration ASA, AFF ou FAS.

Configuration DE L'INFRASTRUCTURE ASA

Une configuration ASA optimise tous les chemins vers une LUN donnée en les gardant actifs. Ce qui améliore les performances en assurant le service des opérations d'E/S sur tous les chemins en même temps.

Montrer l'exemple

```
multipath -ll
3600a098038315071592b59713261566d dm-38 NETAPP,LUN C-Mode
size=100G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 8:0:0:7 sdbv 68:144 active ready running
  |- 9:0:0:7 sdbx 68:176 active ready running
  |- 6:0:0:7 sdbz 68:80 active ready running
  `-- 7:0:0:7 sdbt 68:112 active ready running
```

Configuration AFF ou FAS

Une configuration AFF ou FAS doit comporter deux groupes de chemins ayant des priorités plus élevées et moins élevées. Les chemins actifs/optimisés à priorité supérieure sont servis par le contrôleur où se trouve l'agrégat. Les chemins de priorité inférieure sont actifs mais non optimisés, car ils sont gérés par un autre contrôleur. Les chemins non optimisés ne sont utilisés que lorsque des chemins optimisés ne sont pas disponibles.

L'exemple suivant illustre la sortie pour un LUN ONTAP avec deux chemins actifs/optimisés et deux chemins actifs/non optimisés :

Montrer l'exemple

```
multipath -ll
3600a0980383149764b5d567257516273 dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=150G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:3:0 sdcg 69:64 active ready running
| `-- 10:0:0:0 sdb 8:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 10:0:1:0 sdc 8:32 active ready running
  `-- 16:0:2:0 sdcf 69:48 active ready running
```

Étape 2 : Confirmez la configuration iSCSI de votre hôte

Assurez-vous que iSCSI est correctement configuré pour votre hôte.

Description de la tâche

Vous effectuez les étapes suivantes sur l'hôte iSCSI.

Étapes

1. Vérifiez que le package initiateur iSCSI (open-iscsi) est installé :

```
$apt list |grep open-iscsi
```

Vous devriez voir une sortie similaire à l'exemple suivant :

```
open-iscsi/noble-updates,noble-updates,now 2.1.9-3ubuntu5.4 amd64
```

2. Vérifiez le nom du nœud initiateur iSCSI, qui se trouve dans le fichier `/etc/iscsi/initiatorname.iscsi` :

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configurez le paramètre de délai d'expiration de la session iSCSI situé dans le fichier `/etc/iscsi/iscsid.conf` :

```
node.session.timeo.replacement_timeout = 5
```

Le paramètre iSCSI `replacement_timeout` contrôle la durée pendant laquelle la couche iSCSI doit attendre qu'un chemin ou une session ayant expiré se rétablisse avant d'échouer toute commande qui lui est adressée. Vous devez définir la valeur de `replacement_timeout` sur 5 dans le fichier de configuration iSCSI.

4. Activez le service iSCSI :

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Démarrez le service iSCSI :

```
$systemctl start iscsid
```

6. Vérifiez que le service iSCSI est en cours d'exécution :

```
$systemctl status iscsid
```

Montrer l'exemple

```
●iscsid.service - iSCSI initiator daemon (iscsid)
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service;
   enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Mon 2026-01-12 12:53:18 IST; 2
   days ago
   TriggeredBy: ● iscsid.socket
     Docs: man:iscsid(8)
    Main PID: 1127419 (iscsid)
      Tasks: 2 (limit: 76557)
     Memory: 4.3M (peak: 8.8M)
        CPU: 1.657s
     CGroup: /system.slice/iscsid.service
            └─1127418 /usr/sbin/iscsid
            └─1127419 /usr/sbin/iscsid
```

7. Découvrez les cibles iSCSI :

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
<target_IP>
```

afficher exemple

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
192.168.100.197
192.168.100.197:3260,1046 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.200.199:3260,1049 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.100.199:3260,1048 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.200.197:3260,1047 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
```

8. Connectez-vous aux cibles :

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

9. Configurer iSCSI pour qu'il se connecte automatiquement au démarrage de l'hôte :


```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n  
node.startup -v automatic
```

Vous devriez voir une sortie similaire à l'exemple suivant :

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 -p  
192.168.100.197:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

10. Vérifiez les sessions iSCSI :

```
$iscsiadm --mode session
```

Montrer l'exemple

```
iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 192.168.200.197:3260,1047 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [2] 192.168.100.197:3260,1046 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [3] 192.168.100.199:3260,1048 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [4] 192.168.200.199:3260,1049 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)
```

Étape 3 : exclure éventuellement un périphérique du multivoie

Si nécessaire, vous pouvez exclure un périphérique du multipathing en ajoutant le WWID du périphérique indésirable à la strophe « blacklist » du `multipath.conf` fichier.

Étapes

1. Déterminez le WWID :

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" est le disque SCSI local que vous souhaitez ajouter à la liste noire.

Un exemple de WWID est 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Ajoutez le WWID à la strophe « blacklist » :

```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

Étape 4 : Personnaliser les paramètres multi-chemins pour les LUN ONTAP

Si votre hôte est connecté à des LUN d'autres fournisseurs et que l'un des paramètres de chemins d'accès multiples est remplacé, vous devez les corriger en ajoutant la strophe plus loin dans `multipath.conf` le fichier qui s'applique spécifiquement aux LUN ONTAP. Si vous ne le faites pas, les LUN ONTAP risquent de ne pas fonctionner comme prévu.

Vérifiez votre `/etc/multipath.conf` fichier, en particulier dans la section valeurs par défaut, pour les paramètres qui peuvent remplacer [paramètres par défaut pour les paramètres multivoies](#).



Vous ne devez pas remplacer les paramètres recommandés pour les LUN ONTAP. Ces paramètres sont requis pour optimiser les performances de votre configuration hôte. Pour plus d'informations, contactez le support NetApp, le fournisseur de votre système d'exploitation ou les deux.

L'exemple suivant montre comment corriger une valeur par défaut remplacée. Dans cet exemple, le `multipath.conf` fichier définit des valeurs pour `path_checker` et `no_path_retry` qui ne sont pas compatibles avec les LUN ONTAP, et vous ne pouvez pas supprimer ces paramètres car les baies de stockage ONTAP sont toujours connectées à l'hôte. Vous corrigez plutôt les valeurs de `path_checker` et `no_path_retry` en ajoutant une strophe de périphérique au `multipath.conf` fichier qui s'applique spécifiquement aux LUN ONTAP.

Montrer l'exemple

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP"
        product        "LUN"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}

```

Étape 5 : Examiner les problèmes connus

Il n'y a pas de problème connu.

Configurer Proxmox VE 8.x pour FCP et iSCSI avec stockage ONTAP

Configurez Proxmox VE 8.x pour le multipathing et avec des paramètres et réglages spécifiques pour les opérations de protocole FCP et iSCSI avec le stockage ONTAP .

FCP et iSCSI avec Proxmox VE 8.x présentent les limitations connues suivantes :

- Les utilitaires hôtes Linux ne prennent pas en charge les systèmes d'exploitation Proxmox VE 8.x.
- La configuration de démarrage SAN n'est pas prise en charge.

Étape 1 : Confirmez la configuration multi-chemins pour votre hôte

Vous pouvez utiliser le multipathing avec Proxmox VE 8.x pour gérer les LUN ONTAP .

Pour vous assurer que les chemins d'accès multiples sont correctement configurés pour votre hôte, vérifiez que le `/etc/multipath.conf` fichier est défini et que vous disposez des paramètres recommandés par NetApp pour vos LUN ONTAP.

Étapes

1. Vérifiez que le `/etc/multipath.conf` fichier se ferme. Si le fichier n'existe pas, créez un fichier vide à zéro octet :

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Lors de la première `multipath.conf` création du fichier, vous devrez peut-être activer et démarrer les services multivoies pour charger les paramètres recommandés :

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Chaque fois que vous démarrez l'hôte, le fichier vide `/etc/multipath.conf` à zéro octet charge automatiquement les paramètres de chemins d'accès multiples recommandés par NetApp comme paramètres par défaut. Vous ne devriez pas avoir besoin d'apporter de modifications au `/etc/multipath.conf` fichier de votre hôte car le système d'exploitation est compilé avec les paramètres multivoies qui reconnaissent et gèrent correctement les LUN ONTAP.

Le tableau suivant présente les paramètres de chemins d'accès multiples compilés natifs du système d'exploitation Linux pour les LUN ONTAP.

Affiche les paramètres

Paramètre	Réglage
détecer_prio	oui
dev_loss_tmo	« infini »
du rétablissement	immédiate
fast_io_fail_tmo	5
caractéristiques	« 2 pg_init_retries 50 »
flush_on_last_del	"toujours"
gestionnaire_matériel	"1"
no_path_réessayer	file d'attente
path_checker	« tur »
path_groupage_policy	« group_by_prio »
sélecteur de chemin	« temps-service 0 »
intervalle_interrogation	5
prio	« ONTAP »
solution netapp	LUN
conservez_attaед_hw_handler	oui
rr_weight	« uniforme »
noms_conviviaux_conviviaux	non
fournisseur	NETAPP

4. Vous pouvez éventuellement remplacer la valeur par défaut pour le `find_multipaths` paramètre permettant de garantir que les LUN ONTAP sont correctement détectées et gérées par `multipathd` :

- a. Ensemble `find_multipaths` à « non » dans la section des valeurs par défaut de `/etc/multipath.conf` :

```
defaults {
    find_multipaths "no"
}
```

- b. Rechargez le service `multipath` :

```
systemctl reload multipathd
```



Par défaut, la configuration multipath native du système d'exploitation Proxmox définit `find_multipaths` à « **strict** » avec l'octet nul vide `/etc/multipath.conf` fichier de configuration à chaque démarrage de l'hôte. Cela peut empêcher l'hôte de découvrir les LUN ONTAP nouvellement présentés comme des périphériques multipath, ce qui signifie qu'ils n'apparaissent pas automatiquement sous le contrôle multipath. Les LUN ONTAP existants restent découverts et sous contrôle multipath après chaque redémarrage.

5. Vérifiez les paramètres et l'état du chemin de vos LUN ONTAP :

```
multipath -ll
```

Les paramètres de chemins d'accès multiples par défaut prennent en charge les configurations ASA, AFF et FAS. Dans ces configurations, une seule LUN ONTAP ne doit pas nécessiter plus de quatre chemins. S'il y a plus de quatre chemins, cela peut causer des problèmes avec les chemins en cas de panne de stockage.

Les résultats des exemples suivants montrent les paramètres et l'état de chemin corrects pour les LUN ONTAP dans une configuration ASA, AFF ou FAS.

Configuration DE L'INFRASTRUCTURE ASA

Une configuration ASA optimise tous les chemins vers une LUN donnée en les gardant actifs. Ce qui améliore les performances en assurant le service des opérations d'E/S sur tous les chemins en même temps.

Montrer l'exemple

```
multipath -ll
3600a098038315071592b59713261566d dm-38 NETAPP,LUN C-Mode
size=100G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 8:0:0:7 sdbv 68:144 active ready running
  |- 9:0:0:7 sdbx 68:176 active ready running
  |- 6:0:0:7 sdbz 68:80 active ready running
  `-- 7:0:0:7 sdbt 68:112 active ready running
```

Configuration AFF ou FAS

Une configuration AFF ou FAS doit comporter deux groupes de chemins ayant des priorités plus élevées et moins élevées. Les chemins actifs/optimisés à priorité supérieure sont servis par le contrôleur où se trouve l'agrégat. Les chemins de priorité inférieure sont actifs mais non optimisés, car ils sont gérés par un autre contrôleur. Les chemins non optimisés ne sont utilisés que lorsque des chemins optimisés ne sont pas disponibles.

L'exemple suivant illustre la sortie pour un LUN ONTAP avec deux chemins actifs/optimisés et deux chemins actifs/non optimisés :

Montrer l'exemple

```
multipath -ll
3600a0980383149764b5d567257516273 dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=150G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:3:0 sdcg 69:64 active ready running
| `-- 10:0:0:0 sdb 8:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 10:0:1:0 sdc 8:32 active ready running
  `-- 16:0:2:0 sdcf 69:48 active ready running
```

Étape 2 : Confirmez la configuration iSCSI de votre hôte

Assurez-vous que iSCSI est correctement configuré pour votre hôte.

Description de la tâche

Vous effectuez les étapes suivantes sur l'hôte iSCSI.

Étapes

1. Vérifiez que le package initiateur iSCSI (open-iscsi) est installé :

```
$apt list |grep open-iscsi
```

Vous devriez voir une sortie similaire à l'exemple suivant :

```
open-iscsi/noble-updates,noble-updates,now 2.1.9-3ubuntu5.4 amd64
```

2. Vérifiez le nom du nœud initiateur iSCSI, qui se trouve dans le fichier `/etc/iscsi/initiatorname.iscsi` :

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configurez le paramètre de délai d'expiration de la session iSCSI situé dans le fichier `/etc/iscsi/iscsid.conf` :

```
node.session.timeo.replacement_timeout = 5
```

Le paramètre iSCSI `replacement_timeout` contrôle la durée pendant laquelle la couche iSCSI doit attendre qu'un chemin ou une session ayant expiré se rétablisse avant d'échouer toute commande qui lui est adressée. Vous devez définir la valeur de `replacement_timeout` sur 5 dans le fichier de configuration iSCSI.

4. Activez le service iSCSI :

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Démarrez le service iSCSI :

```
$systemctl start iscsid
```

6. Vérifiez que le service iSCSI est en cours d'exécution :

```
$systemctl status iscsid
```

Montrer l'exemple

```
●iscsid.service - iSCSI initiator daemon (iscsid)
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service;
   enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Mon 2026-01-12 12:53:18 IST; 2
   days ago
   TriggeredBy: ● iscsid.socket
     Docs: man:iscsid(8)
    Main PID: 1127419 (iscsid)
      Tasks: 2 (limit: 76557)
     Memory: 4.3M (peak: 8.8M)
        CPU: 1.657s
     CGroup: /system.slice/iscsid.service
            └─1127418 /usr/sbin/iscsid
            └─1127419 /usr/sbin/iscsid
```

7. Découvrez les cibles iSCSI :

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
<target_IP>
```

afficher exemple

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
192.168.100.197
192.168.100.197:3260,1046 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.200.199:3260,1049 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.100.199:3260,1048 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.200.197:3260,1047 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
```

8. Connectez-vous aux cibles :

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

9. Configurer iSCSI pour qu'il se connecte automatiquement au démarrage de l'hôte :


```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n  
node.startup -v automatic
```

Vous devriez voir une sortie similaire à l'exemple suivant :

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 -p  
192.168.100.197:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

10. Vérifiez les sessions iSCSI :

```
$iscsiadm --mode session
```

Montrer l'exemple

```
iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 192.168.200.197:3260,1047 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [2] 192.168.100.197:3260,1046 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [3] 192.168.100.199:3260,1048 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [4] 192.168.200.199:3260,1049 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)
```

Étape 3 : exclure éventuellement un périphérique du multivoie

Si nécessaire, vous pouvez exclure un périphérique du multipathing en ajoutant le WWID du périphérique indésirable à la strophe « blacklist » du `multipath.conf` fichier.

Étapes

1. Déterminez le WWID :

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" est le disque SCSI local que vous souhaitez ajouter à la liste noire.

Un exemple de WWID est 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Ajoutez le WWID à la strophe « blacklist » :

```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

Étape 4 : Personnaliser les paramètres multi-chemins pour les LUN ONTAP

Si votre hôte est connecté à des LUN d'autres fournisseurs et que l'un des paramètres de chemins d'accès multiples est remplacé, vous devez les corriger en ajoutant la strophe plus loin dans `multipath.conf` le fichier qui s'applique spécifiquement aux LUN ONTAP. Si vous ne le faites pas, les LUN ONTAP risquent de ne pas fonctionner comme prévu.

Vérifiez votre `/etc/multipath.conf` fichier, en particulier dans la section valeurs par défaut, pour les paramètres qui peuvent remplacer [paramètres par défaut pour les paramètres multivoies](#).



Vous ne devez pas remplacer les paramètres recommandés pour les LUN ONTAP. Ces paramètres sont requis pour optimiser les performances de votre configuration hôte. Pour plus d'informations, contactez le support NetApp, le fournisseur de votre système d'exploitation ou les deux.

L'exemple suivant montre comment corriger une valeur par défaut remplacée. Dans cet exemple, le `multipath.conf` fichier définit des valeurs pour `path_checker` et `no_path_retry` qui ne sont pas compatibles avec les LUN ONTAP, et vous ne pouvez pas supprimer ces paramètres car les baies de stockage ONTAP sont toujours connectées à l'hôte. Vous corrigez plutôt les valeurs de `path_checker` et `no_path_retry` en ajoutant une strophe de périphérique au `multipath.conf` fichier qui s'applique spécifiquement aux LUN ONTAP.

Montrer l'exemple

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP"
        product        "LUN"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}

```

Étape 5 : Examiner les problèmes connus

Il n'y a pas de problème connu.

RHEL

Configurer RHEL 10.x pour FCP et iSCSI avec stockage ONTAP

Le logiciel Linux Host Utilities fournit des outils de gestion et de diagnostic pour les hôtes Linux connectés au stockage ONTAP . Lorsque vous installez les utilitaires hôtes Linux sur un hôte Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 10.x, vous pouvez utiliser les utilitaires hôtes pour vous aider à gérer les opérations de protocole FCP et iSCSI avec les LUN ONTAP .

Étape 1 : activez éventuellement le démarrage SAN

Vous pouvez configurer votre hôte pour qu'il utilise le démarrage SAN afin de simplifier le déploiement et d'améliorer l'évolutivité.

Avant de commencer

Utilisez le ["Matrice d'interopérabilité"](#) pour vérifier que votre système d'exploitation Linux, votre adaptateur de bus hôte (HBA), le micrologiciel HBA, le BIOS de démarrage HBA et la version ONTAP prennent en charge le démarrage SAN.

Étapes

1. ["Créez un LUN de démarrage SAN et mappez-le à l'hôte"](#).
2. Activez le démarrage SAN dans le BIOS du serveur pour les ports auxquels la LUN de démarrage SAN est mappée.

Pour plus d'informations sur l'activation du BIOS HBA, reportez-vous à la documentation spécifique au fournisseur.

3. Vérifiez que la configuration a réussi en redémarrant l'hôte et en vérifiant que le système d'exploitation est opérationnel.

Étape 2 : installez les utilitaires hôtes Linux

NetApp recommande vivement d'installer les utilitaires hôtes Linux pour prendre en charge la gestion des LUN ONTAP et aider le support technique à collecter les données de configuration.

["Installer Linux Host Utilities 8.0"](#) .



L'installation des utilitaires d'hôtes Linux ne modifie aucun paramètre de délai d'expiration de l'hôte sur votre hôte Linux.

Étape 3 : confirmez la configuration des chemins d'accès multiples pour votre hôte

Vous pouvez utiliser le multipathing avec RHEL 10.x pour gérer les LUN ONTAP .

Pour vous assurer que les chemins d'accès multiples sont correctement configurés pour votre hôte, vérifiez que le `/etc/multipath.conf` fichier est défini et que vous disposez des paramètres recommandés par

Étapes

1. Vérifiez que le `/etc/multipath.conf` fichier se ferme. Si le fichier n'existe pas, créez un fichier vide à zéro octet :

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Lors de la première `multipath.conf` création du fichier, vous devrez peut-être activer et démarrer les services multivoies pour charger les paramètres recommandés :

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Chaque fois que vous démarrez l'hôte, le fichier vide `/etc/multipath.conf` à zéro octet charge automatiquement les paramètres de chemins d'accès multiples recommandés par NetApp comme paramètres par défaut. Vous ne devriez pas avoir besoin d'apporter de modifications au `/etc/multipath.conf` fichier de votre hôte car le système d'exploitation est compilé avec les paramètres multivoies qui reconnaissent et gèrent correctement les LUN ONTAP.

Le tableau suivant présente les paramètres de chemins d'accès multiples compilés natifs du système d'exploitation Linux pour les LUN ONTAP.

Affiche les paramètres

Paramètre	Réglage
détecter_prio	oui
dev_loss_tmo	« infini »
du rétablissement	immédiate
fast_io_fail_tmo	5
caractéristiques	« 2 pg_init_retries 50 »
flush_on_last_del	« oui »
gestionnaire_matériel	« 0 »
no_path_réessayer	file d'attente
path_checker	« tur »
path_groupage_policy	« group_by_prio »
sélecteur de chemin	« temps-service 0 »
intervalle_interrogation	5
prio	« ONTAP »
solution netapp	LUN
conservez_attaed_hw_handler	oui
rr_weight	« uniforme »
noms_conviviaux_conviviaux	non
fournisseur	NETAPP

4. Vérifiez les paramètres et l'état du chemin de vos LUN ONTAP :

```
multipath -ll
```

Les paramètres multi-trajets par défaut prennent en charge les configurations ASA, AFF et FAS . Dans ces configurations, un seul LUN ONTAP ne devrait pas nécessiter plus de quatre chemins. Le fait d'avoir plus de quatre chemins d'accès peut engendrer des problèmes en cas de panne de stockage.

Les résultats des exemples suivants montrent les paramètres et l'état de chemin corrects pour les LUN ONTAP dans une configuration ASA, AFF ou FAS.

Configuration DE L'INFRASTRUCTURE ASA

Une configuration ASA optimise tous les chemins vers une LUN donnée en les gardant actifs. Ce qui améliore les performances en assurant le service des opérations d'E/S sur tous les chemins en même temps.

Montrer l'exemple

```
# multipath -ll
3600a098038314e535a24584e4b496252 dm-32 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:0:41 sdan 66:112 active ready running
  |- 11:0:1:41 sdcg 68:240 active ready running
  |- 14:0:2:41 sdfd 129:240 active ready running
  `-- 14:0:0:41 sddp 71:112 active ready running
```

Configuration AFF ou FAS

Une configuration AFF ou FAS doit comporter deux groupes de chemins ayant des priorités plus élevées et moins élevées. Les chemins actifs/optimisés à priorité supérieure sont servis par le contrôleur où se trouve l'agrégat. Les chemins de priorité inférieure sont actifs mais non optimisés, car ils sont gérés par un autre contrôleur. Les chemins non optimisés ne sont utilisés que lorsque des chemins optimisés ne sont pas disponibles.

L'exemple suivant présente la sortie d'une LUN ONTAP avec deux chemins Active/Optimized et deux chemins Active/non optimisés :

Montrer l'exemple

```
# multipath -ll
3600a0980383149764b5d567257516273 dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=150G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:3:0 sdcg 69:64 active ready running
| `-- 10:0:0:0 sdb 8:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 10:0:1:0 sdc 8:32 active ready running
  `-- 16:0:2:0 sdcf 69:48 active ready running
```

Étape 4 : Confirmez la configuration iSCSI de votre hôte

Assurez-vous que iSCSI est correctement configuré pour votre hôte.

Description de la tâche

Vous effectuez les étapes suivantes sur l'hôte iSCSI.

Étapes

1. Vérifiez que le paquet initiateur iSCSI (iscsi-initiator-utils) est installé :

```
rpm -qa | grep iscsi-initiator-utils
```

Vous devriez voir une sortie similaire à l'exemple suivant :

```
iscsi-initiator-utils-6.2.1.11-0.git4b3e853.el9.x86_64
```

2. Vérifiez le nom du nœud initiateur iSCSI, qui se trouve dans le fichier /etc/iscsi/initiatorname.iscsi :

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configurez le paramètre de délai d'expiration de la session iSCSI situé dans le fichier /etc/iscsi/iscsid.conf :

```
node.session.timeo.replacement_timeout = 5
```

Le paramètre iSCSI `replacement_timeout` contrôle la durée pendant laquelle la couche iSCSI doit attendre qu'un chemin ou une session ayant expiré se rétablisse avant d'échouer toute commande qui lui est adressée. Vous devez définir la valeur de `replacement_timeout` sur 5 dans le fichier de configuration iSCSI.

4. Activez le service iSCSI :

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Démarrez le service iSCSI :

```
$systemctl start iscsid
```

6. Vérifiez que le service iSCSI est en cours d'exécution :

```
$systemctl status iscsid
```

Montrer l'exemple

```
• iscsid.service - Open-iSCSI
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service;
   enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Tue 2025-12-02 11:36:21 EST; 2
   weeks 1 day ago
   TriggeredBy: • iscsid.socket
     Docs: man:iscsid(8)
           man:iscsiuio(8)
           man:iscsiadm(8)
   Main PID: 2263 (iscsid)
   Status: "Ready to process requests"
   Tasks: 1 (limit: 816061)
   Memory: 18.5M
   CPU: 14.480s
   CGroup: /system.slice/iscsid.service
           └─2263 /usr/sbin/iscsid -f -d2
```

7. Découvrez les cibles iSCSI :

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
<target_IP>
```

afficher exemple

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
192.168.30.87
192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
```

8. Connectez-vous aux cibles :

```
$iscsiadm --mode node -l all
```


9. Configurer iSCSI pour qu'il se connecte automatiquement au démarrage de l'hôte :

```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n  
node.startup -v automatic
```

Vous devriez voir une sortie similaire à l'exemple suivant :

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 -p  
192.168.30.87:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

10. Vérifiez les sessions iSCSI :

```
$iscsiadm --mode session
```

Montrer l'exemple

```
iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [2] 192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [3] 192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [4] 192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)
```

Étape 5 : Facultativement, exclure un périphérique du multipathing

Si nécessaire, vous pouvez exclure un périphérique du multipathing en ajoutant le WWID du périphérique indésirable à la strophe « blacklist » du `multipath.conf` fichier.

Étapes

1. Déterminez le WWID :

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" est le disque SCSI local que vous souhaitez ajouter à la liste noire.

Un exemple de WWID est 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Ajoutez le WWID à la strophe « blacklist » :

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Étape 6 : Personnaliser les paramètres multipath pour les LUNs ONTAP

Si votre hôte est connecté à des LUN d'autres fournisseurs et que l'un des paramètres de chemins d'accès multiples est remplacé, vous devez les corriger en ajoutant la strophe plus loin dans `multipath.conf` le fichier qui s'applique spécifiquement aux LUN ONTAP. Si vous ne le faites pas, les LUN ONTAP risquent de ne pas fonctionner comme prévu.

Vérifiez votre `/etc/multipath.conf` fichier, en particulier dans la section valeurs par défaut, pour les paramètres qui peuvent remplacer [paramètres par défaut pour les paramètres multivoies](#).



Vous ne devez pas remplacer les paramètres recommandés pour les LUN ONTAP. Ces paramètres sont requis pour optimiser les performances de votre configuration hôte. Pour plus d'informations, contactez le support NetApp, le fournisseur de votre système d'exploitation ou les deux.

L'exemple suivant montre comment corriger une valeur par défaut remplacée. Dans cet exemple, le `multipath.conf` fichier définit des valeurs pour `path_checker` et `no_path_retry` qui ne sont pas compatibles avec les LUN ONTAP, et vous ne pouvez pas supprimer ces paramètres car les baies de stockage ONTAP sont toujours connectées à l'hôte. Vous corrigez plutôt les valeurs de `path_checker` et `no_path_retry` en ajoutant une strophe de périphérique au `multipath.conf` fichier qui s'applique spécifiquement aux LUN ONTAP.

Montrer l'exemple

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP"
        product        "LUN"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

Étape 7 : Examiner les problèmes connus

Il n'y a pas de problème connu.

Et la suite ?

- ["Découvrez comment utiliser l'outil Linux Host Utilities"](#) .
- Découvrez la mise en miroir ASM

La mise en miroir de gestion automatique du stockage (ASM) peut nécessiter des modifications des paramètres de chemins d'accès multiples Linux pour permettre à ASM de reconnaître un problème et de basculer vers un autre groupe de pannes. La plupart des configurations ASM sur ONTAP utilisent une redondance externe, ce qui signifie que la protection des données est assurée par la baie externe et qu'ASM ne met pas en miroir les données. Certains sites utilisent ASM avec redondance normale pour fournir une mise en miroir bidirectionnelle, généralement entre différents sites. Voir ["Bases de données Oracle sur ONTAP"](#) pour plus d'informations.

- Découvrez la virtualisation Red Hat Linux (KVM)

Red Hat Linux peut servir d'hôte KVM. Cela vous permet d'exécuter plusieurs machines virtuelles sur un seul serveur physique grâce à la technologie de machine virtuelle basée sur le noyau Linux (KVM). L'hôte KVM ne nécessite pas de paramètres de configuration hôte explicites pour les LUN ONTAP .

Configurer RHEL 9.x pour FCP et iSCSI avec stockage ONTAP

Le logiciel Linux Host Utilities fournit des outils de gestion et de diagnostic pour les hôtes Linux connectés au stockage ONTAP . Lorsque vous installez les utilitaires hôtes Linux sur un hôte Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 9.x, vous pouvez utiliser les utilitaires hôtes pour vous aider à gérer les opérations de protocole FCP et iSCSI avec les LUN ONTAP .

Étape 1 : activez éventuellement le démarrage SAN

Vous pouvez configurer votre hôte pour qu'il utilise le démarrage SAN afin de simplifier le déploiement et d'améliorer l'évolutivité.

Avant de commencer

Utilisez le "[Matrice d'interopérabilité](#)" pour vérifier que votre système d'exploitation Linux, votre adaptateur de bus hôte (HBA), le micrologiciel HBA, le BIOS de démarrage HBA et la version ONTAP prennent en charge le démarrage SAN.

Étapes

1. "[Créez un LUN de démarrage SAN et mappez-le à l'hôte](#)".
2. Activez le démarrage SAN dans le BIOS du serveur pour les ports auxquels la LUN de démarrage SAN est mappée.

Pour plus d'informations sur l'activation du BIOS HBA, reportez-vous à la documentation spécifique au fournisseur.

3. Vérifiez que la configuration a réussi en redémarrant l'hôte et en vérifiant que le système d'exploitation est opérationnel.

Étape 2 : installez les utilitaires hôtes Linux

NetApp recommande vivement d'installer les utilitaires hôtes Linux pour prendre en charge la gestion des LUN ONTAP et aider le support technique à collecter les données de configuration.

"[Installer Linux Host Utilities 8.0](#)".



L'installation des utilitaires d'hôtes Linux ne modifie aucun paramètre de délai d'expiration de l'hôte sur votre hôte Linux.

Étape 3 : confirmez la configuration des chemins d'accès multiples pour votre hôte

Vous pouvez utiliser le multipathing avec RHEL 9.x pour gérer les LUN ONTAP .

Pour vous assurer que les chemins d'accès multiples sont correctement configurés pour votre hôte, vérifiez que le `/etc/multipath.conf` fichier est défini et que vous disposez des paramètres recommandés par NetApp pour vos LUN ONTAP.

Étapes

1. Vérifiez que le `/etc/multipath.conf` fichier se ferme. Si le fichier n'existe pas, créez un fichier vide à zéro octet :

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Lors de la première `multipath.conf` création du fichier, vous devrez peut-être activer et démarrer les services multivoies pour charger les paramètres recommandés :

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Chaque fois que vous démarrez l'hôte, le fichier vide `/etc/multipath.conf` à zéro octet charge automatiquement les paramètres de chemins d'accès multiples recommandés par NetApp comme paramètres par défaut. Vous ne devriez pas avoir besoin d'apporter de modifications au `/etc/multipath.conf` fichier de votre hôte car le système d'exploitation est compilé avec les paramètres multivoies qui reconnaissent et gèrent correctement les LUN ONTAP.

Le tableau suivant présente les paramètres de chemins d'accès multiples compilés natifs du système d'exploitation Linux pour les LUN ONTAP.

Affiche les paramètres

Paramètre	Réglage
détecer_prio	oui
dev_loss_tmo	« infini »
du rétablissement	immédiate
fast_io_fail_tmo	5
caractéristiques	« 2 pg_init_retries 50 »
flush_on_last_del	« oui »
gestionnaire_matériel	« 0 »
no_path_réessayer	file d'attente
path_checker	« tur »
path_groupage_policy	« group_by_prio »
sélecteur de chemin	« temps-service 0 »
intervalle_interrogation	5
prio	« ONTAP »
solution netapp	LUN
conservez_attaед_hw_handler	oui
rr_weight	« uniforme »
noms_conviviaux_conviviaux	non
fournisseur	NETAPP

4. Vérifiez les paramètres et l'état du chemin de vos LUN ONTAP :

```
multipath -ll
```

Les paramètres multi-trajets par défaut prennent en charge les configurations ASA, AFF et FAS . Dans ces configurations, un seul LUN ONTAP ne devrait pas nécessiter plus de quatre chemins. Le fait d'avoir plus

de quatre chemins d'accès peut engendrer des problèmes en cas de panne de stockage.

Les résultats des exemples suivants montrent les paramètres et l'état de chemin corrects pour les LUN ONTAP dans une configuration ASA, AFF ou FAS.

Configuration DE L'INFRASTRUCTURE ASA

Une configuration ASA optimise tous les chemins vers une LUN donnée en les gardant actifs. Ce qui améliore les performances en assurant le service des opérations d'E/S sur tous les chemins en même temps.

Montrer l'exemple

```
multipath -ll
3600a098038314c4a433f577471797958 dm-2 NETAPP,LUN C-Mode
size=180G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 14:0:0:0 sdc 8:32 active ready running
  |- 17:0:0:0 sdas 66:192 active ready running
  |- 14:0:3:0 sdar 66:176 active ready running
  `-- 17:0:3:0 sdch 69:80 active ready running
```

Configuration AFF ou FAS

Une configuration AFF ou FAS doit comporter deux groupes de chemins ayant des priorités plus élevées et moins élevées. Les chemins actifs/optimisés à priorité supérieure sont servis par le contrôleur où se trouve l'agrégat. Les chemins de priorité inférieure sont actifs mais non optimisés, car ils sont gérés par un autre contrôleur. Les chemins non optimisés ne sont utilisés que lorsque des chemins optimisés ne sont pas disponibles.

L'exemple suivant présente la sortie d'une LUN ONTAP avec deux chemins Active/Optimized et deux chemins Active/non optimisés :

Montrer l'exemple

```
multipath -ll
3600a0980383149764b5d567257516273 dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=150G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:3:0 sdcg 69:64 active ready running
| `-- 10:0:0:0 sdb 8:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 10:0:1:0 sdc 8:32 active ready running
  `-- 16:0:2:0 sdcf 69:48 active ready running
```

Étape 4 : Confirmez la configuration iSCSI de votre hôte

Assurez-vous que iSCSI est correctement configuré pour votre hôte.

Description de la tâche

Vous effectuez les étapes suivantes sur l'hôte iSCSI.

Étapes

1. Vérifiez que le paquet initiateur iSCSI (iscsi-initiator-utils) est installé :

```
rpm -qa | grep iscsi-initiator-utils
```

Vous devriez voir une sortie similaire à l'exemple suivant :

```
iscsi-initiator-utils-6.2.1.11-0.git4b3e853.el9.x86_64
```

2. Vérifiez le nom du nœud initiateur iSCSI, qui se trouve dans le fichier /etc/iscsi/initiatorname.iscsi :

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configurez le paramètre de délai d'expiration de la session iSCSI situé dans le fichier /etc/iscsi/iscsid.conf :

```
node.session.timeo.replacement_timeout = 5
```

Le paramètre iSCSI `replacement_timeout` contrôle la durée pendant laquelle la couche iSCSI doit attendre qu'un chemin ou une session ayant expiré se rétablisse avant d'échouer toute commande qui lui est adressée. Vous devez définir la valeur de `replacement_timeout` sur 5 dans le fichier de configuration iSCSI.

4. Activez le service iSCSI :

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Démarrez le service iSCSI :

```
$systemctl start iscsid
```

6. Vérifiez que le service iSCSI est en cours d'exécution :

```
$systemctl status iscsid
```


Montrer l'exemple

```
• iscsid.service - Open-iSCSI
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service;
   enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Tue 2025-12-02 11:36:21 EST; 2
   weeks 1 day ago
   TriggeredBy: • iscsid.socket
     Docs: man:iscsid(8)
           man:iscsiuio(8)
           man:iscsiadm(8)
   Main PID: 2263 (iscsid)
   Status: "Ready to process requests"
   Tasks: 1 (limit: 816061)
   Memory: 18.5M
   CPU: 14.480s
   CGroup: /system.slice/iscsid.service
           └─2263 /usr/sbin/iscsid -f -d2
```

7. Découvrez les cibles iSCSI :

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
<target_IP>
```

afficher exemple

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
192.168.30.87
192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
```

8. Connectez-vous aux cibles :

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

9. Configurer iSCSI pour qu'il se connecte automatiquement au démarrage de l'hôte :

```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n  
node.startup -v automatic
```

Vous devriez voir une sortie similaire à l'exemple suivant :

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 -p  
192.168.30.87:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

10. Vérifiez les sessions iSCSI :

```
$iscsiadm --mode session
```

Montrer l'exemple

```
iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [2] 192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [3] 192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [4] 192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)
```

Étape 5 : Facultativement, exclure un périphérique du multipathing

Si nécessaire, vous pouvez exclure un périphérique du multipathing en ajoutant le WWID du périphérique indésirable à la strophe « blacklist » du `multipath.conf` fichier.

Étapes

1. Déterminez le WWID :

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" est le disque SCSI local que vous souhaitez ajouter à la liste noire.

Un exemple de WWID est 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Ajoutez le WWID à la strophe « blacklist » :

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode    "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode    "^hd[a-z]"
    devnode    "^cciss.*"
}
```

Étape 6 : Personnaliser les paramètres multipath pour les LUNs ONTAP

Si votre hôte est connecté à des LUN d'autres fournisseurs et que l'un des paramètres de chemins d'accès multiples est remplacé, vous devez les corriger en ajoutant la strophe plus loin dans `multipath.conf` le fichier qui s'applique spécifiquement aux LUN ONTAP. Si vous ne le faites pas, les LUN ONTAP risquent de ne pas fonctionner comme prévu.

Vérifiez votre `/etc/multipath.conf` fichier, en particulier dans la section valeurs par défaut, pour les paramètres qui peuvent remplacer [paramètres par défaut pour les paramètres multivoies](#).



Vous ne devez pas remplacer les paramètres recommandés pour les LUN ONTAP. Ces paramètres sont requis pour optimiser les performances de votre configuration hôte. Pour plus d'informations, contactez le support NetApp, le fournisseur de votre système d'exploitation ou les deux.

L'exemple suivant montre comment corriger une valeur par défaut remplacée. Dans cet exemple, le `multipath.conf` fichier définit des valeurs pour `path_checker` et `no_path_retry` qui ne sont pas compatibles avec les LUN ONTAP, et vous ne pouvez pas supprimer ces paramètres car les baies de stockage ONTAP sont toujours connectées à l'hôte. Vous corrigez plutôt les valeurs de `path_checker` et `no_path_retry` en ajoutant une strophe de périphérique au `multipath.conf` fichier qui s'applique spécifiquement aux LUN ONTAP.

Montrer l'exemple

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP"
        product        "LUN"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

Étape 7 : Examiner les problèmes connus

RHEL 9.x avec stockage ONTAP présente les problèmes connus suivants.

9.3

ID de bug NetApp	Titre	Description	ID JIRA
"1508554"	L'interface de ligne de commande des utilitaires d'hôtes Linux de NetApp nécessite des dépendances de package de bibliothèque supplémentaires pour prendre en charge la détection des adaptateurs HBA (HBA) d'Emulex	Dans RHEL 9.x, l'interface de ligne de commande des utilitaires d'hôtes SAN NetApp Linux <code>sanlun fcp show adapter -v</code> échoue car les dépendances du package de bibliothèque prenant en charge la détection des adaptateurs de bus hôte (HBA) Emulex sont introuvables.	Sans objet
"1593771"	Un hôte SAN QLogic Red Hat Enterprise Linux 9.3 rencontre la perte de chemins multiples partiels lors des opérations de mobilité du stockage	Lors du basculement du contrôleur de stockage ONTAP, la moitié des chemins d'accès multiples devrait tomber en panne ou passer en mode de basculement, puis revenir au nombre complet de chemins pendant le workflow de rétablissement. Cependant, avec un hôte QLogic Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 9.3, seuls les chemins multipaths partiels sont récupérés après un rétablissement de basculement de stockage.	RHEL 17811

9.2

ID de bug NetApp	Titre	Description
"1508554"	L'interface de ligne de commande de NetApp Linux Host Utilities requiert d'autres dépendances au niveau des packages de bibliothèque pour prendre en charge la découverte d'adaptateurs HBA Emulex	Dans RHEL 9.2, l'interface de ligne de commande des utilitaires d'hôtes SAN NetApp Linux <code>sanlun fcp show adapter -v</code> échoue car les dépendances du package de bibliothèque permettant de prendre en charge la détection des HBA sont introuvables.

ID de bug NetApp	Titre	Description
"1537359"	Un hôte Red Hat Linux 9.2 SAN démarré avec HBA Emulex rencontre des tâches bloquées entraînant une interruption du noyau	Lors d'une opération de rétablissement de basculement de stockage, un hôte Red Hat Linux 9.2 SAN démarré avec un adaptateur de bus hôte (HBA) Emulex rencontre des tâches bloquées entraînant une interruption du noyau. La perturbation du noyau entraîne le redémarrage du système d'exploitation et si <code>kdump</code> est configuré, il génère le <code>vmcore</code> sous <code>/var/crash/</code> répertoire. Le problème est en cours de triage avec le <code>lpfc</code> mais il ne peut pas être reproduit de façon cohérente.

9.1

ID de bug NetApp	Titre	Description
"1508554"	L'interface de ligne de commande de NetApp Linux Host Utilities requiert d'autres dépendances au niveau des packages de bibliothèque pour prendre en charge la découverte d'adaptateurs HBA Emulex	Dans RHEL 9.1, l'interface de ligne de commande des utilitaires d'hôtes SAN NetApp Linux <code>sanlun fcp show adapter -v</code> échoue car les dépendances du package de bibliothèque permettant de prendre en charge la détection des HBA sont introuvables.

Et la suite ?

- ["Découvrez comment utiliser l'outil Linux Host Utilities"](#) .
- Découvrez la mise en miroir ASM

La mise en miroir de gestion automatique du stockage (ASM) peut nécessiter des modifications des paramètres de chemins d'accès multiples Linux pour permettre à ASM de reconnaître un problème et de basculer vers un autre groupe de pannes. La plupart des configurations ASM sur ONTAP utilisent une redondance externe, ce qui signifie que la protection des données est assurée par la baie externe et qu'ASM ne met pas en miroir les données. Certains sites utilisent ASM avec redondance normale pour fournir une mise en miroir bidirectionnelle, généralement entre différents sites. Voir ["Bases de données Oracle sur ONTAP"](#) pour plus d'informations.

- Découvrez la virtualisation Red Hat Linux (KVM)

Red Hat Linux peut servir d'hôte KVM. Cela vous permet d'exécuter plusieurs machines virtuelles sur un seul serveur physique grâce à la technologie de machine virtuelle basée sur le noyau Linux (KVM). L'hôte KVM ne nécessite pas de paramètres de configuration hôte explicites pour les LUN ONTAP .

Configurer RHEL 8.x pour FCP et iSCSI avec stockage ONTAP

Le logiciel Linux Host Utilities fournit des outils de gestion et de diagnostic pour les hôtes Linux connectés au stockage ONTAP . Lorsque vous installez les utilitaires hôtes Linux

sur un hôte Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 8.x, vous pouvez utiliser les utilitaires hôtes pour vous aider à gérer les opérations de protocole FCP et iSCSI avec les LUN ONTAP .

Étape 1 : activez éventuellement le démarrage SAN

Vous pouvez configurer votre hôte pour qu'il utilise le démarrage SAN afin de simplifier le déploiement et d'améliorer l'évolutivité.

Avant de commencer

Utilisez le "[Matrice d'interopérabilité](#)" pour vérifier que votre système d'exploitation Linux, votre adaptateur de bus hôte (HBA), le micrologiciel HBA, le BIOS de démarrage HBA et la version ONTAP prennent en charge le démarrage SAN.

Étapes

1. "[Créez un LUN de démarrage SAN et mappez-le à l'hôte](#)".
2. Activez le démarrage SAN dans le BIOS du serveur pour les ports auxquels la LUN de démarrage SAN est mappée.

Pour plus d'informations sur l'activation du BIOS HBA, reportez-vous à la documentation spécifique au fournisseur.

3. Vérifiez que la configuration a réussi en redémarrant l'hôte et en vérifiant que le système d'exploitation est opérationnel.

Étape 2 : installez les utilitaires hôtes Linux

NetApp recommande vivement d'installer les utilitaires hôtes Linux pour prendre en charge la gestion des LUN ONTAP et aider le support technique à collecter les données de configuration.

["Installer Linux Host Utilities 8.0"](#) .



L'installation des utilitaires d'hôtes Linux ne modifie aucun paramètre de délai d'expiration de l'hôte sur votre hôte Linux.

Étape 3 : confirmez la configuration des chemins d'accès multiples pour votre hôte

Vous pouvez utiliser le multipathing avec RHEL 8.x pour gérer les LUN ONTAP .

Pour vous assurer que les chemins d'accès multiples sont correctement configurés pour votre hôte, vérifiez que le `/etc/multipath.conf` fichier est défini et que vous disposez des paramètres recommandés par NetApp pour vos LUN ONTAP.

Étapes

1. Vérifiez que le `/etc/multipath.conf` fichier se ferme. Si le fichier n'existe pas, créez un fichier vide à zéro octet :

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Lors de la première `multipath.conf` création du fichier, vous devrez peut-être activer et démarrer les services multivoies pour charger les paramètres recommandés :

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Chaque fois que vous démarrez l'hôte, le fichier vide `/etc/multipath.conf` à zéro octet charge automatiquement les paramètres de chemins d'accès multiples recommandés par NetApp comme paramètres par défaut. Vous ne devriez pas avoir besoin d'apporter de modifications au `/etc/multipath.conf` fichier de votre hôte car le système d'exploitation est compilé avec les paramètres multivoies qui reconnaissent et gèrent correctement les LUN ONTAP.

Le tableau suivant présente les paramètres de chemins d'accès multiples compilés natifs du système d'exploitation Linux pour les LUN ONTAP.

Affiche les paramètres

Paramètre	Réglage
détecer_prio	oui
dev_loss_tmo	« infini »
du rétablissement	immédiate
fast_io_fail_tmo	5
caractéristiques	« 2 pg_init_retries 50 »
flush_on_last_del	« oui »
gestionnaire_matériel	« 0 »
no_path_réessayer	file d'attente
path_checker	« tur »
path_groupage_policy	« group_by_prio »
sélecteur de chemin	« temps-service 0 »
intervalle_interrogation	5
prio	« ONTAP »
solution netapp	LUN
conservez_attaед_hw_handler	oui
rr_weight	« uniforme »
noms_conviviaux_conviviaux	non
fournisseur	NETAPP

4. Vérifiez les paramètres et l'état du chemin de vos LUN ONTAP :


```
multipath -ll
```

Les paramètres multi-trajets par défaut prennent en charge les configurations ASA, AFF et FAS . Dans ces configurations, un seul LUN ONTAP ne devrait pas nécessiter plus de quatre chemins. Le fait d'avoir plus de quatre chemins d'accès peut engendrer des problèmes en cas de panne de stockage.

Les résultats des exemples suivants montrent les paramètres et l'état de chemin corrects pour les LUN ONTAP dans une configuration ASA, AFF ou FAS.

Configuration DE L'INFRASTRUCTURE ASA

Une configuration ASA optimise tous les chemins vers une LUN donnée en les gardant actifs. Ce qui améliore les performances en assurant le service des opérations d'E/S sur tous les chemins en même temps.

Montrer l'exemple

```
multipath -ll
3600a098038314c4a433f577471797958 dm-2 NETAPP,LUN C-Mode
size=180G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 14:0:0:0   sdc  8:32   active ready running
  |- 17:0:0:0   sdas 66:192 active ready running
  |- 14:0:3:0   sdar 66:176 active ready running
  `-- 17:0:3:0   sdch 69:80   active ready running
```

Configuration AFF ou FAS

Une configuration AFF ou FAS doit comporter deux groupes de chemins ayant des priorités plus élevées et moins élevées. Les chemins actifs/optimisés à priorité supérieure sont servis par le contrôleur où se trouve l'agrégat. Les chemins de priorité inférieure sont actifs mais non optimisés, car ils sont gérés par un autre contrôleur. Les chemins non optimisés ne sont utilisés que lorsque des chemins optimisés ne sont pas disponibles.

L'exemple suivant présente la sortie d'une LUN ONTAP avec deux chemins Active/Optimized et deux chemins Active/non optimisés :

Montrer l'exemple

```
multipath -ll
3600a0980383149764b5d567257516273 dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=150G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:3:0   sdcg 69:64   active ready running
| `-- 10:0:0:0   sdb  8:16    active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 10:0:1:0   sdc  8:32    active ready running
  `-- 16:0:2:0   sdcf 69:48   active ready running
```

Étape 4 : Confirmez la configuration iSCSI de votre hôte

Assurez-vous que iSCSI est correctement configuré pour votre hôte.

Description de la tâche

Vous effectuez les étapes suivantes sur l'hôte iSCSI.

Étapes

1. Vérifiez que le paquet initiateur iSCSI (iscsi-initiator-utils) est installé :

```
rpm -qa | grep iscsi-initiator-utils
```

Vous devriez voir une sortie similaire à l'exemple suivant :

```
iscsi-initiator-utils-6.2.1.11-0.git4b3e853.el9.x86_64
```

2. Vérifiez le nom du nœud initiateur iSCSI, qui se trouve dans le fichier /etc/iscsi/initiatorname.iscsi :

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configurez le paramètre de délai d'expiration de la session iSCSI situé dans le fichier /etc/iscsi/iscsid.conf :

```
node.session.timeo.replacement_timeout = 5
```

Le paramètre iSCSI `replacement_timeout` contrôle la durée pendant laquelle la couche iSCSI doit attendre qu'un chemin ou une session ayant expiré se rétablisse avant d'échouer toute commande qui lui est adressée. Vous devez définir la valeur de `replacement_timeout` sur 5 dans le fichier de configuration iSCSI.

4. Activez le service iSCSI :

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Démarrez le service iSCSI :

```
$systemctl start iscsid
```

6. Vérifiez que le service iSCSI est en cours d'exécution :

```
$systemctl status iscsid
```

Montrer l'exemple

```
• iscsid.service - Open-iSCSI
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service;
   enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Tue 2025-12-02 11:36:21 EST; 2
   weeks 1 day ago
   TriggeredBy: • iscsid.socket
     Docs: man:iscsid(8)
           man:iscsiuio(8)
           man:iscsiadm(8)
   Main PID: 2263 (iscsid)
   Status: "Ready to process requests"
   Tasks: 1 (limit: 816061)
   Memory: 18.5M
   CPU: 14.480s
   CGroup: /system.slice/iscsid.service
           └─2263 /usr/sbin/iscsid -f -d2
```

7. Découvrez les cibles iSCSI :

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
<target_IP>
```

afficher exemple

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
192.168.30.87
192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
```

8. Connectez-vous aux cibles :

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

9. Configurer iSCSI pour qu'il se connecte automatiquement au démarrage de l'hôte :

```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n  
node.startup -v automatic
```

Vous devriez voir une sortie similaire à l'exemple suivant :

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 -p  
192.168.30.87:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

10. Vérifiez les sessions iSCSI :

```
$iscsiadm --mode session
```

Montrer l'exemple

```
iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [2] 192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [3] 192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [4] 192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)
```

Étape 5 : Facultativement, exclure un périphérique du multipathing

Si nécessaire, vous pouvez exclure un périphérique du multipathing en ajoutant le WWID du périphérique indésirable à la strophe « blacklist » du `multipath.conf` fichier.

Étapes

1. Déterminez le WWID :

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" est le disque SCSI local que vous souhaitez ajouter à la liste noire.

Un exemple de WWID est 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Ajoutez le WWID à la strophe « blacklist » :

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Étape 6 : Personnaliser les paramètres multipath pour les LUNs ONTAP

Si votre hôte est connecté à des LUN d'autres fournisseurs et que l'un des paramètres de chemins d'accès multiples est remplacé, vous devez les corriger en ajoutant la strophe plus loin dans `multipath.conf` le fichier qui s'applique spécifiquement aux LUN ONTAP. Si vous ne le faites pas, les LUN ONTAP risquent de ne pas fonctionner comme prévu.

Vérifiez votre `/etc/multipath.conf` fichier, en particulier dans la section valeurs par défaut, pour les paramètres qui peuvent remplacer [paramètres par défaut pour les paramètres multivoies](#).



Vous ne devez pas remplacer les paramètres recommandés pour les LUN ONTAP. Ces paramètres sont requis pour optimiser les performances de votre configuration hôte. Pour plus d'informations, contactez le support NetApp, le fournisseur de votre système d'exploitation ou les deux.

L'exemple suivant montre comment corriger une valeur par défaut remplacée. Dans cet exemple, le `multipath.conf` fichier définit des valeurs pour `path_checker` et `no_path_retry` qui ne sont pas compatibles avec les LUN ONTAP, et vous ne pouvez pas supprimer ces paramètres car les baies de stockage ONTAP sont toujours connectées à l'hôte. Vous corrigez plutôt les valeurs de `path_checker` et `no_path_retry` en ajoutant une strophe de périphérique au `multipath.conf` fichier qui s'applique spécifiquement aux LUN ONTAP.

Montrer l'exemple

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP"
        product        "LUN"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

Étape 7 : Examiner les problèmes connus

RHEL 8.x avec stockage ONTAP présente les problèmes connus suivants.

8.1

ID de bug NetApp	Titre	Description
"1275843"	Des perturbations du noyau peuvent survenir sur Red Hat Enterprise Linux 8.1 avec le HBA FC 16 Go QLE2672 de QLogic lors du basculement du stockage	Des perturbations du noyau peuvent survenir pendant les opérations de basculement du stockage sur le noyau Red Hat Enterprise Linux 8.1 avec un adaptateur de bus hôte Fibre Channel (FC) QLogic QLE2672. L'interruption du noyau entraîne le redémarrage de Red Hat Enterprise Linux 8.1, ce qui entraîne une interruption des applications. Si le mécanisme kdump est activé, l'interruption du noyau génère un fichier vmcore situé dans le répertoire /var/crash/. Vous pouvez vérifier le fichier vmcore pour déterminer la cause de l'interruption. Un basculement du stockage avec l'événement HBA QLE2672 QLogic affecte le module « kmem_cache_alloc+131 ». Vous pouvez localiser l'événement dans le fichier vmcore en recherchant la chaîne suivante : "[exception RIP: Kmem_cache_alloc+131]" après l'interruption du noyau, redémarrez le système d'exploitation de l'hôte et restaurez le système d'exploitation. Redémarrez ensuite les applications

ID de bug NetApp	Titre	Description
"1275838"	L'interruption du noyau a lieu sur Red Hat Enterprise Linux 8.1 avec l'adaptateur HBA FC 32 Gb QLogic QLE2742 pendant les opérations de basculement du stockage	L'interruption du noyau survient lors des opérations de basculement du stockage sur le noyau Red Hat Enterprise Linux 8.1 avec un adaptateur de bus hôte Fibre Channel (FC) QLogic QLE2742. L'interruption du noyau entraîne le redémarrage de Red Hat Enterprise Linux 8.1, ce qui entraîne une interruption des applications. Si le mécanisme kdump est activé, l'interruption du noyau génère un fichier vmcore situé dans le répertoire /var/crash/. Vous pouvez vérifier le fichier vmcore pour déterminer la cause de l'interruption. Un basculement du stockage avec l'événement HBA QLE2742 de QLogic affecte le module « kmem_cache_alloc+131 ». Vous pouvez localiser l'événement dans le fichier vmcore en recherchant la chaîne suivante : "[exception RIP: Kmem_cache_alloc+131]" après l'interruption du noyau, redémarrez le système d'exploitation de l'hôte et restaurez le système d'exploitation. Redémarrez ensuite les applications.
"1266250"	La connexion à plusieurs chemins échoue lors de l'installation de Red Hat Enterprise Linux 8.1 sur un LUN SAN iSCSI	Vous ne pouvez pas vous connecter à plusieurs chemins d'accès lors de l'installation de Red Hat Enterprise Linux 8.1 sur des périphériques iSCSI SAN LUN multichemin. L'installation n'est pas possible sur le périphérique iSCSI multichemin et le service multichemin n'est pas activé sur le périphérique d'amorçage SAN.

8.0

ID de bug NetApp	Titre	Description
"1238719"	Perturbation du noyau sur RHEL8 avec QLogic QLE2672 16 Go FC pendant les opérations de basculement du stockage	<p>Une interruption du noyau peut se produire lors des opérations de basculement du stockage sur un noyau Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 8 avec un adaptateur de bus hôte QLE2672 QLogic.</p> <p>L'interruption du noyau entraîne le redémarrage du système d'exploitation. Le redémarrage entraîne une interruption de l'application et génère le fichier vmcore sous /var/crash/Directory si kdump est configuré. Utilisez le fichier vmcore pour identifier la cause de l'échec. Dans ce cas, l'interruption se situe dans le module</p> <p>"kmem_cache_alloc+160". Il est connecté dans le fichier vmcore avec la chaîne suivante : « [exception RIP: Kmem_cache_alloc+160] ».</p> <p>Redémarrez le système d'exploitation hôte pour restaurer le système d'exploitation, puis redémarrez l'application.</p>
"1226783"	RHEL8 OS démarre jusqu'au « mode d'urgence » lorsque plus de 204 périphériques SCSI sont mappés sur tous les adaptateurs de bus hôte (HBA) Fibre Channel (FC)	<p>Si un hôte est mappé avec plus de 204 périphériques SCSI lors d'un processus de redémarrage du système d'exploitation, le système d'exploitation RHEL8 ne parvient pas à démarrer jusqu'au « mode normal » et passe en « mode d'urgence ». La plupart des services hôtes deviennent alors indisponibles.</p>
"1230882"	Il est impossible de créer une partition sur un périphérique iSCSI à chemins d'accès multiples lors de l'installation de RHEL8.	<p>Les périphériques iSCSI SAN LUN multichemin ne sont pas répertoriés dans la sélection de disque lors de l'installation de RHEL 8. Par conséquent, le service multichemin n'est pas activé sur le périphérique de démarrage SAN.</p>

ID de bug NetApp	Titre	Description
"1235998"	La commande « rescan-scsi-bus.sh -a » ne numérise pas plus de 328 périphériques	Si un hôte Red Hat Enterprise Linux 8 est mappé avec plus de 328 périphériques SCSI, la commande rescan-scsi-bus.sh -a du système d'exploitation hôte ne recherche que 328 périphériques. L'hôte ne détecte aucun périphérique mappé restant.
"1231087"	Les ports distants sont en transit vers un état bloqué sur RHEL8 avec Emulex LPe16002 16 Go FC pendant les opérations de basculement du stockage	Les ports distants sont en transit vers un état bloqué sur RHEL8 avec Emulex LPe16002 16 Go Fibre Channel (FC) pendant les opérations de basculement du stockage. Lorsque le nœud de stockage revient à un état optimal, les LIF sont également active et l'état du port distant doit lire « en ligne ». Il arrive que l'état du port distant continue à être « bloqué » ou « absent ». Cet état peut entraîner un chemin « défectueux » vers les LUN au niveau de la couche multivoie
"1231098"	Les ports distants sont en transit vers l'état bloqué sur RHEL8 avec Emulex LPe32002 32 Go FC pendant les opérations de basculement du stockage	Les ports distants sont en transit vers un état bloqué sur RHEL8 avec Emulex LPe32002 32GBFibre Channel (FC) pendant les opérations de basculement de stockage. Lorsque le nœud de stockage revient à un état optimal, les LIF sont également active et l'état du port distant doit lire « en ligne ». Il arrive que l'état du port distant continue à être « bloqué » ou « absent ». Cet état peut entraîner un chemin « défectueux » vers les LUN au niveau de la couche multivoie.

Et la suite ?

- ["Découvrez comment utiliser l'outil Linux Host Utilities"](#) .
- Découvrez la mise en miroir ASM

La mise en miroir de gestion automatique du stockage (ASM) peut nécessiter des modifications des paramètres de chemins d'accès multiples Linux pour permettre à ASM de reconnaître un problème et de basculer vers un autre groupe de pannes. La plupart des configurations ASM sur ONTAP utilisent une redondance externe, ce qui signifie que la protection des données est assurée par la baie externe et qu'ASM ne met pas en miroir les données. Certains sites utilisent ASM avec redondance normale pour fournir une mise en miroir bidirectionnelle, généralement entre différents sites. Voir ["Bases de données"](#)

[Oracle sur ONTAP](#) pour plus d'informations.

- Découvrez la virtualisation Red Hat Linux (KVM)

Red Hat Linux peut servir d'hôte KVM. Cela vous permet d'exécuter plusieurs machines virtuelles sur un seul serveur physique grâce à la technologie de machine virtuelle basée sur le noyau Linux (KVM). L'hôte KVM ne nécessite pas de paramètres de configuration hôte explicites pour les LUN ONTAP .

Rocky Linux

Configurer Rocky Linux 10.x pour FCP et iSCSI avec stockage ONTAP

Le logiciel Linux Host Utilities fournit des outils de gestion et de diagnostic pour les hôtes Linux connectés au stockage ONTAP . Lorsque vous installez Linux Host Utilities sur un hôte Rocky Linux 10.x, vous pouvez utiliser les utilitaires hôtes pour vous aider à gérer les opérations de protocole FCP et iSCSI avec les LUN ONTAP .

Étape 1 : activez éventuellement le démarrage SAN

Vous pouvez configurer votre hôte pour qu'il utilise le démarrage SAN afin de simplifier le déploiement et d'améliorer l'évolutivité.

Avant de commencer

Utilisez le ["Matrice d'interopérabilité"](#) pour vérifier que votre système d'exploitation Linux, votre adaptateur de bus hôte (HBA), le micrologiciel HBA, le BIOS de démarrage HBA et la version ONTAP prennent en charge le démarrage SAN.

Étapes

1. ["Créez un LUN de démarrage SAN et mappez-le à l'hôte"](#).
2. Activez le démarrage SAN dans le BIOS du serveur pour les ports auxquels la LUN de démarrage SAN est mappée.

Pour plus d'informations sur l'activation du BIOS HBA, reportez-vous à la documentation spécifique au fournisseur.

3. Vérifiez que la configuration a réussi en redémarrant l'hôte et en vérifiant que le système d'exploitation est opérationnel.

Étape 2 : installez les utilitaires hôtes Linux

NetApp recommande vivement d'installer les utilitaires hôtes Linux pour prendre en charge la gestion des LUN ONTAP et aider le support technique à collecter les données de configuration.

["Installer Linux Host Utilities 8.0"](#) .



L'installation des utilitaires d'hôtes Linux ne modifie aucun paramètre de délai d'expiration de l'hôte sur votre hôte Linux.

Étape 3 : confirmez la configuration des chemins d'accès multiples pour votre hôte

Vous pouvez utiliser le multipathing avec Rocky Linux 10.x pour gérer les LUN ONTAP .

Pour vous assurer que les chemins d'accès multiples sont correctement configurés pour votre hôte, vérifiez que le `/etc/multipath.conf` fichier est défini et que vous disposez des paramètres recommandés par NetApp pour vos LUN ONTAP.

Étapes

1. Vérifiez que le `/etc/multipath.conf` fichier se ferme. Si le fichier n'existe pas, créez un fichier vide à zéro octet :

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Lors de la première `multipath.conf` création du fichier, vous devrez peut-être activer et démarrer les services multivoies pour charger les paramètres recommandés :

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Chaque fois que vous démarrez l'hôte, le fichier vide `/etc/multipath.conf` à zéro octet charge automatiquement les paramètres de chemins d'accès multiples recommandés par NetApp comme paramètres par défaut. Vous ne devriez pas avoir besoin d'apporter de modifications au `/etc/multipath.conf` fichier de votre hôte car le système d'exploitation est compilé avec les paramètres multivoies qui reconnaissent et gèrent correctement les LUN ONTAP.

Le tableau suivant présente les paramètres de chemins d'accès multiples compilés natifs du système d'exploitation Linux pour les LUN ONTAP.

Affiche les paramètres

Paramètre	Réglage
détecter_prio	oui
dev_loss_tmo	« infini »
du rétablissement	immédiate
fast_io_fail_tmo	5
caractéristiques	« 2 pg_init_retries 50 »
flush_on_last_del	« oui »
gestionnaire_matériel	« 0 »
no_path_réessayer	file d'attente
path_checker	« tur »
path_groupage_policy	« group_by_prio »
sélecteur de chemin	« temps-service 0 »
intervalle_interrogation	5
prio	« ONTAP »
solution netapp	LUN
conservez_attaed_hw_handler	oui
rr_weight	« uniforme »
noms_conviviaux_conviviaux	non
fournisseur	NETAPP

4. Vérifiez les paramètres et l'état du chemin de vos LUN ONTAP :

```
multipath -ll
```

Les paramètres multi-trajets par défaut prennent en charge les configurations ASA, AFF et FAS . Dans ces configurations, un seul LUN ONTAP ne devrait pas nécessiter plus de quatre chemins. Le fait d'avoir plus de quatre chemins d'accès peut engendrer des problèmes en cas de panne de stockage.

Les résultats des exemples suivants montrent les paramètres et l'état de chemin corrects pour les LUN ONTAP dans une configuration ASA, AFF ou FAS.

Configuration DE L'INFRASTRUCTURE ASA

Une configuration ASA optimise tous les chemins vers une LUN donnée en les gardant actifs. Ce qui améliore les performances en assurant le service des opérations d'E/S sur tous les chemins en même temps.

Montrer l'exemple

```
# multipath -ll
3600a098038314e535a24584e4b496252 dm-32 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:0:41 sdan 66:112 active ready running
  |- 11:0:1:41 sdcg 68:240 active ready running
  |- 14:0:2:41 sdfd 129:240 active ready running
  `-- 14:0:0:41 sddp 71:112 active ready running
```

Configuration AFF ou FAS

Une configuration AFF ou FAS doit comporter deux groupes de chemins ayant des priorités plus élevées et moins élevées. Les chemins actifs/optimisés à priorité supérieure sont servis par le contrôleur où se trouve l'agrégat. Les chemins de priorité inférieure sont actifs mais non optimisés, car ils sont gérés par un autre contrôleur. Les chemins non optimisés ne sont utilisés que lorsque des chemins optimisés ne sont pas disponibles.

L'exemple suivant présente la sortie d'une LUN ONTAP avec deux chemins Active/Optimized et deux chemins Active/non optimisés :

Montrer l'exemple

```
# multipath -ll
3600a0980383149764b5d567257516273 dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=150G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:3:0 sdcg 69:64 active ready running
| `-- 10:0:0:0 sdb 8:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 10:0:1:0 sdc 8:32 active ready running
  `-- 16:0:2:0 sdcf 69:48 active ready running
```

Étape 4 : Confirmez la configuration iSCSI de votre hôte

Assurez-vous que iSCSI est correctement configuré pour votre hôte.

Description de la tâche

Vous effectuez les étapes suivantes sur l'hôte iSCSI.

Étapes

1. Vérifiez que le paquet initiateur iSCSI (iscsi-initiator-utils) est installé :

```
rpm -qa | grep iscsi-initiator-utils
```

Vous devriez voir une sortie similaire à l'exemple suivant :

```
iscsi-initiator-utils-6.2.1.11-0.git4b3e853.el9.x86_64
```

2. Vérifiez le nom du nœud initiateur iSCSI, qui se trouve dans le fichier /etc/iscsi/initiatorname.iscsi :

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configurez le paramètre de délai d'expiration de la session iSCSI situé dans le fichier /etc/iscsi/iscsid.conf :

```
node.session.timeo.replacement_timeout = 5
```

Le paramètre iSCSI `replacement_timeout` contrôle la durée pendant laquelle la couche iSCSI doit attendre qu'un chemin ou une session ayant expiré se rétablisse avant d'échouer toute commande qui lui est adressée. Vous devez définir la valeur de `replacement_timeout` sur 5 dans le fichier de configuration iSCSI.

4. Activez le service iSCSI :

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Démarrez le service iSCSI :

```
$systemctl start iscsid
```

6. Vérifiez que le service iSCSI est en cours d'exécution :

```
$systemctl status iscsid
```


Montrer l'exemple

```
• iscsid.service - Open-iSCSI
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service;
   enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Tue 2025-12-02 11:36:21 EST; 2
   weeks 1 day ago
   TriggeredBy: • iscsid.socket
     Docs: man:iscsid(8)
           man:iscsiuio(8)
           man:iscsiadm(8)
   Main PID: 2263 (iscsid)
   Status: "Ready to process requests"
   Tasks: 1 (limit: 816061)
   Memory: 18.5M
   CPU: 14.480s
   CGroup: /system.slice/iscsid.service
           └─2263 /usr/sbin/iscsid -f -d2
```

7. Découvrez les cibles iSCSI :

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
<target_IP>
```

afficher exemple

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
192.168.30.87
192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
```

8. Connectez-vous aux cibles :

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

9. Configurer iSCSI pour qu'il se connecte automatiquement au démarrage de l'hôte :

```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n  
node.startup -v automatic
```

Vous devriez voir une sortie similaire à l'exemple suivant :

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 -p  
192.168.30.87:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

10. Vérifiez les sessions iSCSI :

```
$iscsiadm --mode session
```

Montrer l'exemple

```
iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [2] 192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [3] 192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [4] 192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)
```

Étape 5 : Facultativement, exclure un périphérique du multipathing

Si nécessaire, vous pouvez exclure un périphérique du multipathing en ajoutant le WWID du périphérique indésirable à la strophe « blacklist » du `multipath.conf` fichier.

Étapes

1. Déterminez le WWID :

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" est le disque SCSI local que vous souhaitez ajouter à la liste noire.

Un exemple de WWID est 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Ajoutez le WWID à la strophe « blacklist » :

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Étape 6 : Personnaliser les paramètres multipath pour les LUNs ONTAP

Si votre hôte est connecté à des LUN d'autres fournisseurs et que l'un des paramètres de chemins d'accès multiples est remplacé, vous devez les corriger en ajoutant la strophe plus loin dans `multipath.conf` le fichier qui s'applique spécifiquement aux LUN ONTAP. Si vous ne le faites pas, les LUN ONTAP risquent de ne pas fonctionner comme prévu.

Vérifiez votre `/etc/multipath.conf` fichier, en particulier dans la section valeurs par défaut, pour les paramètres qui peuvent remplacer [paramètres par défaut pour les paramètres multivoies](#).



Vous ne devez pas remplacer les paramètres recommandés pour les LUN ONTAP. Ces paramètres sont requis pour optimiser les performances de votre configuration hôte. Pour plus d'informations, contactez le support NetApp, le fournisseur de votre système d'exploitation ou les deux.

L'exemple suivant montre comment corriger une valeur par défaut remplacée. Dans cet exemple, le `multipath.conf` fichier définit des valeurs pour `path_checker` et `no_path_retry` qui ne sont pas compatibles avec les LUN ONTAP, et vous ne pouvez pas supprimer ces paramètres car les baies de stockage ONTAP sont toujours connectées à l'hôte. Vous corrigez plutôt les valeurs de `path_checker` et `no_path_retry` en ajoutant une strophe de périphérique au `multipath.conf` fichier qui s'applique spécifiquement aux LUN ONTAP.

Montrer l'exemple

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP"
        product        "LUN"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

Étape 7 : Examiner les problèmes connus

Il n'y a pas de problème connu.

Et la suite ?

- ["Découvrez comment utiliser l'outil Linux Host Utilities"](#) .
- Découvrez la mise en miroir ASM

La mise en miroir de gestion automatique du stockage (ASM) peut nécessiter des modifications des paramètres de chemins d'accès multiples Linux pour permettre à ASM de reconnaître un problème et de basculer vers un autre groupe de pannes. La plupart des configurations ASM sur ONTAP utilisent une redondance externe, ce qui signifie que la protection des données est assurée par la baie externe et qu'ASM ne met pas en miroir les données. Certains sites utilisent ASM avec redondance normale pour fournir une mise en miroir bidirectionnelle, généralement entre différents sites. Voir ["Bases de données Oracle sur ONTAP"](#) pour plus d'informations.

- Découvrez la virtualisation Rocky Linux (KVM)

Rocky Linux peut servir d'hôte KVM. Cela vous permet d'exécuter plusieurs machines virtuelles sur un seul serveur physique grâce à la technologie de machine virtuelle basée sur le noyau Linux (KVM). L'hôte KVM ne nécessite pas de paramètres de configuration hôte explicites pour les LUN ONTAP .

Configurer Rocky Linux 9.x pour FCP et iSCSI avec stockage ONTAP

Le logiciel Linux Host Utilities fournit des outils de gestion et de diagnostic pour les hôtes Linux connectés au stockage ONTAP . Lorsque vous installez Linux Host Utilities sur un hôte Rocky Linux 9.x, vous pouvez utiliser les utilitaires hôtes pour vous aider à gérer les opérations de protocole FCP et iSCSI avec les LUN ONTAP .

Étape 1 : activez éventuellement le démarrage SAN

Vous pouvez configurer votre hôte pour qu'il utilise le démarrage SAN afin de simplifier le déploiement et d'améliorer l'évolutivité.

Avant de commencer

Utilisez le "[Matrice d'interopérabilité](#)" pour vérifier que votre système d'exploitation Linux, votre adaptateur de bus hôte (HBA), le micrologiciel HBA, le BIOS de démarrage HBA et la version ONTAP prennent en charge le démarrage SAN.

Étapes

1. "[Créez un LUN de démarrage SAN et mappez-le à l'hôte](#)".
2. Activez le démarrage SAN dans le BIOS du serveur pour les ports auxquels la LUN de démarrage SAN est mappée.

Pour plus d'informations sur l'activation du BIOS HBA, reportez-vous à la documentation spécifique au fournisseur.

3. Vérifiez que la configuration a réussi en redémarrant l'hôte et en vérifiant que le système d'exploitation est opérationnel.

Étape 2 : installez les utilitaires hôtes Linux

NetApp recommande vivement d'installer les utilitaires hôtes Linux pour prendre en charge la gestion des LUN ONTAP et aider le support technique à collecter les données de configuration.

"[Installer Linux Host Utilities 8.0](#)".



L'installation des utilitaires d'hôtes Linux ne modifie aucun paramètre de délai d'expiration de l'hôte sur votre hôte Linux.

Étape 3 : confirmez la configuration des chemins d'accès multiples pour votre hôte

Vous pouvez utiliser le multipathing avec Rocky Linux 9.x pour gérer les LUN ONTAP.

Pour vous assurer que les chemins d'accès multiples sont correctement configurés pour votre hôte, vérifiez que le `/etc/multipath.conf` fichier est défini et que vous disposez des paramètres recommandés par NetApp pour vos LUN ONTAP.

Étapes

1. Vérifiez que le `/etc/multipath.conf` fichier se ferme. Si le fichier n'existe pas, créez un fichier vide à zéro octet :

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Lors de la première `multipath.conf` création du fichier, vous devrez peut-être activer et démarrer les services multivoies pour charger les paramètres recommandés :

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Chaque fois que vous démarrez l'hôte, le fichier vide `/etc/multipath.conf` à zéro octet charge automatiquement les paramètres de chemins d'accès multiples recommandés par NetApp comme paramètres par défaut. Vous ne devriez pas avoir besoin d'apporter de modifications au `/etc/multipath.conf` fichier de votre hôte car le système d'exploitation est compilé avec les paramètres multivoies qui reconnaissent et gèrent correctement les LUN ONTAP.

Le tableau suivant présente les paramètres de chemins d'accès multiples compilés natifs du système d'exploitation Linux pour les LUN ONTAP.

Affiche les paramètres

Paramètre	Réglage
détecer_prio	oui
dev_loss_tmo	« infini »
du rétablissement	immédiate
fast_io_fail_tmo	5
caractéristiques	« 2 pg_init_retries 50 »
flush_on_last_del	« oui »
gestionnaire_matériel	« 0 »
no_path_réessayer	file d'attente
path_checker	« tur »
path_groupage_policy	« group_by_prio »
sélecteur de chemin	« temps-service 0 »
intervalle_interrogation	5
prio	« ONTAP »
solution netapp	LUN
conservez_attaед_hw_handler	oui
rr_weight	« uniforme »
noms_conviviaux_conviviaux	non
fournisseur	NETAPP

4. Vérifiez les paramètres et l'état du chemin de vos LUN ONTAP :

```
multipath -ll
```

Les paramètres multi-trajets par défaut prennent en charge les configurations ASA, AFF et FAS . Dans ces configurations, un seul LUN ONTAP ne devrait pas nécessiter plus de quatre chemins. Le fait d'avoir plus

de quatre chemins d'accès peut engendrer des problèmes en cas de panne de stockage.

Les résultats des exemples suivants montrent les paramètres et l'état de chemin corrects pour les LUN ONTAP dans une configuration ASA, AFF ou FAS.

Configuration DE L'INFRASTRUCTURE ASA

Une configuration ASA optimise tous les chemins vers une LUN donnée en les gardant actifs. Ce qui améliore les performances en assurant le service des opérations d'E/S sur tous les chemins en même temps.

Montrer l'exemple

```
multipath -ll
3600a098038314c4a433f577471797958 dm-2 NETAPP,LUN C-Mode
size=180G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 14:0:0:0 sdc 8:32 active ready running
  |- 17:0:0:0 sdas 66:192 active ready running
  |- 14:0:3:0 sdar 66:176 active ready running
  `-- 17:0:3:0 sdch 69:80 active ready running
```

Configuration AFF ou FAS

Une configuration AFF ou FAS doit comporter deux groupes de chemins ayant des priorités plus élevées et moins élevées. Les chemins actifs/optimisés à priorité supérieure sont servis par le contrôleur où se trouve l'agrégat. Les chemins de priorité inférieure sont actifs mais non optimisés, car ils sont gérés par un autre contrôleur. Les chemins non optimisés ne sont utilisés que lorsque des chemins optimisés ne sont pas disponibles.

L'exemple suivant présente la sortie d'une LUN ONTAP avec deux chemins Active/Optimized et deux chemins Active/non optimisés :

Montrer l'exemple

```
multipath -ll
3600a0980383149764b5d567257516273 dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=150G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:3:0 sdcg 69:64 active ready running
| `-- 10:0:0:0 sdb 8:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 10:0:1:0 sdc 8:32 active ready running
  `-- 16:0:2:0 sdcf 69:48 active ready running
```


Étape 4 : Confirmez la configuration iSCSI de votre hôte

Assurez-vous que iSCSI est correctement configuré pour votre hôte.

Description de la tâche

Vous effectuez les étapes suivantes sur l'hôte iSCSI.

Étapes

1. Vérifiez que le paquet initiateur iSCSI (iscsi-initiator-utils) est installé :

```
rpm -qa | grep iscsi-initiator-utils
```

Vous devriez voir une sortie similaire à l'exemple suivant :

```
iscsi-initiator-utils-6.2.1.11-0.git4b3e853.el9.x86_64
```

2. Vérifiez le nom du nœud initiateur iSCSI, qui se trouve dans le fichier /etc/iscsi/initiatorname.iscsi :

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configurez le paramètre de délai d'expiration de la session iSCSI situé dans le fichier /etc/iscsi/iscsid.conf :

```
node.session.timeo.replacement_timeout = 5
```

Le paramètre iSCSI `replacement_timeout` contrôle la durée pendant laquelle la couche iSCSI doit attendre qu'un chemin ou une session ayant expiré se rétablisse avant d'échouer toute commande qui lui est adressée. Vous devez définir la valeur de `replacement_timeout` sur 5 dans le fichier de configuration iSCSI.

4. Activez le service iSCSI :

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Démarrez le service iSCSI :

```
$systemctl start iscsid
```

6. Vérifiez que le service iSCSI est en cours d'exécution :

```
$systemctl status iscsid
```

Montrer l'exemple

```
• iscsid.service - Open-iSCSI
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service;
   enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Tue 2025-12-02 11:36:21 EST; 2
   weeks 1 day ago
   TriggeredBy: • iscsid.socket
     Docs: man:iscsid(8)
           man:iscsiuio(8)
           man:iscsiadm(8)
   Main PID: 2263 (iscsid)
   Status: "Ready to process requests"
   Tasks: 1 (limit: 816061)
   Memory: 18.5M
   CPU: 14.480s
   CGroup: /system.slice/iscsid.service
           └─2263 /usr/sbin/iscsid -f -d2
```

7. Découvrez les cibles iSCSI :

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
<target_IP>
```

afficher exemple

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
192.168.30.87
192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
```

8. Connectez-vous aux cibles :

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

9. Configurer iSCSI pour qu'il se connecte automatiquement au démarrage de l'hôte :

```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n  
node.startup -v automatic
```

Vous devriez voir une sortie similaire à l'exemple suivant :

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 -p  
192.168.30.87:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

10. Vérifiez les sessions iSCSI :

```
$iscsiadm --mode session
```

Montrer l'exemple

```
iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [2] 192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [3] 192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [4] 192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)
```

Étape 5 : Facultativement, exclure un périphérique du multipathing

Si nécessaire, vous pouvez exclure un périphérique du multipathing en ajoutant le WWID du périphérique indésirable à la strophe « blacklist » du `multipath.conf` fichier.

Étapes

1. Déterminez le WWID :

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" est le disque SCSI local que vous souhaitez ajouter à la liste noire.

Un exemple de WWID est 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Ajoutez le WWID à la strophe « blacklist » :

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Étape 6 : Personnaliser les paramètres multipath pour les LUNs ONTAP

Si votre hôte est connecté à des LUN d'autres fournisseurs et que l'un des paramètres de chemins d'accès multiples est remplacé, vous devez les corriger en ajoutant la strophe plus loin dans `multipath.conf` le fichier qui s'applique spécifiquement aux LUN ONTAP. Si vous ne le faites pas, les LUN ONTAP risquent de ne pas fonctionner comme prévu.

Vérifiez votre `/etc/multipath.conf` fichier, en particulier dans la section valeurs par défaut, pour les paramètres qui peuvent remplacer [paramètres par défaut pour les paramètres multivoies](#).



Vous ne devez pas remplacer les paramètres recommandés pour les LUN ONTAP. Ces paramètres sont requis pour optimiser les performances de votre configuration hôte. Pour plus d'informations, contactez le support NetApp, le fournisseur de votre système d'exploitation ou les deux.

L'exemple suivant montre comment corriger une valeur par défaut remplacée. Dans cet exemple, le `multipath.conf` fichier définit des valeurs pour `path_checker` et `no_path_retry` qui ne sont pas compatibles avec les LUN ONTAP, et vous ne pouvez pas supprimer ces paramètres car les baies de stockage ONTAP sont toujours connectées à l'hôte. Vous corrigez plutôt les valeurs de `path_checker` et `no_path_retry` en ajoutant une strophe de périphérique au `multipath.conf` fichier qui s'applique spécifiquement aux LUN ONTAP.

Montrer l'exemple

```
defaults {  
    path_checker      readsector0  
    no_path_retry     fail  
}  
  
devices {  
    device {  
        vendor        "NETAPP"  
        product       "LUN"  
        no_path_retry queue  
        path_checker   tur  
    }  
}
```

Étape 7 : Examiner les problèmes connus

Rocky Linux 9.x avec stockage ONTAP présente les problèmes connus suivants.

9.3

ID de bug NetApp	Titre	Description	ID JIRA
"1508554"	L'interface de ligne de commande des utilitaires d'hôtes Linux de NetApp nécessite des dépendances de package de bibliothèque supplémentaires pour prendre en charge la détection des adaptateurs HBA (HBA) d'Emulex	Dans RHEL 9.x, l'interface de ligne de commande des utilitaires d'hôtes SAN NetApp Linux <code>sanlun fcp show adapter -v</code> échoue car les dépendances du package de bibliothèque prenant en charge la détection des adaptateurs de bus hôte (HBA) Emulex sont introuvables.	Sans objet
"1593771"	Un hôte SAN QLogic Red Hat Enterprise Linux 9.3 rencontre la perte de chemins multiples partiels lors des opérations de mobilité du stockage	Lors du basculement du contrôleur de stockage ONTAP, la moitié des chemins d'accès multiples devrait tomber en panne ou passer en mode de basculement, puis revenir au nombre complet de chemins pendant le workflow de rétablissement. Cependant, avec un hôte QLogic Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 9.3, seuls les chemins multipaths partiels sont récupérés après un rétablissement de basculement de stockage.	RHEL 17811

9.2

ID de bug NetApp	Titre	Description
"1508554"	L'interface de ligne de commande de NetApp Linux Host Utilities requiert d'autres dépendances au niveau des packages de bibliothèque pour prendre en charge la découverte d'adaptateurs HBA Emulex	Dans RHEL 9.2, l'interface de ligne de commande des utilitaires d'hôtes SAN NetApp Linux <code>sanlun fcp show adapter -v</code> échoue car les dépendances du package de bibliothèque permettant de prendre en charge la détection des HBA sont introuvables.

ID de bug NetApp	Titre	Description
"1537359"	Un hôte Red Hat Linux 9.2 SAN démarré avec HBA Emulex rencontre des tâches bloquées entraînant une interruption du noyau	Lors d'une opération de rétablissement de basculement de stockage, un hôte Red Hat Linux 9.2 SAN démarré avec un adaptateur de bus hôte (HBA) Emulex rencontre des tâches bloquées entraînant une interruption du noyau. La perturbation du noyau entraîne le redémarrage du système d'exploitation et si <code>kdump</code> est configuré, il génère le <code>vmcore</code> sous <code>/var/crash/</code> répertoire. Le problème est en cours de triage avec le <code>lpfc</code> mais il ne peut pas être reproduit de façon cohérente.

9.1

ID de bug NetApp	Titre	Description
"1508554"	L'interface de ligne de commande de NetApp Linux Host Utilities requiert d'autres dépendances au niveau des packages de bibliothèque pour prendre en charge la découverte d'adaptateurs HBA Emulex	Dans Rocky Linux 9.1, l'interface de ligne de commande des utilitaires hôte SAN NetApp Linux <code>sanlun fcp show adapter -v</code> échoue car les dépendances du package de bibliothèque pour prendre en charge la découverte HBA sont introuvables.

Et la suite ?

- ["Découvrez comment utiliser l'outil Linux Host Utilities"](#) .
- Découvrez la mise en miroir ASM

La mise en miroir de gestion automatique du stockage (ASM) peut nécessiter des modifications des paramètres de chemins d'accès multiples Linux pour permettre à ASM de reconnaître un problème et de basculer vers un autre groupe de pannes. La plupart des configurations ASM sur ONTAP utilisent une redondance externe, ce qui signifie que la protection des données est assurée par la baie externe et qu'ASM ne met pas en miroir les données. Certains sites utilisent ASM avec redondance normale pour fournir une mise en miroir bidirectionnelle, généralement entre différents sites. Voir ["Bases de données Oracle sur ONTAP"](#) pour plus d'informations.

- Découvrez la virtualisation Rocky Linux (KVM)

Rocky Linux peut servir d'hôte KVM. Cela vous permet d'exécuter plusieurs machines virtuelles sur un seul serveur physique grâce à la technologie de machine virtuelle basée sur le noyau Linux (KVM). L'hôte KVM ne nécessite pas de paramètres de configuration hôte explicites pour les LUN ONTAP .

Configurer Rocky Linux 8.x pour FCP et iSCSI avec stockage ONTAP

Le logiciel Linux Host Utilities fournit des outils de gestion et de diagnostic pour les hôtes Linux connectés au stockage ONTAP . Lorsque vous installez Linux Host Utilities sur un hôte Rocky Linux 8.x, vous pouvez utiliser les utilitaires hôtes pour vous aider à gérer les

opérations de protocole FCP et iSCSI avec les LUN ONTAP .

Étape 1 : activez éventuellement le démarrage SAN

Vous pouvez configurer votre hôte pour qu'il utilise le démarrage SAN afin de simplifier le déploiement et d'améliorer l'évolutivité.

Avant de commencer

Utilisez le "[Matrice d'interopérabilité](#)" pour vérifier que votre système d'exploitation Linux, votre adaptateur de bus hôte (HBA), le micrologiciel HBA, le BIOS de démarrage HBA et la version ONTAP prennent en charge le démarrage SAN.

Étapes

1. "[Créez un LUN de démarrage SAN et mappez-le à l'hôte](#)".
2. Activez le démarrage SAN dans le BIOS du serveur pour les ports auxquels la LUN de démarrage SAN est mappée.

Pour plus d'informations sur l'activation du BIOS HBA, reportez-vous à la documentation spécifique au fournisseur.

3. Vérifiez que la configuration a réussi en redémarrant l'hôte et en vérifiant que le système d'exploitation est opérationnel.

Étape 2 : installez les utilitaires hôtes Linux

NetApp recommande vivement d'installer les utilitaires hôtes Linux pour prendre en charge la gestion des LUN ONTAP et aider le support technique à collecter les données de configuration.

["Installer Linux Host Utilities 8.0"](#) .



L'installation des utilitaires d'hôtes Linux ne modifie aucun paramètre de délai d'expiration de l'hôte sur votre hôte Linux.

Étape 3 : confirmez la configuration des chemins d'accès multiples pour votre hôte

Vous pouvez utiliser le multipathing avec Rocky Linux 8.x pour gérer les LUN ONTAP .

Pour vous assurer que les chemins d'accès multiples sont correctement configurés pour votre hôte, vérifiez que le `/etc/multipath.conf` fichier est défini et que vous disposez des paramètres recommandés par NetApp pour vos LUN ONTAP.

Étapes

1. Vérifiez que le `/etc/multipath.conf` fichier existe :

```
ls /etc/multipath.conf
```

Si le fichier n'existe pas, créez un fichier vide à zéro octet :

```
touch /etc/multipath.conf
```


2. Lors de la première `multipath.conf` création du fichier, vous devrez peut-être activer et démarrer les services multivoies pour charger les paramètres recommandés :

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Chaque fois que vous démarrez l'hôte, le fichier vide `/etc/multipath.conf` à zéro octet charge automatiquement les paramètres de chemins d'accès multiples recommandés par NetApp comme paramètres par défaut. Vous ne devriez pas avoir besoin d'apporter de modifications au `/etc/multipath.conf` fichier de votre hôte car le système d'exploitation hôte est compilé avec les paramètres multivoies qui reconnaissent et gèrent correctement les LUN ONTAP.

Le tableau suivant présente les paramètres de chemins d'accès multiples compilés par le système d'exploitation Linux natif pour les LUN ONTAP.

Affiche les paramètres

Paramètre	Réglage
détecer_prio	oui
dev_loss_tmo	« infini »
du rétablissement	immédiate
fast_io_fail_tmo	5
caractéristiques	« 2 pg_init_retries 50 »
flush_on_last_del	« oui »
gestionnaire_matériel	« 0 »
no_path_réessayer	file d'attente
path_checker	« tur »
path_groupage_policy	« group_by_prio »
sélecteur de chemin	« temps-service 0 »
intervalle_interrogation	5
prio	« ONTAP »
solution netapp	LUN
conservez_attaед_hw_handler	oui
rr_weight	« uniforme »
noms_conviviaux_conviviaux	non
fournisseur	NETAPP

4. Vérifiez les paramètres et l'état du chemin de vos LUN ONTAP :

```
multipath -ll
```

Les paramètres multi-trajets par défaut prennent en charge les configurations ASA, AFF et FAS . Dans ces configurations, un seul LUN ONTAP ne devrait pas nécessiter plus de quatre chemins. Le fait d'avoir plus de quatre chemins d'accès peut engendrer des problèmes en cas de panne de stockage.

Les résultats des exemples suivants montrent les paramètres et l'état de chemin corrects pour les LUN ONTAP dans une configuration ASA, AFF ou FAS.

Configuration DE L'INFRASTRUCTURE ASA

Une configuration ASA optimise tous les chemins vers une LUN donnée en les gardant actifs. Ce qui améliore les performances en assurant le service des opérations d'E/S sur tous les chemins en même temps.

Montrer l'exemple

```
# multipath -ll
3600a098038314c4a433f577471797958 dm-2 NETAPP,LUN C-Mode
size=180G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 14:0:0:0   sdc  8:32   active ready running
  |- 17:0:0:0   sdas 66:192 active ready running
  |- 14:0:3:0   sdar 66:176 active ready running
  `-- 17:0:3:0   sdch 69:80   active ready running
```

Configuration AFF ou FAS

Une configuration AFF ou FAS doit comporter deux groupes de chemins ayant des priorités plus élevées et moins élevées. Les chemins actifs/optimisés à priorité supérieure sont servis par le contrôleur où se trouve l'agrégat. Les chemins de priorité inférieure sont actifs mais non optimisés, car ils sont gérés par un autre contrôleur. Les chemins non optimisés ne sont utilisés que lorsque des chemins optimisés ne sont pas disponibles.

L'exemple suivant présente la sortie d'une LUN ONTAP avec deux chemins Active/Optimized et deux chemins Active/non optimisés :

Montrer l'exemple

```
# multipath -ll
3600a0980383149764b5d567257516273 dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=150G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:3:0   sdcg 69:64   active ready running
| `-- 10:0:0:0   sdb  8:16    active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 10:0:1:0   sdc  8:32    active ready running
  `-- 16:0:2:0   sdcf 69:48   active ready running
```

Étape 4 : Confirmez la configuration iSCSI de votre hôte

Assurez-vous que iSCSI est correctement configuré pour votre hôte.

Description de la tâche

Vous effectuez les étapes suivantes sur l'hôte iSCSI.

Étapes

1. Vérifiez que le paquet initiateur iSCSI (iscsi-initiator-utils) est installé :

```
rpm -qa | grep iscsi-initiator-utils
```

Vous devriez voir une sortie similaire à l'exemple suivant :

```
iscsi-initiator-utils-6.2.1.11-0.git4b3e853.el9.x86_64
```

2. Vérifiez le nom du nœud initiateur iSCSI, qui se trouve dans le fichier /etc/iscsi/initiatorname.iscsi :

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configurez le paramètre de délai d'expiration de la session iSCSI situé dans le fichier /etc/iscsi/iscsid.conf :

```
node.session.timeo.replacement_timeout = 5
```

Le paramètre iSCSI `replacement_timeout` contrôle la durée pendant laquelle la couche iSCSI doit attendre qu'un chemin ou une session ayant expiré se rétablisse avant d'échouer toute commande qui lui est adressée. Vous devez définir la valeur de `replacement_timeout` sur 5 dans le fichier de configuration iSCSI.

4. Activez le service iSCSI :

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Démarrez le service iSCSI :

```
$systemctl start iscsid
```

6. Vérifiez que le service iSCSI est en cours d'exécution :

```
$systemctl status iscsid
```

Montrer l'exemple

```
• iscsid.service - Open-iSCSI
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service;
   enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Tue 2025-12-02 11:36:21 EST; 2
   weeks 1 day ago
   TriggeredBy: • iscsid.socket
     Docs: man:iscsid(8)
           man:iscsiuio(8)
           man:iscsiadm(8)
   Main PID: 2263 (iscsid)
   Status: "Ready to process requests"
   Tasks: 1 (limit: 816061)
   Memory: 18.5M
   CPU: 14.480s
   CGroup: /system.slice/iscsid.service
           └─2263 /usr/sbin/iscsid -f -d2
```

7. Découvrez les cibles iSCSI :

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
<target_IP>
```

afficher exemple

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
192.168.30.87
192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
```

8. Connectez-vous aux cibles :

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

9. Configurer iSCSI pour qu'il se connecte automatiquement au démarrage de l'hôte :

```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n  
node.startup -v automatic
```

Vous devriez voir une sortie similaire à l'exemple suivant :

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 -p  
192.168.30.87:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

10. Vérifiez les sessions iSCSI :

```
$iscsiadm --mode session
```

Montrer l'exemple

```
iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [2] 192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [3] 192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [4] 192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)
```

Étape 5 : Facultativement, exclure un périphérique du multipathing

Si nécessaire, vous pouvez exclure un périphérique du multipathing en ajoutant le WWID du périphérique indésirable à la strophe « blacklist » du `multipath.conf` fichier.

Étapes

1. Déterminez le WWID :

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" est le disque SCSI local que vous souhaitez ajouter à la liste noire.

Un exemple de WWID est 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Ajoutez le WWID à la strophe « blacklist » :

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Étape 6 : Personnaliser les paramètres multipath pour les LUNs ONTAP

Si votre hôte est connecté à des LUN d'autres fournisseurs et que l'un des paramètres de chemins d'accès multiples est remplacé, vous devez les corriger en ajoutant la strophe plus loin dans `multipath.conf` le fichier qui s'applique spécifiquement aux LUN ONTAP. Si vous ne le faites pas, les LUN ONTAP risquent de ne pas fonctionner comme prévu.

Vérifiez votre `/etc/multipath.conf` fichier, en particulier dans la section valeurs par défaut, pour les paramètres qui peuvent remplacer [paramètres par défaut pour les paramètres multivoies](#).



Vous ne devez pas remplacer les paramètres recommandés pour les LUN ONTAP. Ces paramètres sont requis pour optimiser les performances de votre configuration hôte. Pour plus d'informations, contactez le support NetApp, le fournisseur de votre système d'exploitation ou les deux.

L'exemple suivant montre comment corriger une valeur par défaut remplacée. Dans cet exemple, le `multipath.conf` fichier définit des valeurs pour `path_checker` et `no_path_retry` qui ne sont pas compatibles avec les LUN ONTAP, et vous ne pouvez pas supprimer ces paramètres car les baies de stockage ONTAP sont toujours connectées à l'hôte. Vous corrigez plutôt les valeurs de `path_checker` et `no_path_retry` en ajoutant une strophe de périphérique au `multipath.conf` fichier qui s'applique spécifiquement aux LUN ONTAP.

Montrer l'exemple

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP"
        product        "LUN"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

Étape 7 : Examiner les problèmes connus

Il n'y a pas de problème connu.

Et la suite ?

- ["Découvrez comment utiliser l'outil Linux Host Utilities"](#) .
- Découvrez la mise en miroir ASM

La mise en miroir de gestion automatique du stockage (ASM) peut nécessiter des modifications des paramètres de chemins d'accès multiples Linux pour permettre à ASM de reconnaître un problème et de basculer vers un autre groupe de pannes. La plupart des configurations ASM sur ONTAP utilisent une redondance externe, ce qui signifie que la protection des données est assurée par la baie externe et qu'ASM ne met pas en miroir les données. Certains sites utilisent ASM avec redondance normale pour fournir une mise en miroir bidirectionnelle, généralement entre différents sites. Voir ["Bases de données Oracle sur ONTAP"](#) pour plus d'informations.

- Découvrez la virtualisation Rocky Linux (KVM)

Rocky Linux peut servir d'hôte KVM. Cela vous permet d'exécuter plusieurs machines virtuelles sur un seul serveur physique grâce à la technologie de machine virtuelle basée sur le noyau Linux (KVM). L'hôte KVM ne nécessite pas de paramètres de configuration hôte explicites pour les LUN ONTAP .

Solaris

Configurer Solaris 11.4 pour FCP et iSCSI avec le stockage ONTAP

Le logiciel Solaris Host Utilities fournit des outils de gestion et de diagnostic pour les hôtes Solaris connectés au stockage ONTAP . Lorsque vous installez les utilitaires d'hôte Solaris sur un hôte Solaris 11.4, vous pouvez utiliser les utilitaires d'hôte pour vous aider à gérer les opérations de protocole FCP et iSCSI avec les LUN ONTAP .

Étape 1 : activez éventuellement le démarrage SAN

Vous pouvez configurer votre hôte pour utiliser le démarrage SAN afin de simplifier le déploiement et d'améliorer l'évolutivité. Si votre configuration ne prend pas en charge le démarrage SAN, vous pouvez utiliser un démarrage local.

Démarrage SAN

Le démarrage SAN est le processus de configuration d'un disque connecté au SAN (un LUN) en tant que périphérique de démarrage pour un hôte Solaris. Vous pouvez configurer un LUN de démarrage SAN pour qu'il fonctionne dans un environnement Solaris MPxIO qui utilise le protocole FC et exécute Solaris Host Utilities. La méthode que vous utilisez pour configurer un LUN de démarrage SAN dépend de votre gestionnaire de volumes et de votre système de fichiers.

Étapes

1. Utilisez le ["Matrice d'interopérabilité"](#) pour vérifier que votre système d'exploitation Solaris, votre protocole et votre version ONTAP prennent en charge le démarrage SAN.
2. Suivez les meilleures pratiques pour configurer un démarrage SAN dans la documentation du fournisseur Solaris.

Démarrage local

Effectuez un démarrage local en installant le système d'exploitation Solaris sur le disque dur local, par exemple, installez-le sur un SSD, SATA ou RAID.

Étape 2 : installer les utilitaires de l'hôte Solaris

NetApp recommande fortement d'installer les utilitaires hôtes Solaris pour prendre en charge la gestion des LUN ONTAP et aider le support technique à collecter les données de configuration.



L'installation des utilitaires de l'hôte Solaris modifie certains paramètres de délai d'expiration sur votre hôte Solaris.

["Installer Solaris Host Utilities 8.0"](#) .

Étape 3 : confirmez la configuration des chemins d'accès multiples pour votre hôte

Vous pouvez utiliser le multipathing avec Solaris 11.4 pour gérer les LUN ONTAP .

Le multi-accès vous permet de configurer plusieurs chemins réseau entre l'hôte et les systèmes de stockage. Si un chemin échoue, le trafic continue sur les chemins restants. Oracle Solaris I/O Multipathing (MPxIO) est activé par défaut pour les systèmes Solaris 11.4 et SPARC.

Étapes

1. Si votre hôte est configuré pour FC, vérifiez que le paramètre par défaut dans `/kernel/drv/fp.conf` est réglé sur `mpxio-disable="no"` .
2. Les utilitaires hôtes Solaris chargent les paramètres recommandés par NetApp pour les processeurs SPARC et x86_64.

Affiche les paramètres

Paramètre	Valeur
accélérateur_max	8
not_ready_retries	300
nombre_de_tentatives_occupé	30
réinit_tentatives	30
accélérateur_min	2
timeout_retries	10
taille_bloc_physique	4096
tri sur disque	FAUX
cache non volatile	true

Pour plus d'informations sur les paramètres système de Solaris 11.4, consultez Oracle Support DOC ID : 2595926.1.

3. Si votre configuration de stockage inclut MetroCluster, la virtualisation Oracle Solaris ou la synchronisation active SnapMirror , modifiez les paramètres par défaut :

MetroCluster

Par défaut, le système d'exploitation Solaris ne parvient pas à exécuter les opérations d'E/S après **20 s** si tous les chemins vers un LUN sont perdus. Ceci est contrôlé par le `fcplib_offline_delay` paramètre. La valeur par défaut pour `fcplib_offline_delay` est approprié pour les clusters ONTAP standard. Cependant, dans les configurations MetroCluster, vous devez augmenter la valeur de `fcplib_offline_delay` à **120s** pour garantir que les E/S n'expirent pas prématurément pendant les opérations, y compris les basculements imprévus.

Pour plus d'informations et les modifications recommandées aux paramètres par défaut de MetroCluster, consultez l'article de la base de connaissances ["Considérations relatives à la prise en charge des hôtes Solaris dans une configuration MetroCluster"](#).

Virtualisation Oracle Solaris

- Les options de virtualisation Solaris incluent les domaines logiques Solaris (également appelés LDOM ou Oracle VM Server pour SPARC), les domaines dynamiques Solaris, les zones Solaris et les conteneurs Solaris. Ces technologies sont également appelées « machines virtuelles Oracle ».
- Vous pouvez utiliser plusieurs options ensemble, par exemple, un conteneur Solaris dans un domaine logique Solaris particulier.
- NetApp prend en charge l'utilisation des technologies de virtualisation Solaris où la configuration globale est prise en charge par Oracle et toute partition avec accès direct aux LUN est répertoriée sur le **"IMT"** dans une configuration prise en charge. Cela inclut les conteneurs racine, les domaines d'E/S LDOM et LDOM utilisant NPIV pour accéder aux LUN.
- Partitions ou machines virtuelles qui utilisent uniquement des ressources de stockage virtualisées, telles qu'un `vdsk`, n'ont pas besoin de qualifications spécifiques car ils n'ont pas d'accès direct aux LUN ONTAP. Il vous suffit de vérifier que la partition ou la machine virtuelle qui a un accès direct au LUN sous-jacent, comme un domaine d'E/S LDOM, est répertoriée sur le **"IMT"**.

Étapes

Lorsque les LUN sont utilisés comme périphériques de disque virtuel dans un LDOM, la source du LUN est masquée par la virtualisation et le LDOM ne détecte pas correctement les tailles de bloc. Pour éviter ce problème :

- a. Corriger le système d'exploitation LDOM pour le bug Oracle 15824910
- b. Créer un `vdcb.conf` fichier qui définit la taille du bloc du disque virtuel à 4096. Consultez Oracle DOC : 2157669.1 pour plus d'informations.
- c. Vérifiez l'installation du correctif pour vous assurer que les paramètres recommandés ont été configurés correctement :
 - i. Créer un `zpool` :

```
zpool create zpool_name disk_list
```

- ii. Courez `zdb -C` par rapport au `zpool` et vérifiez que la valeur de **shift** est de 12.

Si la valeur de **ashift** n'est pas 12, réexécuter `zdb -C11`, et vérifiez que le correctif correct a été installé et revérifiez le contenu de `vdcb.conf`.

Ne continuez pas tant que **ashift** n'affiche pas une valeur de 12 .



Des correctifs sont disponibles pour le bug Oracle 15824910 sur plusieurs versions de Solaris. Contactez Oracle si vous avez besoin d'aide pour déterminer le meilleur correctif de noyau.

Synchronisation active de SnapMirror

À partir d' ONTAP 9.9.1, les configurations des paramètres de synchronisation active SnapMirror sont prises en charge dans l'hôte Solaris. Pour vérifier que les applications clientes Solaris ne perturbent pas l'exécution d'un basculement de site non planifié dans un environnement de synchronisation active SnapMirror , vous devez configurer le `scsi-vhci-failover-override` paramètre sur l'hôte Solaris. Ce paramètre remplace le module de basculement `f_tpgs` pour empêcher l'exécution du chemin de code qui détecte la contradiction.

Étapes

- a. Créer le fichier de configuration `/etc/driver/drv/scsi_vhci.conf` avec une entrée similaire à l'exemple suivant pour le type de stockage NetApp connecté à l'hôte :

```
scsi-vhci-failover-override =  
"NETAPP LUN", "f_tpgs"
```

- b. Vérifiez que le paramètre de remplacement a été appliqué avec succès :

```
devprop
```

```
mdb
```

Afficher des exemples

```
root@host-A:~# devprop -v -n /scsi_vhci scsi-vhci-failover-  
override      scsi-vhci-failover-override=NETAPP LUN + f_tpgs  
root@host-A:~# echo "*scsi_vhci_dip::print -x struct dev_info  
devi_child | ::list struct dev_info devi_sibling| ::print  
struct dev_info devi_mdi_client| ::print mdi_client_t  
ct_vprivate| ::print struct scsi_vhci_lun svl_lun_wnn  
svl_fops_name"| mdb -k
```

```
svl_lun_wnn = 0xa002a1c8960 "600a098038313477543f524539787938"  
svl_fops_name = 0xa00298d69e0 "conf f_tpgs"
```



Après `scsi-vhci-failover-override` a été appliqué, `conf` est ajouté à `svl_fops_name`. Pour plus d'informations et pour connaître les modifications recommandées des paramètres par défaut, reportez-vous à l'article de la base de connaissances NetApp "[Prise en charge de l'hôte Solaris Paramètres recommandés dans la configuration de synchronisation active SnapMirror](#)".

4. Vérifiez que les E/S alignées de 4 Ko avec zpools utilisant les LUN ONTAP sont prises en charge :
 - a. Vérifiez que votre hôte Solaris est installé avec la dernière Support Repository Update (SRU) :

```
pkg info entire`
```

- b. Vérifiez que le LUN ONTAP a `ostype` comme « Solaris », indépendamment de la taille du LUN :

```
lun show -vserver` <vserver_name>
```

Montrer l'exemple

```
chat-a800-31-33-35-37::*> lun show -vserver solaris_fcp -path  
/vol/sol_195_zpool_vol_9/lun -fields ostype  
vserver      path                                     ostype  
-----  
solaris_fcp  /vol/sol_195_zpool_vol_9/lun solaris
```

5. Vérifiez la sortie de vos LUN ONTAP :

```
sanlun lun show
```

Vous devriez voir une sortie similaire à l'exemple suivant pour une configuration ASA, AFF ou FAS :

Montrer l'exemple

```
root@sparc-s7-55-148:~# sanlun lun show -pv

                ONTAP Path: Solaris_148_siteA:/vol/Triage/lun
                  LUN: 0
                LUN Size: 20g
                Host Device:
/dev/rdisk/c0t600A098038314B32685D573064776172d0s2
                  Mode: C
        Multipath Provider: Sun Microsystems
        Multipath Policy: Native
```

6. Vérifiez l'état du chemin d'accès pour vos LUN ONTAP :

```
mpathadm show lu <LUN>`
```

Les exemples de sortie suivants affichent l'état de chemin correct pour les LUN ONTAP dans une configuration ASA, AFF ou FAS . Les priorités de chemin sont affichées par rapport à « État d'accès » pour chaque LUN dans la sortie.

Configurations ASA

Une configuration ASA optimise tous les chemins vers une LUN donnée en les gardant actifs. Ce qui améliore les performances en assurant le service des opérations d'E/S sur tous les chemins en même temps.

Montrer l'exemple

```
root@sparc-s7-55-82:~# mpathadm show lu
/dev/rdisk/c0t600A098038313953495D58674777794Bd0s2
Logical Unit: /dev/rdisk/c0t600A098038313953495D58674777794Bd0s2
mpath-support: libmpscsi_vhci.so
Vendor: NETAPP
Product: LUN C-Mode
Revision: 9171
Name Type: unknown type
Name: 600a098038313953495d58674777794b
Asymmetric: yes
Current Load Balance: round-robin
Logical Unit Group ID: NA
Auto Failback: on
Auto Probing: NA

Paths:

    Initiator Port Name: 100000109bd30070
    Target Port Name: 20b9d039ea593393
    Logical Unit Number: 0
    Override Path: NA
    Path State: OK
    Disabled: no

    Initiator Port Name: 100000109bd30070
    Target Port Name: 20b8d039ea593393
    Logical Unit Number: 0
    Override Path: NA
    Path State: OK
    Disabled: no

    Initiator Port Name: 100000109bd3006f
    Target Port Name: 20b3d039ea593393
    Logical Unit Number: 0
    Override Path: NA
    Path State: OK
    Disabled: no

    Initiator Port Name: 100000109bd3006f
    Target Port Name: 20b4d039ea593393
    Logical Unit Number: 0
    Override Path: NA
    Path State: OK
    Disabled: no
```



```
Target Port Groups:
  ID: 1003
  Explicit Failover: no
  Access State: active optimized
  Target Ports:
    Name: 20b9d039ea593393
    Relative ID: 8

    Name: 20b4d039ea593393
    Relative ID: 3

  ID: 1002
  Explicit Failover: no
  Access State: active optimized
  Target Ports:
    Name: 20b8d039ea593393
    Relative ID: 7

    Name: 20b3d039ea593393
    Relative ID: 2
```

Configuration AFF ou FAS

Une configuration AFF ou FAS doit comporter deux groupes de chemins ayant des priorités plus élevées et moins élevées. Les chemins actifs/optimisés à priorité supérieure sont servis par le contrôleur où se trouve l'agrégat. Les chemins de priorité inférieure sont actifs mais non optimisés, car ils sont gérés par un autre contrôleur. Les chemins non optimisés ne sont utilisés que lorsque des chemins optimisés ne sont pas disponibles.

L'exemple suivant montre la sortie correcte pour une LUN ONTAP avec deux chemins actifs/optimisés et deux chemins actifs/non optimisés :

Montrer l'exemple

```
root@chatsol-54-195:~# mpathadm show lu
/dev/rdisk/c0t600A0980383044376C3F4E694E506E44d0s2
Logical Unit: /dev/rdisk/c0t600A0980383044376C3F4E694E506E44d0s2
mpath-support: libmpscsi_vhci.so
Vendor: NETAPP
Product: LUN C-Mode
Revision: 9171
Name Type: unknown type
Name: 600a0980383044376c3f4e694e506e44
Asymmetric: yes
Current Load Balance: round-robin
Logical Unit Group ID: NA
Auto Failback: on
Auto Probing: NA
```

Paths:

```
Initiator Port Name: 100000109b56c5fb
Target Port Name: 205200a098ba7afe
Logical Unit Number: 1
Override Path: NA
Path State: OK
Disabled: no
```

```
Initiator Port Name: 100000109b56c5fb
Target Port Name: 205000a098ba7afe
Logical Unit Number: 1
Override Path: NA
Path State: OK
Demoted: yes
Disabled: no
```

```
Initiator Port Name: 100000109b56c5fa
Target Port Name: 204f00a098ba7afe
Logical Unit Number: 1
Override Path: NA
Path State: OK
Demoted: yes
Disabled: no
```

```
Initiator Port Name: 100000109b56c5fa
Target Port Name: 205100a098ba7afe
Logical Unit Number: 1
Override Path: NA
```

```

Path State: OK
Disabled: no

Target Port Groups:
ID: 1001
Explicit Failover: no
Access State: active not optimized
Target Ports:
    Name: 205200a098ba7afe
    Relative ID: 8

    Name: 205100a098ba7afe
    Relative ID: 7

ID: 1000
Explicit Failover: no
Access State: active optimized
Target Ports:
    Name: 205000a098ba7afe
    Relative ID: 6

    Name: 204f00a098ba7afe
    Relative ID: 5

```

Étape 4 : Examiner les problèmes connus

La version Solaris 11.4 pour FCP et iSCSI avec stockage ONTAP présente les problèmes connus suivants :

ID de bug NetApp	Titre	Description	ID Oracle
"1362435"	Modifications de liaison des pilotes FC HUK 6.2 et Solaris_11.4	Reportez-vous aux recommandations Solaris 11.4 et HUK. La liaison du pilote FC est modifiée de <code>ssd (4D)</code> à <code>sd (4D)</code> . Déplacer la configuration existante depuis <code>ssd.conf</code> à <code>sd.conf</code> Comme mentionné dans Oracle DOC: 2595926.1). Le comportement varie entre les systèmes Solaris 11.4 nouvellement installés et les systèmes mis à niveau à partir de Solaris 11.3 ou de versions antérieures.	(ID doc. 2595926.1)

ID de bug NetApp	Titre	Description	ID Oracle
"1366780"	Problème de LIF Solaris détecté lors du basculement du stockage (SFO) lors du rétablissement avec l'adaptateur de bus hôte (HBA) Emulex 32 Gbit/s sur x86 Arch	Problème de LIF Solaris remarqué avec la version 12.6.x et ultérieure du micrologiciel Emulex sur la plate-forme x86_64.	SR 3-24746803021
"1368957"	Solaris 11.x cfgadm -c configure Ce qui entraîne une erreur d'E/S avec la configuration Emulex de bout en bout	Exécution cfgadm -c configure Sur une configuration Emulex de bout en bout, une erreur d'E/S. Ceci est fixé dans ONTAP 9.5P17, 9.6P14, 9.7P13 et 9.8P2	Sans objet
"1345622"	Rapports de chemin anormaux sur les hôtes Solaris avec ASA/ports utilisant des commandes OS natives	Des problèmes intermittents de rapport de chemin sont constatés sur Solaris 11.4 avec baie SAN (ASA).	Sans objet

Et la suite ?

["En savoir plus sur l'utilisation de l'outil Solaris Host Utilities"](#) .

Configurer Solaris 11.3 pour FCP et iSCSI avec le stockage ONTAP

Le logiciel Solaris Host Utilities fournit des outils de gestion et de diagnostic pour les hôtes Solaris connectés au stockage ONTAP . Lorsque vous installez les utilitaires d'hôte Solaris sur un hôte Solaris 11.3, vous pouvez utiliser les utilitaires d'hôte pour vous aider à gérer les opérations de protocole FCP et iSCSI avec les LUN ONTAP .

Étape 1 : activez éventuellement le démarrage SAN

Vous pouvez configurer votre hôte pour utiliser le démarrage SAN afin de simplifier le déploiement et d'améliorer l'évolutivité. Si votre configuration ne prend pas en charge le démarrage SAN, vous pouvez utiliser un démarrage local.

Démarrage SAN

Le démarrage SAN est le processus de configuration d'un disque connecté au SAN (un LUN) en tant que périphérique de démarrage pour un hôte Solaris. Vous pouvez configurer un LUN de démarrage SAN pour qu'il fonctionne dans un environnement Solaris MPxIO qui utilise le protocole FC et exécute Solaris Host Utilities. La méthode que vous utilisez pour configurer un LUN de démarrage SAN dépend de votre gestionnaire de volumes et de votre système de fichiers.

Étapes

1. Utilisez le "[Matrice d'interopérabilité](#)" pour vérifier que votre système d'exploitation Solaris, votre protocole et votre version ONTAP prennent en charge le démarrage SAN.
2. Suivez les meilleures pratiques pour configurer un démarrage SAN dans la documentation du fournisseur Solaris.

Démarrage local

Effectuez un démarrage local en installant le système d'exploitation Solaris sur le disque dur local, par exemple, installez-le sur un SSD, SATA ou RAID.

Étape 2 : installer les utilitaires de l'hôte Solaris

NetApp recommande fortement d'installer les utilitaires hôtes Solaris pour prendre en charge la gestion des LUN ONTAP et aider le support technique à collecter les données de configuration.



L'installation des utilitaires de l'hôte Solaris modifie certains paramètres de délai d'expiration sur votre hôte Solaris.

["Installer les utilitaires hôtes Solaris 6.2"](#) .

Étape 3 : confirmez la configuration des chemins d'accès multiples pour votre hôte

Vous pouvez utiliser le multipathing avec Solaris 11.3 pour gérer les LUN ONTAP .

Le multi-accès vous permet de configurer plusieurs chemins réseau entre l'hôte et les systèmes de stockage. Si un chemin échoue, le trafic continue sur les chemins restants.

Étapes

1. Les utilitaires hôtes Solaris chargent les paramètres recommandés par NetApp pour les processeurs SPARC et x86_64.

Affiche les paramètres

Paramètre	Valeur
accélérateur_max	8
not_ready_retries	300
nombre_de_tentatives_occupé	30
réinit_tentatives	30
accélérateur_min	2
timeout_retries	10
taille_bloc_physique	4096
tri sur disque	FAUX
cache non volatile	true

2. Si votre configuration de stockage inclut MetroCluster, la virtualisation Oracle Solaris ou la synchronisation active SnapMirror , modifiez les paramètres par défaut :

MetroCluster

Par défaut, le système d'exploitation Solaris ne parvient pas à exécuter les opérations d'E/S après **20 s** si tous les chemins vers un LUN sont perdus. Ceci est contrôlé par le `fcp_offline_delay` paramètre. La valeur par défaut pour `fcp_offline_delay` est approprié pour les clusters ONTAP standard. Cependant, dans les configurations MetroCluster, vous devez augmenter la valeur de `fcp_offline_delay` à **120s** pour garantir que les E/S n'expirent pas prématurément pendant les opérations, y compris les basculements imprévus.

Pour plus d'informations et les modifications recommandées aux paramètres par défaut de MetroCluster, consultez l'article de la base de connaissances ["Considérations relatives à la prise en charge des hôtes Solaris dans une configuration MetroCluster"](#).

Virtualisation Oracle Solaris

- Les options de virtualisation Solaris incluent les domaines logiques Solaris (également appelés LDOM ou Oracle VM Server pour SPARC), les domaines dynamiques Solaris, les zones Solaris et les conteneurs Solaris. Ces technologies sont également appelées « machines virtuelles Oracle ».
- Vous pouvez utiliser plusieurs options ensemble, par exemple, un conteneur Solaris dans un domaine logique Solaris particulier.
- NetApp prend en charge l'utilisation des technologies de virtualisation Solaris où la configuration globale est prise en charge par Oracle et toute partition avec accès direct aux LUN est répertoriée sur le "IMT" dans une configuration prise en charge. Cela inclut les conteneurs racine, les domaines d'E/S LDOM et LDOM utilisant NPIV pour accéder aux LUN.
- Partitions ou machines virtuelles qui utilisent uniquement des ressources de stockage virtualisées, telles qu'un `vdsk`, n'ont pas besoin de qualifications spécifiques car ils n'ont pas d'accès direct aux LUN ONTAP. Il vous suffit de vérifier que la partition ou la machine virtuelle qui a un accès direct au LUN sous-jacent, comme un domaine d'E/S LDOM, est répertoriée sur le "IMT".

Étapes

Lorsque les LUN sont utilisés comme périphériques de disque virtuel dans un LDOM, la source du LUN est masquée par la virtualisation et le LDOM ne détecte pas correctement les tailles de bloc. Pour éviter ce problème :

- a. Corriger le système d'exploitation LDOM pour le bug Oracle 15824910
- b. Créer un `vdc.conf` fichier qui définit la taille du bloc du disque virtuel à 4096. Consultez Oracle DOC : 2157669.1 pour plus d'informations.
- c. Vérifiez l'installation du correctif pour vous assurer que les paramètres recommandés ont été configurés correctement :
 - i. Créer un `zpool` :

```
zpool create zpool_name disk_list
```

- ii. Courez `zdb -C` par rapport au `zpool` et vérifiez que la valeur de **shift** est de 12.

Si la valeur de **ashift** n'est pas 12, réexécuter `zdb -C11`, et vérifiez que le correctif correct a été installé et revérifiez le contenu de `vdc.conf`.

Ne continuez pas tant que **ashift** n'affiche pas une valeur de 12 .



Des correctifs sont disponibles pour le bug Oracle 15824910 sur plusieurs versions de Solaris. Contactez Oracle si vous avez besoin d'aide pour déterminer le meilleur correctif de noyau.

Synchronisation active de SnapMirror

À partir d' ONTAP 9.9.1, les configurations des paramètres de synchronisation active SnapMirror sont prises en charge dans l'hôte Solaris. Pour vérifier que les applications clientes Solaris ne perturbent pas l'exécution d'un basculement de site non planifié dans un environnement de synchronisation active SnapMirror , vous devez configurer le `scsi-vhci-failover-override` paramètre sur l'hôte Solaris. Ce paramètre remplace le module de basculement `f_tpgs` pour empêcher l'exécution du chemin de code qui détecte la contradiction.

Étapes

- a. Créer le fichier de configuration `/etc/driver/drv/scsi_vhci.conf` avec une entrée similaire à l'exemple suivant pour le type de stockage NetApp connecté à l'hôte :

```
scsi-vhci-failover-override =  
"NETAPP LUN", "f_tpgs"
```

- b. Vérifiez que le paramètre de remplacement a été appliqué avec succès :

```
devprop
```

```
mdb
```

Afficher des exemples

```
root@host-A:~# devprop -v -n /scsi_vhci scsi-vhci-failover-  
override      scsi-vhci-failover-override=NETAPP LUN + f_tpgs  
root@host-A:~# echo "*scsi_vhci_dip::print -x struct dev_info  
devi_child | ::list struct dev_info devi_sibling| ::print  
struct dev_info devi_mdi_client| ::print mdi_client_t  
ct_vprivate| ::print struct scsi_vhci_lun svl_lun_wnn  
svl_fops_name"| mdb -k
```

```
svl_lun_wnn = 0xa002a1c8960 "600a098038313477543f524539787938"  
svl_fops_name = 0xa00298d69e0 "conf f_tpgs"
```




Après `scsi-vhci-failover-override` a été appliqué, `conf` est ajouté à `svl_fops_name`. Pour plus d'informations et pour connaître les modifications recommandées des paramètres par défaut, reportez-vous à l'article de la base de connaissances NetApp "[Prise en charge de l'hôte Solaris Paramètres recommandés dans la configuration de synchronisation active SnapMirror](#)".

3. Vérifiez que les E/S alignées de 4 Ko avec zpools utilisant les LUN ONTAP sont prises en charge :
 - a. Vérifiez que votre hôte Solaris est installé avec la dernière Support Repository Update (SRU) :

```
pkg info entire`
```

- b. Vérifiez que le LUN ONTAP a `ostype` comme « Solaris », indépendamment de la taille du LUN :

```
lun show -vserver` <vserver_name>
```

Montrer l'exemple

```
chat-a800-31-33-35-37::*> lun show -vserver solaris_fcp -path  
/vol/sol_195_zpool_vol_9/lun -fields ostype  
vserver      path                                     ostype  
-----  
solaris_fcp  /vol/sol_195_zpool_vol_9/lun solaris
```

4. Vérifiez la sortie de vos LUN ONTAP :

```
sanlun lun show
```

Vous devriez voir une sortie similaire à l'exemple suivant pour une configuration ASA, AFF ou FAS :

Montrer l'exemple

```
root@sparc-s7-55-148:~# sanlun lun show -pv

                ONTAP Path: Solaris_148_siteA:/vol/Triage/lun
                  LUN: 0
                LUN Size: 20g
                Host Device:
/dev/rdisk/c0t600A098038314B32685D573064776172d0s2
                  Mode: C
        Multipath Provider: Sun Microsystems
        Multipath Policy: Native
```

5. Vérifiez l'état du chemin d'accès pour vos LUN ONTAP :

```
mpathadm show lu <LUN>`
```

Les exemples de sortie suivants affichent l'état de chemin correct pour les LUN ONTAP dans une configuration ASA, AFF ou FAS . Les priorités de chemin sont affichées par rapport à « État d'accès » pour chaque LUN dans la sortie.

Configurations ASA

Une configuration ASA optimise tous les chemins vers une LUN donnée en les gardant actifs. Ce qui améliore les performances en assurant le service des opérations d'E/S sur tous les chemins en même temps.

Montrer l'exemple

```
root@sparc-s7-55-82:~# mpathadm show lu
/dev/rdisk/c0t600A098038313953495D58674777794Bd0s2
Logical Unit: /dev/rdisk/c0t600A098038313953495D58674777794Bd0s2
mpath-support: libmpscsi_vhci.so
Vendor: NETAPP
Product: LUN C-Mode
Revision: 9171
Name Type: unknown type
Name: 600a098038313953495d58674777794b
Asymmetric: yes
Current Load Balance: round-robin
Logical Unit Group ID: NA
Auto Failback: on
Auto Probing: NA

Paths:

    Initiator Port Name: 100000109bd30070
    Target Port Name: 20b9d039ea593393
    Logical Unit Number: 0
    Override Path: NA
    Path State: OK
    Disabled: no

    Initiator Port Name: 100000109bd30070
    Target Port Name: 20b8d039ea593393
    Logical Unit Number: 0
    Override Path: NA
    Path State: OK
    Disabled: no

    Initiator Port Name: 100000109bd3006f
    Target Port Name: 20b3d039ea593393
    Logical Unit Number: 0
    Override Path: NA
    Path State: OK
    Disabled: no

    Initiator Port Name: 100000109bd3006f
    Target Port Name: 20b4d039ea593393
    Logical Unit Number: 0
    Override Path: NA
    Path State: OK
    Disabled: no
```

```

Target Port Groups:
  ID: 1003
  Explicit Failover: no
  Access State: active optimized
  Target Ports:
    Name: 20b9d039ea593393
    Relative ID: 8

    Name: 20b4d039ea593393
    Relative ID: 3

  ID: 1002
  Explicit Failover: no
  Access State: active optimized
  Target Ports:
    Name: 20b8d039ea593393
    Relative ID: 7

    Name: 20b3d039ea593393
    Relative ID: 2

```

Configuration AFF ou FAS

Une configuration AFF ou FAS doit comporter deux groupes de chemins ayant des priorités plus élevées et moins élevées. Les chemins actifs/optimisés à priorité supérieure sont servis par le contrôleur où se trouve l'agrégat. Les chemins de priorité inférieure sont actifs mais non optimisés, car ils sont gérés par un autre contrôleur. Les chemins non optimisés ne sont utilisés que lorsque des chemins optimisés ne sont pas disponibles.

L'exemple suivant montre la sortie correcte pour une LUN ONTAP avec deux chemins actifs/optimisés et deux chemins actifs/non optimisés :

Montrer l'exemple

```
root@chatsol-54-195:~# mpathadm show lu
/dev/rdisk/c0t600A0980383044376C3F4E694E506E44d0s2
Logical Unit: /dev/rdisk/c0t600A0980383044376C3F4E694E506E44d0s2
    mpath-support: libmpscsi_vhci.so
    Vendor: NETAPP
    Product: LUN C-Mode
    Revision: 9171
    Name Type: unknown type
    Name: 600a0980383044376c3f4e694e506e44
    Asymmetric: yes
    Current Load Balance: round-robin
    Logical Unit Group ID: NA
    Auto Failback: on
    Auto Probing: NA
```

Paths:

```
    Initiator Port Name: 100000109b56c5fb
    Target Port Name: 205200a098ba7afe
    Logical Unit Number: 1
    Override Path: NA
    Path State: OK
    Disabled: no
```

```
    Initiator Port Name: 100000109b56c5fb
    Target Port Name: 205000a098ba7afe
    Logical Unit Number: 1
    Override Path: NA
    Path State: OK
    Demoted: yes
    Disabled: no
```

```
    Initiator Port Name: 100000109b56c5fa
    Target Port Name: 204f00a098ba7afe
    Logical Unit Number: 1
    Override Path: NA
    Path State: OK
    Demoted: yes
    Disabled: no
```

```
    Initiator Port Name: 100000109b56c5fa
    Target Port Name: 205100a098ba7afe
    Logical Unit Number: 1
    Override Path: NA
```

```

Path State: OK
Disabled: no

Target Port Groups:
ID: 1001
Explicit Failover: no
Access State: active not optimized
Target Ports:
    Name: 205200a098ba7afe
    Relative ID: 8

    Name: 205100a098ba7afe
    Relative ID: 7

ID: 1000
Explicit Failover: no
Access State: active optimized
Target Ports:
    Name: 205000a098ba7afe
    Relative ID: 6

    Name: 204f00a098ba7afe
    Relative ID: 5

```

Étape 4 : Examiner les problèmes connus

La version Solaris 11.3 pour FCP et iSCSI avec stockage ONTAP présente les problèmes connus suivants :

ID de bug NetApp	Titre	Description	ID Oracle
"1366780"	Problème de LIF Solaris au niveau de GB avec une carte HBA Emulex 32G sur un Arch x86	Vu avec le micrologiciel Emulex version 12.6.x et ultérieure sur la plateforme x86_64	SR 3-24746803021
"1368957"	Solaris 11.x 'cfgadm -c configure' entraînant une erreur d'E/S avec la configuration Emulex de bout en bout	Exécution <code>cfgadm -c configure</code> Sur les configurations Emulex de bout en bout, les erreurs d'E/S sont à l'origine. Ceci est fixé dans ONTAP 9.5P17, 9.6P14, 9.7P13 et 9.8P2	Sans objet

Et la suite ?

"En savoir plus sur l'utilisation de l'outil [Solaris Host Utilities](#)".

SUSE Linux Enterprise Server

Configurer SUSE Linux Enterprise Server 16 pour FCP et iSCSI avec le stockage ONTAP

Le logiciel Linux Host Utilities fournit des outils de gestion et de diagnostic pour les hôtes Linux connectés au stockage ONTAP. Lorsque vous installez Linux Host Utilities sur un hôte SUSE Linux Enterprise Server 16, vous pouvez utiliser Host Utilities pour vous aider à gérer les opérations des protocoles FCP et iSCSI avec les LUN ONTAP.

Étape 1 : activez éventuellement le démarrage SAN

Vous pouvez configurer votre hôte pour qu'il utilise le démarrage SAN afin de simplifier le déploiement et d'améliorer l'évolutivité.

Avant de commencer

Utilisez le ["Matrice d'interopérabilité"](#) pour vérifier que votre système d'exploitation Linux, votre adaptateur de bus hôte (HBA), le micrologiciel HBA, le BIOS de démarrage HBA et la version ONTAP prennent en charge le démarrage SAN.

Étapes

1. ["Créez un LUN de démarrage SAN et mappez-le à l'hôte"](#).
2. Activez le démarrage SAN dans le BIOS du serveur pour les ports auxquels la LUN de démarrage SAN est mappée.

Pour plus d'informations sur l'activation du BIOS HBA, reportez-vous à la documentation spécifique au fournisseur.

3. Vérifiez que la configuration a réussi en redémarrant l'hôte et en vérifiant que le système d'exploitation est opérationnel.

Étape 2 : installez les utilitaires hôtes Linux

NetApp recommande vivement d'installer les utilitaires hôtes Linux pour prendre en charge la gestion des LUN ONTAP et aider le support technique à collecter les données de configuration.

["Installez Linux Host Utilities 7.1"](#).



L'installation des utilitaires d'hôtes Linux ne modifie aucun paramètre de délai d'expiration de l'hôte sur votre hôte Linux.

Étape 3 : confirmez la configuration des chemins d'accès multiples pour votre hôte

Vous pouvez utiliser le multipathing avec SUSE Linux Enterprise Server 16 pour gérer les LUN ONTAP.

Pour vous assurer que les chemins d'accès multiples sont correctement configurés pour votre hôte, vérifiez que le `/etc/multipath.conf` fichier est défini et que vous disposez des paramètres recommandés par NetApp pour vos LUN ONTAP.

Étapes

1. Vérifiez que le `/etc/multipath.conf` fichier existe :


```
ls /etc/multipath.conf
```

Si le fichier n'existe pas, créez un fichier vide à zéro octet :

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Lors de la première `multipath.conf` création du fichier, vous devrez peut-être activer et démarrer les services multivoies pour charger les paramètres recommandés :

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Chaque fois que vous démarrez l'hôte, le fichier vide `/etc/multipath.conf` à zéro octet charge automatiquement les paramètres de chemins d'accès multiples recommandés par NetApp comme paramètres par défaut. Vous ne devriez pas avoir besoin d'apporter de modifications au `/etc/multipath.conf` fichier de votre hôte car le système d'exploitation hôte est compilé avec les paramètres multivoies qui reconnaissent et gèrent correctement les LUN ONTAP.

Le tableau suivant présente les paramètres de chemins d'accès multiples compilés par le système d'exploitation Linux natif pour les LUN ONTAP.

Affiche les paramètres

Paramètre	Réglage
détecter_prio	oui
dev_loss_tmo	« infini »
du rétablissement	immédiate
fast_io_fail_tmo	5
caractéristiques	« 2 pg_init_retries 50 »
flush_on_last_del	« oui »
gestionnaire_matériel	« 0 »
no_path_réessayer	file d'attente
path_checker	« tur »
path_groupage_policy	« group_by_prio »
sélecteur de chemin	« temps-service 0 »
intervalle_interrogation	5
prio	« ONTAP »
solution netapp	LUN
conservez_attaed_hw_handler	oui
rr_weight	« uniforme »
noms_conviviaux_conviviaux	non
fournisseur	NETAPP

4. Vérifiez les paramètres et l'état du chemin de vos LUN ONTAP :

```
multipath -ll
```

Les paramètres multi-trajets par défaut prennent en charge les configurations ASA, AFF et FAS . Dans ces configurations, un seul LUN ONTAP ne devrait pas nécessiter plus de quatre chemins. Le fait d'avoir plus de quatre chemins d'accès peut engendrer des problèmes en cas de panne de stockage.

Les résultats des exemples suivants montrent les paramètres et l'état de chemin corrects pour les LUN ONTAP dans une configuration ASA, AFF ou FAS.

Configuration DE L'INFRASTRUCTURE ASA

Une configuration ASA optimise tous les chemins vers une LUN donnée en les gardant actifs. Ce qui améliore les performances en assurant le service des opérations d'E/S sur tous les chemins en même temps.

Montrer l'exemple

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
   |- 3:0:7:9      sdco 69:192  active ready running
   |- 3:0:8:9      sddi 71:0    active ready running
   |- 14:0:8:9     sdjq 65:320  active ready running
   `-- 14:0:7:9    sdiw 8:256   active ready running
```

Configuration AFF ou FAS

Une configuration AFF ou FAS doit comporter deux groupes de chemins ayant des priorités plus élevées et moins élevées. Les chemins actifs/optimisés à priorité supérieure sont servis par le contrôleur où se trouve l'agrégat. Les chemins de priorité inférieure sont actifs mais non optimisés, car ils sont gérés par un autre contrôleur. Les chemins non optimisés ne sont utilisés que lorsque des chemins optimisés ne sont pas disponibles.

L'exemple suivant présente la sortie d'une LUN ONTAP avec deux chemins Active/Optimized et deux chemins Active/non optimisés :

Montrer l'exemple

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 3:0:3:0      sdd   8:48    active ready running
|  |- 3:0:4:0      sdx   65:112  active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   |- 14:0:2:0     sdfk 130:96   active ready running
   `-- 14:0:5:0    sdgz 132:240  active ready running
```

Étape 4 : Confirmez la configuration iSCSI de votre hôte

Assurez-vous que iSCSI est correctement configuré pour votre hôte.

Description de la tâche

Vous effectuez les étapes suivantes sur l'hôte iSCSI.

Étapes

1. Vérifiez que le paquet initiateur iSCSI (iscsi-initiator-utils) est installé :

```
rpm -qa | grep open-iscsi
```

Vous devriez voir une sortie similaire à l'exemple suivant :

```
open-iscsi-2.1.11-160000.2.2.x86_64
```

2. Vérifiez le nom du nœud initiateur iSCSI, qui se trouve dans le fichier /etc/iscsi/initiatorname.iscsi :

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configurez le paramètre de délai d'expiration de la session iSCSI situé dans le fichier /etc/iscsi/iscsid.conf :

```
node.session.timeo.replacement_timeout = 5
```

Le paramètre iSCSI `replacement_timeout` contrôle la durée pendant laquelle la couche iSCSI doit attendre qu'un chemin ou une session ayant expiré se rétablisse avant d'échouer toute commande qui lui est adressée. Vous devez définir la valeur de `replacement_timeout` sur 5 dans le fichier de configuration iSCSI.

4. Activez le service iSCSI :

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Démarrez le service iSCSI :

```
$systemctl start iscsid
```

6. Vérifiez que le service iSCSI est en cours d'exécution :

```
$systemctl status iscsid
```

Montrer l'exemple

```
• iscsid.service - Open-iSCSI
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service;
   enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Tue 2025-12-02 11:36:21 EST; 2
   weeks 1 day ago
   TriggeredBy: • iscsid.socket
     Docs: man:iscsid(8)
           man:iscsiuio(8)
           man:iscsiadm(8)
   Main PID: 2263 (iscsid)
   Status: "Ready to process requests"
   Tasks: 1 (limit: 816061)
   Memory: 18.5M
   CPU: 14.480s
   CGroup: /system.slice/iscsid.service
           └─2263 /usr/sbin/iscsid -f -d2
```

7. Découvrez les cibles iSCSI :

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
<target_IP>
```

afficher exemple

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
192.168.30.87
192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
```

8. Connectez-vous aux cibles :

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

9. Configurer iSCSI pour qu'il se connecte automatiquement au démarrage de l'hôte :

```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n  
node.startup -v automatic
```

Vous devriez voir une sortie similaire à l'exemple suivant :

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 -p  
192.168.30.87:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

10. Vérifiez les sessions iSCSI :

```
$iscsiadm --mode session
```

Montrer l'exemple

```
iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [2] 192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [3] 192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [4] 192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)
```

Étape 5 : Facultativement, exclure un périphérique du multipathing

Si nécessaire, vous pouvez exclure un périphérique du multipathing en ajoutant le WWID du périphérique indésirable à la strophe « blacklist » du `multipath.conf` fichier.

Étapes

1. Déterminez le WWID :

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" est le disque SCSI local que vous souhaitez ajouter à la liste noire.

Un exemple de WWID est 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Ajoutez le WWID à la strophe « blacklist » :

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Étape 6 : Personnaliser les paramètres multipath pour les LUNs ONTAP

Si votre hôte est connecté à des LUN d'autres fournisseurs et que l'un des paramètres de chemins d'accès multiples est remplacé, vous devez les corriger en ajoutant la strophe plus loin dans `multipath.conf` le fichier qui s'applique spécifiquement aux LUN ONTAP. Si vous ne le faites pas, les LUN ONTAP risquent de ne pas fonctionner comme prévu.

Vérifiez votre `/etc/multipath.conf` fichier, en particulier dans la section valeurs par défaut, pour les paramètres qui peuvent remplacer [paramètres par défaut pour les paramètres multivoies](#).



Vous ne devez pas remplacer les paramètres recommandés pour les LUN ONTAP. Ces paramètres sont requis pour optimiser les performances de votre configuration hôte. Pour plus d'informations, contactez le support NetApp, le fournisseur de votre système d'exploitation ou les deux.

L'exemple suivant montre comment corriger une valeur par défaut remplacée. Dans cet exemple, le `multipath.conf` fichier définit des valeurs pour `path_checker` et `no_path_retry` qui ne sont pas compatibles avec les LUN ONTAP, et vous ne pouvez pas supprimer ces paramètres car les baies de stockage ONTAP sont toujours connectées à l'hôte. Vous corrigez plutôt les valeurs de `path_checker` et `no_path_retry` en ajoutant une strophe de périphérique au `multipath.conf` fichier qui s'applique spécifiquement aux LUN ONTAP.

Montrer l'exemple

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP"
        product        "LUN"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

Étape 7 : Examiner les problèmes connus

Il n'y a pas de problème connu.

Et la suite ?

- ["Découvrez comment utiliser l'outil Linux Host Utilities"](#) .
- Découvrez la mise en miroir ASM

La mise en miroir de gestion automatique du stockage (ASM) peut nécessiter des modifications des paramètres de chemins d'accès multiples Linux pour permettre à ASM de reconnaître un problème et de basculer vers un autre groupe de pannes. La plupart des configurations ASM sur ONTAP utilisent une redondance externe, ce qui signifie que la protection des données est assurée par la baie externe et qu'ASM ne met pas en miroir les données. Certains sites utilisent ASM avec redondance normale pour fournir une mise en miroir bidirectionnelle, généralement entre différents sites. Voir ["Bases de données Oracle sur ONTAP"](#) pour plus d'informations.

- Découvrez la virtualisation SUSE Linux (KVM)

SUSE Linux peut servir d'hôte KVM. Cela vous permet d'exécuter plusieurs machines virtuelles sur un seul serveur physique grâce à la technologie de machine virtuelle basée sur le noyau Linux (KVM). L'hôte KVM ne nécessite pas de paramètres de configuration hôte explicites pour les LUN ONTAP .

Configurer SUSE Linux Enterprise Server 15 SPx pour FCP et iSCSI avec stockage ONTAP

Le logiciel Linux Host Utilities fournit des outils de gestion et de diagnostic pour les hôtes Linux connectés au stockage ONTAP . Lorsque vous installez les utilitaires hôtes Linux sur un hôte SUSE Linux Enterprise Server 15 SPx, vous pouvez utiliser ces utilitaires pour vous aider à gérer les opérations des protocoles FCP et iSCSI avec les LUN ONTAP .

Étape 1 : activez éventuellement le démarrage SAN

Vous pouvez configurer votre hôte pour qu'il utilise le démarrage SAN afin de simplifier le déploiement et d'améliorer l'évolutivité.

Avant de commencer

Utilisez le "[Matrice d'interopérabilité](#)" pour vérifier que votre système d'exploitation Linux, votre adaptateur de bus hôte (HBA), le micrologiciel HBA, le BIOS de démarrage HBA et la version ONTAP prennent en charge le démarrage SAN.

Étapes

1. "[Créez un LUN de démarrage SAN et mappez-le à l'hôte](#)".
2. Activez le démarrage SAN dans le BIOS du serveur pour les ports auxquels la LUN de démarrage SAN est mappée.

Pour plus d'informations sur l'activation du BIOS HBA, reportez-vous à la documentation spécifique au fournisseur.

3. Vérifiez que la configuration a réussi en redémarrant l'hôte et en vérifiant que le système d'exploitation est opérationnel.

Étape 2 : installez les utilitaires hôtes Linux

NetApp recommande vivement d'installer les utilitaires hôtes Linux pour prendre en charge la gestion des LUN ONTAP et aider le support technique à collecter les données de configuration.

"[Installer Linux Host Utilities 8.0](#)".



L'installation des utilitaires d'hôtes Linux ne modifie aucun paramètre de délai d'expiration de l'hôte sur votre hôte Linux.

Étape 3 : confirmez la configuration des chemins d'accès multiples pour votre hôte

Vous pouvez utiliser le multipathing avec SUSE Linux Enterprise Server 15 SPx pour gérer les LUN ONTAP .

Pour vous assurer que les chemins d'accès multiples sont correctement configurés pour votre hôte, vérifiez que le `/etc/multipath.conf` fichier est défini et que vous disposez des paramètres recommandés par NetApp pour vos LUN ONTAP.

Étapes

1. Vérifiez que le `/etc/multipath.conf` fichier existe :

```
ls /etc/multipath.conf
```

Si le fichier n'existe pas, créez un fichier vide à zéro octet :

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Lors de la première `multipath.conf` création du fichier, vous devrez peut-être activer et démarrer les services multivoies pour charger les paramètres recommandés :

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Chaque fois que vous démarrez l'hôte, le fichier vide `/etc/multipath.conf` à zéro octet charge automatiquement les paramètres de chemins d'accès multiples recommandés par NetApp comme paramètres par défaut. Vous ne devriez pas avoir besoin d'apporter de modifications au `/etc/multipath.conf` fichier de votre hôte car le système d'exploitation hôte est compilé avec les paramètres multivoies qui reconnaissent et gèrent correctement les LUN ONTAP.

Le tableau suivant présente les paramètres de chemins d'accès multiples compilés par le système d'exploitation Linux natif pour les LUN ONTAP.

Affiche les paramètres

Paramètre	Réglage
détecer_prio	oui
dev_loss_tmo	« infini »
du rétablissement	immédiate
fast_io_fail_tmo	5
caractéristiques	« 2 pg_init_retries 50 »
flush_on_last_del	« oui »
gestionnaire_matériel	« 0 »
no_path_réessayer	file d'attente
path_checker	« tur »
path_groupage_policy	« group_by_prio »
sélecteur de chemin	« temps-service 0 »
intervalle_interrogation	5
prio	« ONTAP »
solution netapp	LUN
conservez_attaед_hw_handler	oui
rr_weight	« uniforme »
noms_conviviaux_conviviaux	non
fournisseur	NETAPP

4. Vérifiez les paramètres et l'état du chemin de vos LUN ONTAP :

```
multipath -ll
```

Les paramètres multi-trajets par défaut prennent en charge les configurations ASA, AFF et FAS . Dans ces configurations, un seul LUN ONTAP ne devrait pas nécessiter plus de quatre chemins. Le fait d'avoir plus de quatre chemins d'accès peut engendrer des problèmes en cas de panne de stockage.

Les résultats des exemples suivants montrent les paramètres et l'état de chemin corrects pour les LUN ONTAP dans une configuration ASA, AFF ou FAS.

Configuration DE L'INFRASTRUCTURE ASA

Une configuration ASA optimise tous les chemins vers une LUN donnée en les gardant actifs. Ce qui améliore les performances en assurant le service des opérations d'E/S sur tous les chemins en même temps.

Montrer l'exemple

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
   |- 3:0:7:9      sdco 69:192  active ready running
   |- 3:0:8:9      sddi 71:0    active ready running
   |- 14:0:8:9     sdjq 65:320  active ready running
   `-- 14:0:7:9    sdiw 8:256   active ready running
```

Configuration AFF ou FAS

Une configuration AFF ou FAS doit comporter deux groupes de chemins ayant des priorités plus élevées et moins élevées. Les chemins actifs/optimisés à priorité supérieure sont servis par le contrôleur où se trouve l'agrégat. Les chemins de priorité inférieure sont actifs mais non optimisés, car ils sont gérés par un autre contrôleur. Les chemins non optimisés ne sont utilisés que lorsque des chemins optimisés ne sont pas disponibles.

L'exemple suivant présente la sortie d'une LUN ONTAP avec deux chemins Active/Optimized et deux chemins Active/non optimisés :

Montrer l'exemple

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 3:0:3:0      sdd  8:48    active ready running
| |- 3:0:4:0      sdx  65:112  active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   |- 14:0:2:0     sdfk 130:96  active ready running
   `-- 14:0:5:0    sdgz 132:240 active ready running
```

Étape 4 : Confirmez la configuration iSCSI de votre hôte

Assurez-vous que iSCSI est correctement configuré pour votre hôte.

Description de la tâche

Vous effectuez les étapes suivantes sur l'hôte iSCSI.

Étapes

1. Vérifiez que le paquet initiateur iSCSI (iscsi-initiator-utils) est installé :

```
rpm -qa | grep open-iscsi
```

Vous devriez voir une sortie similaire à l'exemple suivant :

```
open-iscsi-2.1.11-160000.2.2.x86_64
```

2. Vérifiez le nom du nœud initiateur iSCSI, qui se trouve dans le fichier /etc/iscsi/initiatorname.iscsi :

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configurez le paramètre de délai d'expiration de la session iSCSI situé dans le fichier /etc/iscsi/iscsid.conf :

```
node.session.timeo.replacement_timeout = 5
```

Le paramètre iSCSI `replacement_timeout` contrôle la durée pendant laquelle la couche iSCSI doit attendre qu'un chemin ou une session ayant expiré se rétablisse avant d'échouer toute commande qui lui est adressée. Vous devez définir la valeur de `replacement_timeout` sur 5 dans le fichier de configuration iSCSI.

4. Activez le service iSCSI :

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Démarrez le service iSCSI :

```
$systemctl start iscsid
```

6. Vérifiez que le service iSCSI est en cours d'exécution :

```
$systemctl status iscsid
```

Montrer l'exemple

```
• iscsid.service - Open-iSCSI
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service;
   enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Tue 2025-12-02 11:36:21 EST; 2
   weeks 1 day ago
   TriggeredBy: • iscsid.socket
     Docs: man:iscsid(8)
           man:iscsiuio(8)
           man:iscsiadm(8)
   Main PID: 2263 (iscsid)
   Status: "Ready to process requests"
   Tasks: 1 (limit: 816061)
   Memory: 18.5M
   CPU: 14.480s
   CGroup: /system.slice/iscsid.service
           └─2263 /usr/sbin/iscsid -f -d2
```

7. Découvrez les cibles iSCSI :

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
<target_IP>
```

afficher exemple

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
192.168.30.87
192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
```

8. Connectez-vous aux cibles :

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

9. Configurer iSCSI pour qu'il se connecte automatiquement au démarrage de l'hôte :

```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n  
node.startup -v automatic
```

Vous devriez voir une sortie similaire à l'exemple suivant :

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 -p  
192.168.30.87:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

10. Vérifiez les sessions iSCSI :

```
$iscsiadm --mode session
```

Montrer l'exemple

```
iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [2] 192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [3] 192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [4] 192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)
```

Étape 5 : Facultativement, exclure un périphérique du multipathing

Si nécessaire, vous pouvez exclure un périphérique du multipathing en ajoutant le WWID du périphérique indésirable à la strophe « blacklist » du `multipath.conf` fichier.

Étapes

1. Déterminez le WWID :

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" est le disque SCSI local que vous souhaitez ajouter à la liste noire.

Un exemple de WWID est 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Ajoutez le WWID à la strophe « blacklist » :

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Étape 6 : Personnaliser les paramètres multipath pour les LUNs ONTAP

Si votre hôte est connecté à des LUN d'autres fournisseurs et que l'un des paramètres de chemins d'accès multiples est remplacé, vous devez les corriger en ajoutant la strophe plus loin dans `multipath.conf` le fichier qui s'applique spécifiquement aux LUN ONTAP. Si vous ne le faites pas, les LUN ONTAP risquent de ne pas fonctionner comme prévu.

Vérifiez votre `/etc/multipath.conf` fichier, en particulier dans la section valeurs par défaut, pour les paramètres qui peuvent remplacer [paramètres par défaut pour les paramètres multivoies](#).



Vous ne devez pas remplacer les paramètres recommandés pour les LUN ONTAP. Ces paramètres sont requis pour optimiser les performances de votre configuration hôte. Pour plus d'informations, contactez le support NetApp, le fournisseur de votre système d'exploitation ou les deux.

L'exemple suivant montre comment corriger une valeur par défaut remplacée. Dans cet exemple, le `multipath.conf` fichier définit des valeurs pour `path_checker` et `no_path_retry` qui ne sont pas compatibles avec les LUN ONTAP, et vous ne pouvez pas supprimer ces paramètres car les baies de stockage ONTAP sont toujours connectées à l'hôte. Vous corrigez plutôt les valeurs de `path_checker` et `no_path_retry` en ajoutant une strophe de périphérique au `multipath.conf` fichier qui s'applique spécifiquement aux LUN ONTAP.

Montrer l'exemple

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP"
        product        "LUN"
        no_path_retry queue
        path_checker   tur
    }
}
```

Étape 7 : Examiner les problèmes connus

SUSE Linux Enterprise Server 15 SPx avec stockage ONTAP présente les problèmes connus suivants.

15 SP1

ID de bug NetApp	Titre	Description
"1246622"	Les ports distants sont en transit vers un état bloqué sur SLES15SP1 avec Emulex LPe12002 8 Go FC pendant les opérations de basculement de stockage.	Les ports distants sont en transit vers un état bloqué sur SLES15SP1 avec Emulex LPe12002 Fibre Channel 8 Go (FC) pendant les opérations de basculement du stockage. Lorsque le nœud de stockage revient à un état optimal, les LIF sont également active et l'état du port distant doit lire « en ligne ». Il arrive que l'état du port distant continue à être « bloqué » ou « absent ». Cet état peut entraîner un chemin « en panne » vers les LUN au niveau de la couche multivoie, ainsi qu'une interruption des E/S pour ces LUN. Vous pouvez vérifier les détails du port distant par rapport aux commandes d'échantillon suivantes : --- Cat/sys/class/fc_host/host*/device/rport*/fc_remote_ports/rport*/port_name Cat/sys/class/fc_host/host*/device/rport*/fc_remote_ports/rport- port-

15

ID de bug NetApp	Titre	Description
"1154309"	Un hôte SLES 15 avec plus de 20 LUN mappées peut passer en mode maintenance après un redémarrage	Un hôte SLES 15 avec plus de 20 LUN mappées peut passer en mode maintenance après un redémarrage. Le mode de maintenance devient le mode utilisateur unique suivant le message : Give root password for maintenance (or press Control-D to continue)

Et la suite ?

- ["Découvrez comment utiliser l'outil Linux Host Utilities"](#) .
- Découvrez la mise en miroir ASM

La mise en miroir de gestion automatique du stockage (ASM) peut nécessiter des modifications des paramètres de chemins d'accès multiples Linux pour permettre à ASM de reconnaître un problème et de basculer vers un autre groupe de pannes. La plupart des configurations ASM sur ONTAP utilisent une redondance externe, ce qui signifie que la protection des données est assurée par la baie externe et qu'ASM ne met pas en miroir les données. Certains sites utilisent ASM avec redondance normale pour fournir une mise en miroir bidirectionnelle, généralement entre différents sites. Voir ["Bases de données Oracle sur ONTAP"](#) pour plus d'informations.

- Découvrez la virtualisation SUSE Linux (KVM)

SUSE Linux peut servir d'hôte KVM. Cela vous permet d'exécuter plusieurs machines virtuelles sur un seul serveur physique grâce à la technologie de machine virtuelle basée sur le noyau Linux (KVM). L'hôte KVM ne nécessite pas de paramètres de configuration hôte explicites pour les LUN ONTAP .

Ubuntu

Configurer Ubuntu 24.04 pour FCP et iSCSI avec le stockage ONTAP

Le logiciel Linux Host Utilities fournit des outils de gestion et de diagnostic pour les hôtes Linux connectés au stockage ONTAP . Lorsque vous installez les utilitaires d'hôte Linux sur un hôte Ubuntu 24.04, vous pouvez utiliser les utilitaires d'hôte pour vous aider à gérer les opérations de protocole FCP et iSCSI avec les LUN ONTAP .

Étape 1 : activez éventuellement le démarrage SAN

Vous pouvez configurer votre hôte pour qu'il utilise le démarrage SAN afin de simplifier le déploiement et d'améliorer l'évolutivité.

Avant de commencer

Utilisez le "[Matrice d'interopérabilité](#)" pour vérifier que votre système d'exploitation Linux, votre adaptateur de bus hôte (HBA), le micrologiciel HBA, le BIOS de démarrage HBA et la version ONTAP prennent en charge le démarrage SAN.

Étapes

1. "[Créez un LUN de démarrage SAN et mappez-le à l'hôte](#)".
2. Activez le démarrage SAN dans le BIOS du serveur pour les ports auxquels la LUN de démarrage SAN est mappée.

Pour plus d'informations sur l'activation du BIOS HBA, reportez-vous à la documentation spécifique au fournisseur.

3. Vérifiez que la configuration a réussi en redémarrant l'hôte et en vérifiant que le système d'exploitation est opérationnel.

Étape 2 : installez les utilitaires hôtes Linux

NetApp recommande vivement d'installer les utilitaires hôtes Linux pour prendre en charge la gestion des LUN ONTAP et aider le support technique à collecter les données de configuration.

["Installer Linux Host Utilities 8.0"](#) .



L'installation des utilitaires d'hôtes Linux ne modifie aucun paramètre de délai d'expiration de l'hôte sur votre hôte Linux.

Étape 3 : confirmez la configuration des chemins d'accès multiples pour votre hôte

Vous pouvez utiliser le multipathing avec Ubuntu 24.04 pour gérer les LUN ONTAP .

Pour vous assurer que les chemins d'accès multiples sont correctement configurés pour votre hôte, vérifiez que le `/etc/multipath.conf` fichier est défini et que vous disposez des paramètres recommandés par NetApp pour vos LUN ONTAP.

Étapes

1. Vérifiez que le `/etc/multipath.conf` fichier se ferme. Si le fichier n'existe pas, créez un fichier vide à zéro octet :

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Lors de la première `multipath.conf` création du fichier, vous devrez peut-être activer et démarrer les services multivoies pour charger les paramètres recommandés :

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Chaque fois que vous démarrez l'hôte, le fichier vide `/etc/multipath.conf` à zéro octet charge automatiquement les paramètres de chemins d'accès multiples recommandés par NetApp comme paramètres par défaut. Vous ne devriez pas avoir besoin d'apporter de modifications au `/etc/multipath.conf` fichier de votre hôte car le système d'exploitation est compilé avec les paramètres multivoies qui reconnaissent et gèrent correctement les LUN ONTAP.

Le tableau suivant présente les paramètres de chemins d'accès multiples compilés natifs du système d'exploitation Linux pour les LUN ONTAP.

Affiche les paramètres

Paramètre	Réglage
détecter_prio	oui
dev_loss_tmo	« infini »
du rétablissement	immédiate
fast_io_fail_tmo	5
caractéristiques	« 2 pg_init_retries 50 »
flush_on_last_del	« oui »
gestionnaire_matériel	« 0 »
no_path_réessayer	file d'attente
path_checker	« tur »
path_groupage_policy	« group_by_prio »
sélecteur de chemin	« temps-service 0 »
intervalle_interrogation	5
prio	« ONTAP »
solution netapp	LUN
conservez_attaed_hw_handler	oui
rr_weight	« uniforme »
noms_conviviaux_conviviaux	non
fournisseur	NETAPP

4. Vérifiez les paramètres et l'état du chemin de vos LUN ONTAP :

```
multipath -ll
```

Les paramètres multi-trajets par défaut prennent en charge les configurations ASA, AFF et FAS . Dans ces configurations, un seul LUN ONTAP ne devrait pas nécessiter plus de quatre chemins. Le fait d'avoir plus de quatre chemins d'accès peut engendrer des problèmes en cas de panne de stockage.

Les résultats des exemples suivants montrent les paramètres et l'état de chemin corrects pour les LUN ONTAP dans une configuration ASA, AFF ou FAS.

Configuration DE L'INFRASTRUCTURE ASA

Une configuration ASA optimise tous les chemins vers une LUN donnée en les gardant actifs. Ce qui améliore les performances en assurant le service des opérations d'E/S sur tous les chemins en même temps.

Montrer l'exemple

```
# multipath -ll
3600a098038314559533f524d6c652f62 dm-24 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:1:13 sdm  8:192  active ready running
  |- 11:0:3:13 sdah 66:16  active ready running
  |- 12:0:1:13 sdbc 67:96  active ready running
  `-- 12:0:3:13 sdbx 68:176 active ready running
```

Configuration AFF ou FAS

Une configuration AFF ou FAS doit comporter deux groupes de chemins ayant des priorités plus élevées et moins élevées. Les chemins actifs/optimisés à priorité supérieure sont servis par le contrôleur où se trouve l'agrégat. Les chemins de priorité inférieure sont actifs mais non optimisés, car ils sont gérés par un autre contrôleur. Les chemins non optimisés ne sont utilisés que lorsque des chemins optimisés ne sont pas disponibles.

L'exemple suivant présente la sortie d'une LUN ONTAP avec deux chemins Active/Optimized et deux chemins Active/non optimisés :

Montrer l'exemple

```
# multipath -ll
3600a098038314837352453694b542f4a dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=160G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 14:0:3:0 sdbk 67:224 active ready running
| `-- 15:0:2:0 sdbl 67:240 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 14:0:0:0 sda  8:0    active ready running
  `-- 15:0:1:0 sdv  65:80  active ready running
```

Étape 4 : Confirmez la configuration iSCSI de votre hôte

Assurez-vous que iSCSI est correctement configuré pour votre hôte.

Description de la tâche

Vous effectuez les étapes suivantes sur l'hôte iSCSI.

Étapes

1. Vérifiez que le package initiateur iSCSI (open-iscsi) est installé :

```
$apt list |grep open-iscsi
```

Vous devriez voir une sortie similaire à l'exemple suivant :

```
open-iscsi/noble-updates,noble-updates,now 2.1.9-3ubuntu5.4 amd64
```

2. Vérifiez le nom du nœud initiateur iSCSI, qui se trouve dans le fichier `/etc/iscsi/initiatorname.iscsi` :

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configurez le paramètre de délai d'expiration de la session iSCSI situé dans le fichier `/etc/iscsi/iscsid.conf` :

```
node.session.timeo.replacement_timeout = 5
```

Le paramètre iSCSI `replacement_timeout` contrôle la durée pendant laquelle la couche iSCSI doit attendre qu'un chemin ou une session ayant expiré se rétablisse avant d'échouer toute commande qui lui est adressée. Vous devez définir la valeur de `replacement_timeout` sur 5 dans le fichier de configuration iSCSI.

4. Activez le service iSCSI :

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Démarrez le service iSCSI :

```
$systemctl start iscsid
```

6. Vérifiez que le service iSCSI est en cours d'exécution :

```
$systemctl status iscsid
```

Montrer l'exemple

```
●iscsid.service - iSCSI initiator daemon (iscsid)
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service;
   enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Mon 2026-01-12 12:53:18 IST; 2
   days ago
   TriggeredBy: ● iscsid.socket
     Docs: man:iscsid(8)
    Main PID: 1127419 (iscsid)
      Tasks: 2 (limit: 76557)
     Memory: 4.3M (peak: 8.8M)
        CPU: 1.657s
     CGroup: /system.slice/iscsid.service
            └─1127418 /usr/sbin/iscsid
            └─1127419 /usr/sbin/iscsid
```

7. Découvrez les cibles iSCSI :

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
<target_IP>
```

afficher exemple

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
192.168.100.197
192.168.100.197:3260,1046 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.200.199:3260,1049 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.100.199:3260,1048 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.200.197:3260,1047 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
```

8. Connectez-vous aux cibles :

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

9. Configurer iSCSI pour qu'il se connecte automatiquement au démarrage de l'hôte :


```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n  
node.startup -v automatic
```

Vous devriez voir une sortie similaire à l'exemple suivant :

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 -p  
192.168.100.197:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

10. Vérifiez les sessions iSCSI :

```
$iscsiadm --mode session
```

Montrer l'exemple

```
iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 192.168.200.197:3260,1047 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [2] 192.168.100.197:3260,1046 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [3] 192.168.100.199:3260,1048 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [4] 192.168.200.199:3260,1049 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)
```

Étape 5 : Facultativement, exclure un périphérique du multipathing

Si nécessaire, vous pouvez exclure un périphérique du multipathing en ajoutant le WWID du périphérique indésirable à la strophe « blacklist » du `multipath.conf` fichier.

Étapes

1. Déterminez le WWID :

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" est le disque SCSI local que vous souhaitez ajouter à la liste noire.

Un exemple de WWID est 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Ajoutez le WWID à la strophe « blacklist » :

```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

Étape 6 : Personnaliser les paramètres multipath pour les LUNs ONTAP

Si votre hôte est connecté à des LUN d'autres fournisseurs et que l'un des paramètres de chemins d'accès multiples est remplacé, vous devez les corriger en ajoutant la strophe plus loin dans `multipath.conf` le fichier qui s'applique spécifiquement aux LUN ONTAP. Si vous ne le faites pas, les LUN ONTAP risquent de ne pas fonctionner comme prévu.

Vérifiez votre `/etc/multipath.conf` fichier, en particulier dans la section valeurs par défaut, pour les paramètres qui peuvent remplacer [paramètres par défaut pour les paramètres multivoies](#).



Vous ne devez pas remplacer les paramètres recommandés pour les LUN ONTAP. Ces paramètres sont requis pour optimiser les performances de votre configuration hôte. Pour plus d'informations, contactez le support NetApp, le fournisseur de votre système d'exploitation ou les deux.

L'exemple suivant montre comment corriger une valeur par défaut remplacée. Dans cet exemple, le `multipath.conf` fichier définit des valeurs pour `path_checker` et `no_path_retry` qui ne sont pas compatibles avec les LUN ONTAP, et vous ne pouvez pas supprimer ces paramètres car les baies de stockage ONTAP sont toujours connectées à l'hôte. Vous corrigez plutôt les valeurs de `path_checker` et `no_path_retry` en ajoutant une strophe de périphérique au `multipath.conf` fichier qui s'applique spécifiquement aux LUN ONTAP.

Montrer l'exemple

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP"
        product        "LUN"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}

```

Étape 7 : Examiner les problèmes connus

Il n'y a pas de problème connu.

Et la suite ?

- ["Découvrez comment utiliser l'outil Linux Host Utilities"](#) .
- Découvrez la mise en miroir ASM

La mise en miroir de gestion automatique du stockage (ASM) peut nécessiter des modifications des paramètres de chemins d'accès multiples Linux pour permettre à ASM de reconnaître un problème et de basculer vers un autre groupe de pannes. La plupart des configurations ASM sur ONTAP utilisent une redondance externe, ce qui signifie que la protection des données est assurée par la baie externe et qu'ASM ne met pas en miroir les données. Certains sites utilisent ASM avec redondance normale pour fournir une mise en miroir bidirectionnelle, généralement entre différents sites. Voir ["Bases de données Oracle sur ONTAP"](#) pour plus d'informations.

- Découvrez la virtualisation Ubuntu Linux (KVM)

Ubuntu Linux peut servir d'hôte KVM. Cela vous permet d'exécuter plusieurs machines virtuelles sur un seul serveur physique grâce à la technologie de machine virtuelle basée sur le noyau Linux (KVM). L'hôte KVM ne nécessite pas de paramètres de configuration hôte explicites pour les LUN ONTAP .

Configurer Ubuntu 22.04 pour FCP et iSCSI avec le stockage ONTAP

Le logiciel Linux Host Utilities fournit des outils de gestion et de diagnostic pour les hôtes Linux connectés au stockage ONTAP . Lorsque vous installez les utilitaires d'hôte Linux sur un hôte Ubuntu 22.04, vous pouvez utiliser les utilitaires d'hôte pour vous aider à gérer les opérations de protocole FCP et iSCSI avec les LUN ONTAP .

Étape 1 : activez éventuellement le démarrage SAN

Vous pouvez configurer votre hôte pour qu'il utilise le démarrage SAN afin de simplifier le déploiement et d'améliorer l'évolutivité.

Avant de commencer

Utilisez le ["Matrice d'interopérabilité"](#) pour vérifier que votre système d'exploitation Linux, votre adaptateur de bus hôte (HBA), le micrologiciel HBA, le BIOS de démarrage HBA et la version ONTAP prennent en charge le démarrage SAN.

Étapes

1. ["Créez un LUN de démarrage SAN et mappez-le à l'hôte"](#) .
2. Activez le démarrage SAN dans le BIOS du serveur pour les ports auxquels la LUN de démarrage SAN est mappée.

Pour plus d'informations sur l'activation du BIOS HBA, reportez-vous à la documentation spécifique au fournisseur.

3. Vérifiez que la configuration a réussi en redémarrant l'hôte et en vérifiant que le système d'exploitation est opérationnel.

Étape 2 : installez les utilitaires hôtes Linux

NetApp recommande vivement d'installer les utilitaires hôtes Linux pour prendre en charge la gestion des LUN ONTAP et aider le support technique à collecter les données de configuration.

["Installer Linux Host Utilities 8.0"](#) .



L'installation des utilitaires d'hôtes Linux ne modifie aucun paramètre de délai d'expiration de l'hôte sur votre hôte Linux.

Étape 3 : confirmez la configuration des chemins d'accès multiples pour votre hôte

Vous pouvez utiliser le multipathing avec Ubuntu 22.04 pour gérer les LUN ONTAP .

Pour vous assurer que les chemins d'accès multiples sont correctement configurés pour votre hôte, vérifiez que le `/etc/multipath.conf` fichier est défini et que vous disposez des paramètres recommandés par NetApp pour vos LUN ONTAP.

Étapes

1. Vérifiez que le `/etc/multipath.conf` fichier se ferme. Si le fichier n'existe pas, créez un fichier vide à zéro octet :

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Lors de la première `multipath.conf` création du fichier, vous devrez peut-être activer et démarrer les services multivoies pour charger les paramètres recommandés :

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Chaque fois que vous démarrez l'hôte, le fichier vide `/etc/multipath.conf` à zéro octet charge automatiquement les paramètres de chemins d'accès multiples recommandés par NetApp comme paramètres par défaut. Vous ne devriez pas avoir besoin d'apporter de modifications au `/etc/multipath.conf` fichier de votre hôte car le système d'exploitation est compilé avec les paramètres multivoies qui reconnaissent et gèrent correctement les LUN ONTAP.

Le tableau suivant présente les paramètres de chemins d'accès multiples compilés natifs du système d'exploitation Linux pour les LUN ONTAP.

Affiche les paramètres

Paramètre	Réglage
détecter_prio	oui
dev_loss_tmo	« infini »
du rétablissement	immédiate
fast_io_fail_tmo	5
caractéristiques	« 2 pg_init_retries 50 »
flush_on_last_del	« oui »
gestionnaire_matériel	« 0 »
no_path_réessayer	file d'attente
path_checker	« tur »
path_groupage_policy	« group_by_prio »
sélecteur de chemin	« temps-service 0 »
intervalle_interrogation	5
prio	« ONTAP »
solution netapp	LUN
conservez_attaed_hw_handler	oui
rr_weight	« uniforme »
noms_conviviaux_conviviaux	non
fournisseur	NETAPP

4. Vérifiez les paramètres et l'état du chemin de vos LUN ONTAP :

```
multipath -ll
```

Les paramètres multi-trajets par défaut prennent en charge les configurations ASA, AFF et FAS . Dans ces configurations, un seul LUN ONTAP ne devrait pas nécessiter plus de quatre chemins. Le fait d'avoir plus de quatre chemins d'accès peut engendrer des problèmes en cas de panne de stockage.

Les résultats des exemples suivants montrent les paramètres et l'état de chemin corrects pour les LUN ONTAP dans une configuration ASA, AFF ou FAS.

Configuration DE L'INFRASTRUCTURE ASA

Une configuration ASA optimise tous les chemins vers une LUN donnée en les gardant actifs. Ce qui améliore les performances en assurant le service des opérations d'E/S sur tous les chemins en même temps.

Montrer l'exemple

```
# multipath -ll
3600a098038314559533f524d6c652f62 dm-24 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:1:13 sdm  8:192  active ready running
  |- 11:0:3:13 sdah 66:16  active ready running
  |- 12:0:1:13 sdbc 67:96  active ready running
  `-- 12:0:3:13 sdbx 68:176 active ready running
```

Configuration AFF ou FAS

Une configuration AFF ou FAS doit comporter deux groupes de chemins ayant des priorités plus élevées et moins élevées. Les chemins actifs/optimisés à priorité supérieure sont servis par le contrôleur où se trouve l'agrégat. Les chemins de priorité inférieure sont actifs mais non optimisés, car ils sont gérés par un autre contrôleur. Les chemins non optimisés ne sont utilisés que lorsque des chemins optimisés ne sont pas disponibles.

L'exemple suivant présente la sortie d'une LUN ONTAP avec deux chemins Active/Optimized et deux chemins Active/non optimisés :

Montrer l'exemple

```
# multipath -ll
3600a098038314837352453694b542f4a dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=160G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 14:0:3:0 sdbk 67:224 active ready running
| `-- 15:0:2:0 sdbl 67:240 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 14:0:0:0 sda  8:0    active ready running
  `-- 15:0:1:0 sdv  65:80  active ready running
```

Étape 4 : Confirmez la configuration iSCSI de votre hôte

Assurez-vous que iSCSI est correctement configuré pour votre hôte.

Description de la tâche

Vous effectuez les étapes suivantes sur l'hôte iSCSI.

Étapes

1. Vérifiez que le package initiateur iSCSI (open-iscsi) est installé :

```
$apt list |grep open-iscsi
```

Vous devriez voir une sortie similaire à l'exemple suivant :

```
open-iscsi/noble-updates,noble-updates,now 2.1.9-3ubuntu5.4 amd64
```

2. Vérifiez le nom du nœud initiateur iSCSI, qui se trouve dans le fichier `/etc/iscsi/initiatorname.iscsi` :

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configurez le paramètre de délai d'expiration de la session iSCSI situé dans le fichier `/etc/iscsi/iscsid.conf` :

```
node.session.timeo.replacement_timeout = 5
```

Le paramètre iSCSI `replacement_timeout` contrôle la durée pendant laquelle la couche iSCSI doit attendre qu'un chemin ou une session ayant expiré se rétablisse avant d'échouer toute commande qui lui est adressée. Vous devez définir la valeur de `replacement_timeout` sur 5 dans le fichier de configuration iSCSI.

4. Activez le service iSCSI :

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Démarrez le service iSCSI :

```
$systemctl start iscsid
```

6. Vérifiez que le service iSCSI est en cours d'exécution :

```
$systemctl status iscsid
```

Montrer l'exemple

```
●iscsid.service - iSCSI initiator daemon (iscsid)
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service;
   enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Mon 2026-01-12 12:53:18 IST; 2
   days ago
   TriggeredBy: ● iscsid.socket
     Docs: man:iscsid(8)
    Main PID: 1127419 (iscsid)
      Tasks: 2 (limit: 76557)
     Memory: 4.3M (peak: 8.8M)
        CPU: 1.657s
     CGroup: /system.slice/iscsid.service
            └─1127418 /usr/sbin/iscsid
            └─1127419 /usr/sbin/iscsid
```

7. Découvrez les cibles iSCSI :

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
<target_IP>
```

afficher exemple

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
192.168.100.197
192.168.100.197:3260,1046 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.200.199:3260,1049 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.100.199:3260,1048 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.200.197:3260,1047 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
```

8. Connectez-vous aux cibles :

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

9. Configurer iSCSI pour qu'il se connecte automatiquement au démarrage de l'hôte :


```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n  
node.startup -v automatic
```

Vous devriez voir une sortie similaire à l'exemple suivant :

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 -p  
192.168.100.197:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

10. Vérifiez les sessions iSCSI :

```
$iscsiadm --mode session
```

Montrer l'exemple

```
iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 192.168.200.197:3260,1047 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [2] 192.168.100.197:3260,1046 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [3] 192.168.100.199:3260,1048 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [4] 192.168.200.199:3260,1049 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)
```

Étape 5 : Facultativement, exclure un périphérique du multipathing

Si nécessaire, vous pouvez exclure un périphérique du multipathing en ajoutant le WWID du périphérique indésirable à la strophe « blacklist » du `multipath.conf` fichier.

Étapes

1. Déterminez le WWID :

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" est le disque SCSI local que vous souhaitez ajouter à la liste noire.

Un exemple de WWID est 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Ajoutez le WWID à la strophe « blacklist » :

```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

Étape 6 : Personnaliser les paramètres multipath pour les LUNs ONTAP

Si votre hôte est connecté à des LUN d'autres fournisseurs et que l'un des paramètres de chemins d'accès multiples est remplacé, vous devez les corriger en ajoutant la strophe plus loin dans `multipath.conf` le fichier qui s'applique spécifiquement aux LUN ONTAP. Si vous ne le faites pas, les LUN ONTAP risquent de ne pas fonctionner comme prévu.

Vérifiez votre `/etc/multipath.conf` fichier, en particulier dans la section valeurs par défaut, pour les paramètres qui peuvent remplacer [paramètres par défaut pour les paramètres multivoies](#).



Vous ne devez pas remplacer les paramètres recommandés pour les LUN ONTAP. Ces paramètres sont requis pour optimiser les performances de votre configuration hôte. Pour plus d'informations, contactez le support NetApp, le fournisseur de votre système d'exploitation ou les deux.

L'exemple suivant montre comment corriger une valeur par défaut remplacée. Dans cet exemple, le `multipath.conf` fichier définit des valeurs pour `path_checker` et `no_path_retry` qui ne sont pas compatibles avec les LUN ONTAP, et vous ne pouvez pas supprimer ces paramètres car les baies de stockage ONTAP sont toujours connectées à l'hôte. Vous corrigez plutôt les valeurs de `path_checker` et `no_path_retry` en ajoutant une strophe de périphérique au `multipath.conf` fichier qui s'applique spécifiquement aux LUN ONTAP.

Montrer l'exemple

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP"
        product        "LUN"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}

```

Étape 7 : Examiner les problèmes connus

Il n'y a pas de problème connu.

Et la suite ?

- ["Découvrez comment utiliser l'outil Linux Host Utilities"](#) .
- Découvrez la mise en miroir ASM

La mise en miroir de gestion automatique du stockage (ASM) peut nécessiter des modifications des paramètres de chemins d'accès multiples Linux pour permettre à ASM de reconnaître un problème et de basculer vers un autre groupe de pannes. La plupart des configurations ASM sur ONTAP utilisent une redondance externe, ce qui signifie que la protection des données est assurée par la baie externe et qu'ASM ne met pas en miroir les données. Certains sites utilisent ASM avec redondance normale pour fournir une mise en miroir bidirectionnelle, généralement entre différents sites. Voir ["Bases de données Oracle sur ONTAP"](#) pour plus d'informations.

- Découvrez la virtualisation Ubuntu Linux (KVM)

Ubuntu Linux peut servir d'hôte KVM. Cela vous permet d'exécuter plusieurs machines virtuelles sur un seul serveur physique grâce à la technologie de machine virtuelle basée sur le noyau Linux (KVM). L'hôte KVM ne nécessite pas de paramètres de configuration hôte explicites pour les LUN ONTAP .

Configurer Ubuntu 20.04 pour FCP et iSCSI avec le stockage ONTAP

Configurez Ubuntu 20.04 pour le multi-accès et avec des paramètres et paramètres spécifiques pour les opérations de protocole FCP et iSCSI avec le stockage ONTAP .



Le progiciel Linux Host Utilities ne prend pas en charge les systèmes d'exploitation Ubuntu.

Vous n'avez pas besoin de configurer manuellement les paramètres de la machine virtuelle basée sur le noyau (KVM) car les LUN ONTAP sont automatiquement mappés à l'hyperviseur.

Étape 1 : activez éventuellement le démarrage SAN

Vous pouvez configurer votre hôte pour qu'il utilise le démarrage SAN afin de simplifier le déploiement et d'améliorer l'évolutivité.

Avant de commencer

Utilisez le ["Matrice d'interopérabilité"](#) pour vérifier que votre système d'exploitation Linux, votre adaptateur de bus hôte (HBA), le micrologiciel HBA, le BIOS de démarrage HBA et la version ONTAP prennent en charge le démarrage SAN.

Étapes

1. ["Créez un LUN de démarrage SAN et mappez-le à l'hôte"](#).
2. Activez le démarrage SAN dans le BIOS du serveur pour les ports auxquels la LUN de démarrage SAN est mappée.

Pour plus d'informations sur l'activation du BIOS HBA, reportez-vous à la documentation spécifique au fournisseur.

3. Vérifiez que la configuration a réussi en redémarrant l'hôte et en vérifiant que le système d'exploitation est

opérationnel.

Étape 2 : Confirmez la configuration multi-chemins pour votre hôte

Vous pouvez utiliser le multipathing avec Ubuntu 20.04 pour gérer les LUN ONTAP .

Pour vous assurer que les chemins d'accès multiples sont correctement configurés pour votre hôte, vérifiez que le `/etc/multipath.conf` fichier est défini et que vous disposez des paramètres recommandés par NetApp pour vos LUN ONTAP.

Étapes

1. Vérifiez que le `/etc/multipath.conf` fichier se ferme. Si le fichier n'existe pas, créez un fichier vide à zéro octet :

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Lors de la première `multipath.conf` création du fichier, vous devrez peut-être activer et démarrer les services multivoies pour charger les paramètres recommandés :

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Chaque fois que vous démarrez l'hôte, le fichier vide `/etc/multipath.conf` à zéro octet charge automatiquement les paramètres de chemins d'accès multiples recommandés par NetApp comme paramètres par défaut. Vous ne devriez pas avoir besoin d'apporter de modifications au `/etc/multipath.conf` fichier de votre hôte car le système d'exploitation est compilé avec les paramètres multivoies qui reconnaissent et gèrent correctement les LUN ONTAP.

Le tableau suivant présente les paramètres de chemins d'accès multiples compilés natifs du système d'exploitation Linux pour les LUN ONTAP.

Affiche les paramètres

Paramètre	Réglage
détecter_prio	oui
dev_loss_tmo	« infini »
du rétablissement	immédiate
fast_io_fail_tmo	5
caractéristiques	« 2 pg_init_retries 50 »
flush_on_last_del	« oui »
gestionnaire_matériel	« 0 »
no_path_réessayer	file d'attente
path_checker	« tur »
path_groupage_policy	« group_by_prio »
sélecteur de chemin	« temps-service 0 »
intervalle_interrogation	5
prio	« ONTAP »
solution netapp	LUN
conservez_attaed_hw_handler	oui
rr_weight	« uniforme »
noms_conviviaux_conviviaux	non
fournisseur	NETAPP

4. Vérifiez les paramètres et l'état du chemin de vos LUN ONTAP :

```
multipath -ll
```

Les paramètres multi-trajets par défaut prennent en charge les configurations ASA, AFF et FAS . Dans ces configurations, un seul LUN ONTAP ne devrait pas nécessiter plus de quatre chemins. Le fait d'avoir plus de quatre chemins d'accès peut engendrer des problèmes en cas de panne de stockage.

Les résultats des exemples suivants montrent les paramètres et l'état de chemin corrects pour les LUN ONTAP dans une configuration ASA, AFF ou FAS.

Configuration DE L'INFRASTRUCTURE ASA

Une configuration ASA optimise tous les chemins vers une LUN donnée en les gardant actifs. Ce qui améliore les performances en assurant le service des opérations d'E/S sur tous les chemins en même temps.

Montrer l'exemple

```
# multipath -ll
3600a098038314559533f524d6c652f62 dm-24 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:1:13 sdm  8:192  active ready running
  |- 11:0:3:13 sdah 66:16  active ready running
  |- 12:0:1:13 sdbc 67:96  active ready running
  `-- 12:0:3:13 sdbx 68:176 active ready running
```

Configuration AFF ou FAS

Une configuration AFF ou FAS doit comporter deux groupes de chemins ayant des priorités plus élevées et moins élevées. Les chemins actifs/optimisés à priorité supérieure sont servis par le contrôleur où se trouve l'agrégat. Les chemins de priorité inférieure sont actifs mais non optimisés, car ils sont gérés par un autre contrôleur. Les chemins non optimisés ne sont utilisés que lorsque des chemins optimisés ne sont pas disponibles.

L'exemple suivant présente la sortie d'une LUN ONTAP avec deux chemins Active/Optimized et deux chemins Active/non optimisés :

Montrer l'exemple

```
# multipath -ll
3600a098038314837352453694b542f4a dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=160G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 14:0:3:0 sdbk 67:224 active ready running
| `-- 15:0:2:0 sdbl 67:240 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 14:0:0:0 sda  8:0    active ready running
  `-- 15:0:1:0 sdv  65:80  active ready running
```

Étape 3 : Confirmez la configuration iSCSI de votre hôte

Assurez-vous que iSCSI est correctement configuré pour votre hôte.

Description de la tâche

Vous effectuez les étapes suivantes sur l'hôte iSCSI.

Étapes

1. Vérifiez que le package initiateur iSCSI (open-iscsi) est installé :

```
$apt list |grep open-iscsi
```

Vous devriez voir une sortie similaire à l'exemple suivant :

```
open-iscsi/noble-updates,noble-updates,now 2.1.9-3ubuntu5.4 amd64
```

2. Vérifiez le nom du nœud initiateur iSCSI, qui se trouve dans le fichier `/etc/iscsi/initiatorname.iscsi` :

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configurez le paramètre de délai d'expiration de la session iSCSI situé dans le fichier `/etc/iscsi/iscsid.conf` :

```
node.session.timeo.replacement_timeout = 5
```

Le paramètre iSCSI `replacement_timeout` contrôle la durée pendant laquelle la couche iSCSI doit attendre qu'un chemin ou une session ayant expiré se rétablisse avant d'échouer toute commande qui lui est adressée. Vous devez définir la valeur de `replacement_timeout` sur 5 dans le fichier de configuration iSCSI.

4. Activez le service iSCSI :

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Démarrez le service iSCSI :

```
$systemctl start iscsid
```

6. Vérifiez que le service iSCSI est en cours d'exécution :

```
$systemctl status iscsid
```

Montrer l'exemple

```
●iscsid.service - iSCSI initiator daemon (iscsid)
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service;
   enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Mon 2026-01-12 12:53:18 IST; 2
   days ago
   TriggeredBy: ● iscsid.socket
     Docs: man:iscsid(8)
    Main PID: 1127419 (iscsid)
      Tasks: 2 (limit: 76557)
     Memory: 4.3M (peak: 8.8M)
        CPU: 1.657s
     CGroup: /system.slice/iscsid.service
            └─1127418 /usr/sbin/iscsid
            └─1127419 /usr/sbin/iscsid
```

7. Découvrez les cibles iSCSI :

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
<target_IP>
```

afficher exemple

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
192.168.100.197
192.168.100.197:3260,1046 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.200.199:3260,1049 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.100.199:3260,1048 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.200.197:3260,1047 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
```

8. Connectez-vous aux cibles :

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

9. Configurer iSCSI pour qu'il se connecte automatiquement au démarrage de l'hôte :


```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n  
node.startup -v automatic
```

Vous devriez voir une sortie similaire à l'exemple suivant :

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 -p  
192.168.100.197:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

10. Vérifiez les sessions iSCSI :

```
$iscsiadm --mode session
```

Montrer l'exemple

```
iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 192.168.200.197:3260,1047 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [2] 192.168.100.197:3260,1046 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [3] 192.168.100.199:3260,1048 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [4] 192.168.200.199:3260,1049 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)
```

Étape 4 : si vous le souhaitez, excluez un périphérique du multipathing

Si nécessaire, vous pouvez exclure un périphérique du multipathing en ajoutant le WWID du périphérique indésirable à la strophe « blacklist » du `multipath.conf` fichier.

Étapes

1. Déterminez le WWID :

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" est le disque SCSI local que vous souhaitez ajouter à la liste noire.

Un exemple de WWID est 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Ajoutez le WWID à la strophe « blacklist » :

```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

Étape 5 : personnalisez les paramètres des chemins d'accès multiples pour les LUN ONTAP

Si votre hôte est connecté à des LUN d'autres fournisseurs et que l'un des paramètres de chemins d'accès multiples est remplacé, vous devez les corriger en ajoutant la strophe plus loin dans `multipath.conf` le fichier qui s'applique spécifiquement aux LUN ONTAP. Si vous ne le faites pas, les LUN ONTAP risquent de ne pas fonctionner comme prévu.

Vérifiez votre `/etc/multipath.conf` fichier, en particulier dans la section valeurs par défaut, pour les paramètres qui peuvent remplacer [paramètres par défaut pour les paramètres multivoies](#).



Vous ne devez pas remplacer les paramètres recommandés pour les LUN ONTAP. Ces paramètres sont requis pour optimiser les performances de votre configuration hôte. Pour plus d'informations, contactez le support NetApp, le fournisseur de votre système d'exploitation ou les deux.

L'exemple suivant montre comment corriger une valeur par défaut remplacée. Dans cet exemple, le `multipath.conf` fichier définit des valeurs pour `path_checker` et `no_path_retry` qui ne sont pas compatibles avec les LUN ONTAP, et vous ne pouvez pas supprimer ces paramètres car les baies de stockage ONTAP sont toujours connectées à l'hôte. Vous corrigez plutôt les valeurs de `path_checker` et `no_path_retry` en ajoutant une strophe de périphérique au `multipath.conf` fichier qui s'applique spécifiquement aux LUN ONTAP.

Montrer l'exemple

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP"
        product        "LUN"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}

```

Étape 6 : passez en revue les problèmes connus

Il n'y a pas de problème connu.

Et la suite ?

- Découvrez la virtualisation Ubuntu Linux (KVM)

Ubuntu Linux peut servir d'hôte KVM. Cela vous permet d'exécuter plusieurs machines virtuelles sur un seul serveur physique grâce à la technologie de machine virtuelle basée sur le noyau Linux (KVM). L'hôte KVM ne nécessite pas de paramètres de configuration hôte explicites pour les LUN ONTAP .

Veritas

Configurer Veritas Infoscale 9 pour FC, FCoE et iSCSI avec stockage ONTAP

Le logiciel Linux Host Utilities fournit des outils de gestion et de diagnostic pour les hôtes Linux connectés au stockage ONTAP . Utilisez les utilitaires hôtes Linux avec Veritas Infoscale 9 pour les hôtes Oracle Linux (basé sur un noyau compatible Red Hat), Red Hat Enterprise Linux (RHEL) et SUSE Linux Enterprise Server pour prendre en charge la gestion des opérations de protocole FC, FCoE et iSCSI avec les LUN ONTAP .

Étape 1 : activez éventuellement le démarrage SAN

Vous pouvez configurer votre hôte pour qu'il utilise le démarrage SAN afin de simplifier le déploiement et d'améliorer l'évolutivité.

Avant de commencer

- Utilisez le "[Matrice d'interopérabilité](#)" pour vérifier que votre système d'exploitation Linux, votre adaptateur de bus hôte (HBA), le micrologiciel HBA, le BIOS de démarrage HBA et la version ONTAP prennent en charge le démarrage SAN.
- Consultez le portail d'assistance Veritas (matrice des produits, recherche de plateforme et matrice HCL) pour vérifier la prise en charge de la configuration de démarrage SAN et les problèmes connus.

Étapes

1. "[Créez un LUN de démarrage SAN et mappez-le à l'hôte](#)".
2. Activez le démarrage SAN dans le BIOS du serveur pour les ports auxquels la LUN de démarrage SAN est mappée.

Pour plus d'informations sur l'activation du BIOS HBA, reportez-vous à la documentation spécifique au fournisseur.

3. Vérifiez que la configuration a réussi en redémarrant l'hôte et en vérifiant que le système d'exploitation est opérationnel.

Étape 2 : installez les utilitaires hôtes Linux

NetApp recommande fortement "[installation des utilitaires hôtes Linux](#)" pour assurer la gestion des LUN ONTAP et aider le support technique à collecter les données de configuration.



L'installation des utilitaires d'hôtes Linux ne modifie aucun paramètre de délai d'expiration de l'hôte sur votre hôte Linux.

Étape 3 : Vérifiez la configuration Veritas Dynamic Multipathing pour votre hôte

Utilisez Veritas Dynamic Multipathing (VxDMP) avec Veritas Infoscale 9 pour gérer les LUN ONTAP .

Pour garantir que VxDMP est correctement configuré pour votre hôte, vous devez vérifier la configuration de VxDMP et contrôler la configuration de la bibliothèque de support de baie (ASL) et du module de stratégie de baie (APM). Les packages ASL et APM pour les systèmes de stockage NetApp sont installés lors de l'installation du logiciel Veritas.



Pour les environnements multipath hétérogènes, notamment Veritas Infoscale, Linux Native Device Mapper et LVM Volume Manager, reportez-vous à la documentation d'administration des produits Veritas pour connaître les paramètres de configuration.

Avant de commencer

Assurez-vous que votre configuration respecte les exigences du système. Voir le ["Matrice d'interopérabilité"](#) et la matrice Veritas HCL.

Étapes

1. Vérifiez que la baie cible ONTAP est connectée au chemin multiple VxDMP :

```
vxdmpadm
```

Montrer l'exemple

```
#vxdmpadm listenclosure
ENCLR_NAME          ENCLR_TYPE          ENCLR_SNO          STATUS
ARRAY_TYPE          LUN_COUNT          FIRMWARE
=====
=====
info_asa0            Info_ASA            81KDT+YTg35P      CONNECTED
ALUA                20                9161
infoscal1            Infoscal            81Ocq?Z7hPzC      CONNECTED
ALUA                23                9181
# vxdmpadm getdmpnode
NAME                STATE                ENCLR-TYPE          PATHS              ENBL              DSBL              ENCLR-NAME
=====
infoscal1_22        ENABLED              Infoscal            4                  4                  0
infoscal1
```

2. Vérifiez la configuration des packages ASL et APM. NetApp vous recommande d'utiliser les derniers packages pris en charge répertoriés sur le portail de support Veritas.

Afficher un exemple de configuration ASL et APM

```
# vxdmpadm list dmpnode dmpnodename=infoscall_22 | grep asl
asl                               = libvxnetapp.so

# vxddladm listversion |grep libvxnetapp.so
libvxnetapp.so                    vm-8.0.0-rev-1    8.0

# rpm -qa |grep VRTSaslapm
VRTSaslapm-9.0.3-RHEL9.x86_64
#vxddladm listsupport libname=libvxnetapp.so
ATTR_NAME    ATTR_VALUE
=====
LIBNAME       libvxnetapp.so
VID           NETAPP
PID           All
ARRAY_TYPE    ALUA, A/A
```

3. Pour une configuration système optimale lors des opérations de basculement de stockage, vérifiez que vous disposez des paramètres réglables Veritas VxDMP suivants :

Paramètre	Réglage
dmp_lun_retry_timeout	60
chemin_dmp_age	120
intervalle_restoration_dmp	60

4. Configurez les paramètres DMP en ligne :

```
# vxdmpadm settune dmp_tunable=value
```

5. Vérifiez que les paramètres réglables sont corrects :

```
# vxdmpadm gettune
```

L'exemple suivant illustre les paramètres VxDMP effectifs sur un hôte SAN.

Montrer l'exemple

```
# vxddmpadm gettune
```

Tunable	Current Value	Default Value
dmp_cache_open	on	on
dmp_daemon_count	10	10
dmp_delayq_interval	15	15
dmp_display_alua_states	on	on
dmp_fast_recovery	on	on
dmp_health_time	60	60
dmp_iostats_state	enabled	enabled
dmp_log_level	1	1
dmp_low_impact_probe	on	on
dmp_lun_retry_timeout	60	30
dmp_path_age	120	300
dmp_pathswitch_blks_shift	9	9
dmp_probe_idle_lun	on	on
dmp_probe_threshold	5	5
dmp_restore_cycles	10	10
dmp_restore_interval	60	300
dmp_restore_policy	check_disabled	check_disabled
dmp_restore_state	enabled	enabled
dmp_retry_count	5	5
dmp_scsi_timeout	20	20
dmp_sfg_threshold	1	1
dmp_stat_interval	1	1
dmp_monitor_ownership	on	on
dmp_monitor_fabric	on	on
dmp_native_support	off	off

6. Configurer les valeurs de délai d'expiration du protocole :

FC/FCoE

Utilisez les valeurs de délai d'attente par défaut pour FC et FCoE.

iSCSI

Réglez le `replacement_timeout` valeur du paramètre à 120.

`iSCSI replacement_timeout` Ce paramètre détermine combien de temps la couche iSCSI doit attendre qu'un chemin ou une session ayant expiré se rétablisse avant d'annuler toute commande qui lui est adressée. NetApp recommande de définir la valeur de `replacement_timeout` à 120 dans le fichier de configuration iSCSI.

```
# grep replacement_timeout /etc/iscsi/iscsid.conf
node.session.timeo.replacement_timeout = 120
```

7. Vérifiez les paramètres et l'état du chemin de vos LUN ONTAP :

Dans les configurations AFF, FAS ou ASA , un seul LUN ONTAP ne devrait pas nécessiter plus de quatre chemins. Plus de quatre chemins d'accès peuvent engendrer des problèmes lors d'une panne de stockage.

Les exemples suivants montrent les paramètres corrects et l'état du chemin pour les LUN ONTAP dans une configuration ASA, AFF ou FAS .

Configuration DE L'INFRASTRUCTURE ASA

Une configuration ASA optimise tous les chemins vers une LUN donnée en les gardant actifs. Ce qui améliore les performances en assurant le service des opérations d'E/S sur tous les chemins en même temps.

Montrer l'exemple

```
# vxddmpadm getsubpaths dmpnodename=infoscall_21
NAME      STATE[A]      PATH-TYPE[M] CTLR-NAME  ENCLR-TYPE  ENCLR-
NAME      ATTRS    PRIORITY
=====
=====
sdby      ENABLED(A)    Active/Optimized  c1      Infoscal    infoscall
-         -
sddx      ENABLED(A)    Active/Optimized  c2      Infoscal    infoscall
-         -
sdfe      ENABLED(A)    Active/Optimized  c1      Infoscal    infoscall
-         -
sdfo      ENABLED(A)    Active/Optimized  c2      Infoscal    infoscall
-         -
```

Configuration AFF ou FAS

Une configuration AFF ou FAS doit comporter deux groupes de chemins ayant des priorités plus élevées et moins élevées. Les chemins actifs/optimisés à priorité supérieure sont servis par le contrôleur où se trouve l'agrégat. Les chemins de priorité inférieure sont actifs mais non optimisés, car ils sont gérés par un autre contrôleur. Les chemins non optimisés ne sont utilisés que lorsque des chemins optimisés ne sont pas disponibles.

L'exemple suivant présente la sortie d'une LUN ONTAP avec deux chemins Active/Optimized et deux chemins Active/non optimisés :

Montrer l'exemple

```
# vxddmpadm getsubpaths dmpnodename-sfrac0_47
NAME  STATE[A]  PATH-TYPE[M]  CTLR-NAME  ENCLR-TYPE  ENCLR-
NAME  ATTRS    PRIORITY
=====
=====
sdas   ENABLED    Active/Non-Optimized c13   SFRAC       sfrac0
-      -
sdb    ENABLED(A) Active/Optimized    c14   SFRAC       sfrac0
-      -
sdcj   ENABLED(A) Active/Optimized    c14   SFRAC       sfrac0
-      -
sdea   ENABLED    Active/Non-Optimized c14   SFRAC       sfrac0
-      -
```

Étape 4 : Problèmes connus

Il n'y a pas de problème connu.

Et la suite ?

- ["Découvrez comment utiliser l'outil Linux Host Utilities"](#) .

Configurer Veritas Infoscale 8 pour FC, FCoE et iSCSI avec stockage ONTAP

Le logiciel Linux Host Utilities fournit des outils de gestion et de diagnostic pour les hôtes Linux connectés au stockage ONTAP . Utilisez les utilitaires hôtes Linux avec Veritas Infoscale 8 pour les hôtes Oracle Linux (basé sur un noyau compatible Red Hat), Red Hat Enterprise Linux (RHEL) et SUSE Linux Enterprise Server pour prendre en charge la gestion des opérations de protocole FC, FCoE et iSCSI avec les LUN ONTAP .

Étape 1 : activez éventuellement le démarrage SAN

Vous pouvez configurer votre hôte pour qu'il utilise le démarrage SAN afin de simplifier le déploiement et d'améliorer l'évolutivité.

Avant de commencer

- Utilisez le ["Matrice d'interopérabilité"](#) pour vérifier que votre système d'exploitation Linux, votre adaptateur de bus hôte (HBA), le micrologiciel HBA, le BIOS de démarrage HBA et la version ONTAP prennent en charge le démarrage SAN.
- Consultez le portail d'assistance Veritas (matrice des produits, recherche de plateforme et matrice HCL) pour vérifier la prise en charge de la configuration de démarrage SAN et les problèmes connus.

Étapes

1. ["Créez un LUN de démarrage SAN et mappez-le à l'hôte"](#).
2. Activez le démarrage SAN dans le BIOS du serveur pour les ports auxquels la LUN de démarrage SAN est mappée.

Pour plus d'informations sur l'activation du BIOS HBA, reportez-vous à la documentation spécifique au fournisseur.

3. Vérifiez que la configuration a réussi en redémarrant l'hôte et en vérifiant que le système d'exploitation est opérationnel.

Étape 2 : installez les utilitaires hôtes Linux

NetApp recommande fortement ["installation des utilitaires hôtes Linux"](#) pour assurer la gestion des LUN ONTAP et aider le support technique à collecter les données de configuration.



L'installation des utilitaires d'hôtes Linux ne modifie aucun paramètre de délai d'expiration de l'hôte sur votre hôte Linux.

Étape 3 : Vérifiez la configuration Veritas Dynamic Multipathing pour votre hôte

Utilisez Veritas Dynamic Multipathing (VxDMP) avec Veritas Infoscale 8 pour gérer les LUN ONTAP .

Pour garantir que VxDMP est correctement configuré pour votre hôte, vous devez vérifier la configuration de VxDMP et contrôler la configuration de la bibliothèque de support de baie (ASL) et du module de stratégie de baie (APM). Les packages ASL et APM pour les systèmes de stockage NetApp sont installés lors de l'installation du logiciel Veritas.



Pour les environnements multipath hétérogènes, notamment Veritas Infoscale, Linux Native Device Mapper et LVM Volume Manager, reportez-vous à la documentation d'administration des produits Veritas pour connaître les paramètres de configuration.

Avant de commencer

Assurez-vous que votre configuration répond aux exigences du système. Voir le ["Matrice d'interopérabilité"](#) et la matrice Veritas HCL.

Étapes

1. Vérifiez que la baie cible ONTAP est connectée au chemin multiple VxDMP :

```
vxddmpadm
```

Montrer l'exemple

```
# vxdmpadm listenclosure
ENCLR_NAME    ENCLR_TYPE  ENCLR_SNO      STATUS      ARRAY_TYPE
LUN_COUNT     FIRMWARE
=====
=====
sfrac0        SFRAC        804Xw$PqE52h  CONNECTED   ALUA        43
9800
# vxdmpadm getdmpnode
NAME          STATE      ENCLR-TYPE    PATHS    ENBL    DSBL  ENCLR-NAME
=====
sfrac0_47    ENABLED    SFRAC         4        4        0    sfrac0
```

2. Vérifiez la configuration des packages ASL et APM. NetApp vous recommande d'utiliser les derniers packages pris en charge répertoriés sur le portail de support Veritas.

Afficher un exemple de configuration ASL et APM

```
# vxdmpadm list dmpnode dmpnodename=sfrac0_47 | grep asl
asl          = libvxnetapp.so
# vxddladm listversion |grep libvxnetapp.so
libvxnetapp.so          vm-8.0.0-rev-1    8.0

# rpm -qa |grep VRTSaslapm
VRTSaslapm-x.x.x.0000-RHEL8.X86_64
vxddladm listsupport libname=libvxnetapp.so
ATTR_NAME    ATTR_VALUE
=====
LIBNAME       libvxnetapp.so
VID           NETAPP
PID           All
ARRAY_TYPE    ALUA, A/A
```

3. Pour une configuration système optimale lors des opérations de basculement de stockage, vérifiez que vous disposez des paramètres réglables Veritas VxDMP suivants :

Paramètre	Réglage
dmp_lun_retry_timeout	60
chemin_dmp_age	120
intervalle_restoration_dmp	60

4. Configurez les paramètres DMP en ligne :

```
# vxdmpadm settune dmp_tunable=value
```

5. Vérifiez que les paramètres réglables sont corrects :

```
# vxdmpadm gettune
```

L'exemple suivant illustre les paramètres VxDMP effectifs sur un hôte SAN.

Montrer l'exemple

```
# vxdmpadm gettune
```

Tunable	Current Value	Default Value
dmp_cache_open	on	on
dmp_daemon_count	10	10
dmp_delayq_interval	15	15
dmp_display_alua_states	on	on
dmp_fast_recovery	on	on
dmp_health_time	60	60
dmp_iostats_state	enabled	enabled
dmp_log_level	1	1
dmp_low_impact_probe	on	on
dmp_lun_retry_timeout	60	30
dmp_path_age	120	300
dmp_pathswitch_blks_shift	9	9
dmp_probe_idle_lun	on	on
dmp_probe_threshold	5	5
dmp_restore_cycles	10	10
dmp_restore_interval	60	300
dmp_restore_policy	check_disabled	check_disabled
dmp_restore_state	enabled	enabled
dmp_retry_count	5	5
dmp_scsi_timeout	20	20
dmp_sfg_threshold	1	1
dmp_stat_interval	1	1
dmp_monitor_ownership	on	on
dmp_monitor_fabric	on	on
dmp_native_support	off	off

6. Configurer les valeurs de délai d'expiration du protocole :

FC/FCoE

Utilisez les valeurs de délai d'attente par défaut pour FC et FCoE.

iSCSI

Réglez le `replacement_timeout` valeur du paramètre à 120.

`iSCSI replacement_timeout` Ce paramètre détermine combien de temps la couche iSCSI doit attendre qu'un chemin ou une session ayant expiré se rétablisse avant d'annuler toute commande qui lui est adressée. NetApp recommande de définir la valeur de `replacement_timeout` à 120 dans le fichier de configuration iSCSI.

```
# grep replacement_timeout /etc/iscsi/iscsid.conf
node.session.timeo.replacement_timeout = 120
```

7. Configurez les valeurs « `udev rport` » de l'hôte pour les hôtes des séries RHEL 8 et 9 afin de prendre en charge l'environnement Veritas Infoscale dans les scénarios de basculement de stockage.

Configurez les valeurs « `udev rport` » en créant le fichier `/etc/udev/rules.d/40-rport.rules` avec le contenu de fichier suivant :

```
# cat /etc/udev/rules.d/40-rport.rules
KERNEL=="rport-*", SUBSYSTEM=="fc_remote_ports", ACTION=="add",
RUN+="/bin/sh -c 'echo 20 >
/sys/class/fc_remote_ports/%k/fast_io_fail_tmo;echo 864000
>/sys/class/fc_remote_ports/%k/dev_loss_tmo'"
```



Pour tous les autres paramètres spécifiques à Veritas, veuillez vous référer à la documentation produit standard Veritas Infoscale.

8. Vérifiez les paramètres et l'état du chemin de vos LUN ONTAP :

Dans les configurations AFF, FAS ou ASA , un seul LUN ONTAP ne devrait pas nécessiter plus de quatre chemins. Plus de quatre chemins d'accès peuvent engendrer des problèmes lors d'une panne de stockage.

Les exemples suivants montrent les paramètres corrects et l'état du chemin pour les LUN ONTAP dans une configuration ASA, AFF ou FAS .

Configuration DE L'INFRASTRUCTURE ASA

Une configuration ASA optimise tous les chemins vers une LUN donnée en les gardant actifs. Ce qui améliore les performances en assurant le service des opérations d'E/S sur tous les chemins en même temps.

Montrer l'exemple

```
# vxddmpadm getsubpaths dmpnodename-sfrac0_47
NAME  STATE[A]  PATH-TYPE[M]  CTLR-NAME  ENCLR-TYPE  ENCLR-
NAME  ATTRS    PRIORITY
=====
=====
sdas  ENABLED (A)  Active/Optimized c13  SFRAC      sfrac0
-      -
sdb   ENABLED (A)  Active/Optimized  c14  SFRAC      sfrac0
-      -
sdcj  ENABLED (A)  Active/Optimized  c14  SFRAC      sfrac0
-      -
sdea  ENABLED (A)  Active/Optimized c14  SFRAC      sfrac0
-      -
```

Configuration AFF ou FAS

Une configuration AFF ou FAS doit comporter deux groupes de chemins ayant des priorités plus élevées et moins élevées. Les chemins actifs/optimisés à priorité supérieure sont servis par le contrôleur où se trouve l'agrégat. Les chemins de priorité inférieure sont actifs mais non optimisés, car ils sont gérés par un autre contrôleur. Les chemins non optimisés ne sont utilisés que lorsque des chemins optimisés ne sont pas disponibles.

L'exemple suivant présente la sortie d'une LUN ONTAP avec deux chemins Active/Optimized et deux chemins Active/non optimisés :

Montrer l'exemple

```
# vxddmpadm getsubpaths dmpnodename-sfrac0_47
NAME  STATE[A]  PATH-TYPE[M]  CTLR-NAME  ENCLR-TYPE  ENCLR-
NAME  ATTRS    PRIORITY
=====
=====
sdas   ENABLED    Active/Non-Optimized c13   SFRAC       sfrac0
-      -
sdb    ENABLED(A) Active/Optimized    c14   SFRAC       sfrac0
-      -
sdcj   ENABLED(A) Active/Optimized    c14   SFRAC       sfrac0
-      -
sdea   ENABLED    Active/Non-Optimized c14   SFRAC       sfrac0
-      -
```

Étape 4 : Problèmes connus

Il n'y a pas de problème connu.

Et la suite ?

- ["Découvrez comment utiliser l'outil Linux Host Utilities"](#) .

Configurer Veritas Infoscale 7 pour FC, FCoE et iSCSI avec stockage ONTAP

Le logiciel Linux Host Utilities fournit des outils de gestion et de diagnostic pour les hôtes Linux connectés au stockage ONTAP . Utilisez les utilitaires hôtes Linux avec Veritas Infoscale 7 pour les hôtes Oracle Linux (basé sur un noyau compatible Red Hat), Red Hat Enterprise Linux (RHEL) et SUSE Linux Enterprise Server pour prendre en charge la gestion des opérations de protocole FC, FCoE et iSCSI avec les LUN ONTAP .

Étape 1 : activez éventuellement le démarrage SAN

Vous pouvez configurer votre hôte pour qu'il utilise le démarrage SAN afin de simplifier le déploiement et d'améliorer l'évolutivité.

Avant de commencer

- Utilisez le ["Matrice d'interopérabilité"](#) pour vérifier que votre système d'exploitation Linux, votre adaptateur de bus hôte (HBA), le micrologiciel HBA, le BIOS de démarrage HBA et la version ONTAP prennent en charge le démarrage SAN.
- Consultez le portail d'assistance Veritas (matrice des produits, recherche de plateforme et matrice HCL) pour vérifier la prise en charge de la configuration de démarrage SAN et les problèmes connus.

Étapes

1. ["Créez un LUN de démarrage SAN et mappez-le à l'hôte"](#).
2. Activez le démarrage SAN dans le BIOS du serveur pour les ports auxquels la LUN de démarrage SAN est mappée.

Pour plus d'informations sur l'activation du BIOS HBA, reportez-vous à la documentation spécifique au fournisseur.
3. Vérifiez que la configuration a réussi en redémarrant l'hôte et en vérifiant que le système d'exploitation est opérationnel.

Étape 2 : installez les utilitaires hôtes Linux

NetApp recommande fortement ["installation des utilitaires hôtes Linux"](#) pour assurer la gestion des LUN ONTAP et aider le support technique à collecter les données de configuration.



L'installation des utilitaires d'hôtes Linux ne modifie aucun paramètre de délai d'expiration de l'hôte sur votre hôte Linux.

Étape 3 : Vérifiez la configuration Veritas Dynamic Multipathing pour votre hôte

Utilisez Veritas Dynamic Multipathing (VxDMP) avec Veritas Infoscale 7 pour gérer les LUN ONTAP .

Pour garantir que VxDMP est correctement configuré pour votre hôte, vous devez vérifier la configuration de VxDMP et contrôler la configuration de la bibliothèque de support de baie (ASL) et du module de stratégie de baie (APM). Les packages ASL et APM pour les systèmes de stockage NetApp sont installés lors de l'installation du logiciel Veritas.



Pour les environnements multipath hétérogènes, notamment Veritas Infoscale, Linux Native Device Mapper et LVM Volume Manager, reportez-vous à la documentation d'administration des produits Veritas pour connaître les paramètres de configuration.

Avant de commencer

Assurez-vous que votre configuration répond aux exigences du système. Voir le ["Matrice d'interopérabilité"](#) et la matrice Veritas HCL.

Étapes

1. Vérifiez que la baie cible ONTAP est connectée au chemin multiple VxDMP :

```
vxdmpadm
```


Montrer l'exemple

```
# vxdmpadm listenclosure
ENCLR_NAME    ENCLR_TYPE  ENCLR_SNO      STATUS        ARRAY_TYPE
LUN_COUNT     FIRMWARE
=====
=====
sfrac0        SFRAC        804Xw$PqE52h  CONNECTED     ALUA          43
9800
# vxdmpadm getdmpnode
NAME          STATE      ENCLR-TYPE    PATHS    ENBL    DSBL  ENCLR-NAME
=====
sfrac0_47    ENABLED    SFRAC         4        4        0    sfrac0
```

2. Vérifiez la configuration des packages ASL et APM. NetApp vous recommande d'utiliser les derniers packages pris en charge répertoriés sur le portail de support Veritas.

Afficher un exemple de configuration ASL et APM

```
# vxdmpadm list dmpnode dmpnodename=sfrac0_47 | grep asl
asl          = libvxnetapp.so
# vxddladm listversion |grep libvxnetapp.so
libvxnetapp.so          vm-8.0.0-rev-1    8.0

# rpm -qa |grep VRTSaslapm
VRTSaslapm-x.x.x.0000-RHEL8.X86_64
vxddladm listsupport libname=libvxnetapp.so
ATTR_NAME    ATTR_VALUE
=====
LIBNAME      libvxnetapp.so
VID          NETAPP
PID          All
ARRAY_TYPE   ALUA, A/A
```

3. Pour une configuration système optimale lors des opérations de basculement de stockage, vérifiez que vous disposez des paramètres réglables Veritas VxDMP suivants :

Paramètre	Réglage
dmp_lun_retry_timeout	60
chemin_dmp_age	120
intervalle_restoration_dmp	60

4. Configurez les paramètres DMP en ligne :

```
# vxdmpadm settune dmp_tunable=value
```

5. Vérifiez que les paramètres réglables sont corrects :

```
# vxdmpadm gettune
```

L'exemple suivant illustre les paramètres VxDMP effectifs sur un hôte SAN.

Montrer l'exemple

```
# vxdmpadm gettune
```

Tunable	Current Value	Default Value
dmp_cache_open	on	on
dmp_daemon_count	10	10
dmp_delayq_interval	15	15
dmp_display_alua_states	on	on
dmp_fast_recovery	on	on
dmp_health_time	60	60
dmp_iostats_state	enabled	enabled
dmp_log_level	1	1
dmp_low_impact_probe	on	on
dmp_lun_retry_timeout	60	30
dmp_path_age	120	300
dmp_pathswitch_blks_shift	9	9
dmp_probe_idle_lun	on	on
dmp_probe_threshold	5	5
dmp_restore_cycles	10	10
dmp_restore_interval	60	300
dmp_restore_policy	check_disabled	check_disabled
dmp_restore_state	enabled	enabled
dmp_retry_count	5	5
dmp_scsi_timeout	20	20
dmp_sfg_threshold	1	1
dmp_stat_interval	1	1
dmp_monitor_ownership	on	on
dmp_monitor_fabric	on	on
dmp_native_support	off	off

6. Configurer les valeurs de délai d'expiration du protocole :

FC/FCoE

Utilisez les valeurs de délai d'attente par défaut pour FC et FCoE.

iSCSI

Réglez le `replacement_timeout` valeur du paramètre à 120.

`iSCSI replacement_timeout` Ce paramètre détermine combien de temps la couche iSCSI doit attendre qu'un chemin ou une session ayant expiré se rétablisse avant d'annuler toute commande qui lui est adressée. NetApp recommande de définir la valeur de `replacement_timeout` à 120 dans le fichier de configuration iSCSI.

```
# grep replacement_timeout /etc/iscsi/iscsid.conf
node.session.timeo.replacement_timeout = 120
```

7. Configurez les valeurs « udev rport » de l'hôte pour les hôtes des séries RHEL 8 et 9 afin de prendre en charge l'environnement Veritas Infoscale dans les scénarios de basculement de stockage.

Configurez les valeurs « udev rport » en créant le fichier `/etc/udev/rules.d/40-rport.rules` avec le contenu de fichier suivant :

```
# cat /etc/udev/rules.d/40-rport.rules
KERNEL=="rport-*", SUBSYSTEM=="fc_remote_ports", ACTION=="add",
RUN+="/bin/sh -c 'echo 20 >
/sys/class/fc_remote_ports/%k/fast_io_fail_tmo;echo 864000
>/sys/class/fc_remote_ports/%k/dev_loss_tmo'"
```



Pour tous les autres paramètres spécifiques à Veritas, veuillez vous référer à la documentation produit standard Veritas Infoscale.

8. Vérifiez les paramètres et l'état du chemin de vos LUN ONTAP :

Dans les configurations AFF, FAS ou ASA , un seul LUN ONTAP ne devrait pas nécessiter plus de quatre chemins. Plus de quatre chemins d'accès peuvent engendrer des problèmes lors d'une panne de stockage.

Les exemples suivants montrent les paramètres corrects et l'état du chemin pour les LUN ONTAP dans une configuration ASA, AFF ou FAS .

Configuration DE L'INFRASTRUCTURE ASA

Une configuration ASA optimise tous les chemins vers une LUN donnée en les gardant actifs. Ce qui améliore les performances en assurant le service des opérations d'E/S sur tous les chemins en même temps.

Montrer l'exemple

```
# vxddmpadm getsubpaths dmpnodename-sfrac0_47
NAME  STATE[A]  PATH-TYPE[M]  CTLR-NAME  ENCLR-TYPE  ENCLR-
NAME  ATTRS  PRIORITY
=====
=====
sdas  ENABLED (A)  Active/Optimized c13  SFRAC      sfrac0
-      -
sdb   ENABLED (A)  Active/Optimized  c14  SFRAC      sfrac0
-      -
sdcj  ENABLED (A)  Active/Optimized  c14  SFRAC      sfrac0
-      -
sdea  ENABLED (A)  Active/Optimized c14  SFRAC      sfrac0
-      -
```

Configuration AFF ou FAS

Une configuration AFF ou FAS doit comporter deux groupes de chemins ayant des priorités plus élevées et moins élevées. Les chemins actifs/optimisés à priorité supérieure sont servis par le contrôleur où se trouve l'agrégat. Les chemins de priorité inférieure sont actifs mais non optimisés, car ils sont gérés par un autre contrôleur. Les chemins non optimisés ne sont utilisés que lorsque des chemins optimisés ne sont pas disponibles.

L'exemple suivant présente la sortie d'une LUN ONTAP avec deux chemins Active/Optimized et deux chemins Active/non optimisés :

Montrer l'exemple

```
# vxddmpadm getsubpaths dmpnodename-sfrac0_47
NAME    STATE[A]    PATH-TYPE[M]    CTLR-NAME    ENCLR-TYPE    ENCLR-
NAME    ATTRS    PRIORITY
=====
=====
sdas    ENABLED      Active/Non-Optimized c13    SFRAC        sfrac0
-        -
sdb     ENABLED(A)   Active/Optimized    c14    SFRAC        sfrac0
-        -
sdcj    ENABLED(A)   Active/Optimized    c14    SFRAC        sfrac0
-        -
sdea    ENABLED      Active/Non-Optimized c14    SFRAC        sfrac0
-        -
```

Étape 4 : Problèmes connus

Il n'y a pas de problème connu.

Et la suite ?

- ["Découvrez comment utiliser l'outil Linux Host Utilities"](#) .

Configurer Veritas Infoscale 6 pour FC, FCoE et iSCSI avec stockage ONTAP

Le logiciel Linux Host Utilities fournit des outils de gestion et de diagnostic pour les hôtes Linux connectés au stockage ONTAP . Utilisez les utilitaires hôtes Linux avec Veritas Infoscale 6 pour les hôtes Oracle Linux (basé sur un noyau compatible Red Hat), Red Hat Enterprise Linux (RHEL) et SUSE Linux Enterprise Server pour prendre en charge la gestion des opérations de protocole FC, FCoE et iSCSI avec les LUN ONTAP .

Étape 1 : activez éventuellement le démarrage SAN

Vous pouvez configurer votre hôte pour qu'il utilise le démarrage SAN afin de simplifier le déploiement et d'améliorer l'évolutivité.

Avant de commencer

- Utilisez le ["Matrice d'interopérabilité"](#) pour vérifier que votre système d'exploitation Linux, votre adaptateur de bus hôte (HBA), le micrologiciel HBA, le BIOS de démarrage HBA et la version ONTAP prennent en charge le démarrage SAN.
- Consultez le portail d'assistance Veritas (matrice des produits, recherche de plateforme et matrice HCL) pour vérifier la prise en charge de la configuration de démarrage SAN et les problèmes connus.

Étapes

1. ["Créez un LUN de démarrage SAN et mappez-le à l'hôte"](#).
2. Activez le démarrage SAN dans le BIOS du serveur pour les ports auxquels la LUN de démarrage SAN est mappée.

Pour plus d'informations sur l'activation du BIOS HBA, reportez-vous à la documentation spécifique au fournisseur.

3. Vérifiez que la configuration a réussi en redémarrant l'hôte et en vérifiant que le système d'exploitation est opérationnel.

Étape 2 : installez les utilitaires hôtes Linux

NetApp recommande fortement ["installation des utilitaires hôtes Linux"](#) pour assurer la gestion des LUN ONTAP et aider le support technique à collecter les données de configuration.



L'installation des utilitaires d'hôtes Linux ne modifie aucun paramètre de délai d'expiration de l'hôte sur votre hôte Linux.

Étape 3 : Vérifiez la configuration Veritas Dynamic Multipathing pour votre hôte

Utilisez Veritas Dynamic Multipathing (VxDMP) avec Veritas Infoscale 6 pour gérer les LUN ONTAP .

Pour garantir que VxDMP est correctement configuré pour votre hôte, vous devez vérifier la configuration de VxDMP et contrôler la configuration de la bibliothèque de support de baie (ASL) et du module de stratégie de baie (APM). Les packages ASL et APM pour les systèmes de stockage NetApp sont installés lors de l'installation du logiciel Veritas.



Pour les environnements multipath hétérogènes, notamment Veritas Infoscale, Linux Native Device Mapper et LVM Volume Manager, reportez-vous à la documentation d'administration des produits Veritas pour connaître les paramètres de configuration.

Avant de commencer

Assurez-vous que votre configuration répond aux exigences du système. Voir le ["Matrice d'interopérabilité"](#) et la matrice Veritas HCL.

Étapes

1. Vérifiez que la baie cible ONTAP est connectée au chemin multiple VxDMP :

```
vxdmpadm
```

Montrer l'exemple

```
# vxdmpadm listenclosure
ENCLR_NAME    ENCLR_TYPE  ENCLR_SNO      STATUS      ARRAY_TYPE
LUN_COUNT     FIRMWARE
=====
=====
sfrac0        SFRAC        804Xw$PqE52h  CONNECTED   ALUA        43
9800
# vxdmpadm getdmpnode
NAME          STATE      ENCLR-TYPE    PATHS    ENBL    DSBL  ENCLR-NAME
=====
sfrac0_47    ENABLED    SFRAC         4        4        0    sfrac0
```

2. Vérifiez la configuration des packages ASL et APM. NetApp vous recommande d'utiliser les derniers packages pris en charge répertoriés sur le portail de support Veritas.

Afficher un exemple de configuration ASL et APM

```
# vxdmpadm list dmpnode dmpnodename=sfrac0_47 | grep asl
asl          = libvxnetapp.so
# vxddladm listversion |grep libvxnetapp.so
libvxnetapp.so          vm-8.0.0-rev-1    8.0

# rpm -qa |grep VRTSaslapm
VRTSaslapm-x.x.x.0000-RHEL8.X86_64
vxddladm listsupport libname=libvxnetapp.so
ATTR_NAME    ATTR_VALUE
=====
LIBNAME      libvxnetapp.so
VID          NETAPP
PID          All
ARRAY_TYPE   ALUA, A/A
```

3. Pour une configuration système optimale lors des opérations de basculement de stockage, vérifiez que vous disposez des paramètres réglables Veritas VxDMP suivants :

Paramètre	Réglage
dmp_lun_retry_timeout	60
chemin_dmp_age	120
intervalle_restoration_dmp	60

4. Configurez les paramètres DMP en ligne :

```
# vxdmpadm settune dmp_tunable=value
```

5. Vérifiez que les paramètres réglables sont corrects :

```
# vxdmpadm gettune
```

L'exemple suivant illustre les paramètres VxDMP effectifs sur un hôte SAN.

Montrer l'exemple

```
# vxdmpadm gettune
```

Tunable	Current Value	Default Value
dmp_cache_open	on	on
dmp_daemon_count	10	10
dmp_delayq_interval	15	15
dmp_display_alua_states	on	on
dmp_fast_recovery	on	on
dmp_health_time	60	60
dmp_iostats_state	enabled	enabled
dmp_log_level	1	1
dmp_low_impact_probe	on	on
dmp_lun_retry_timeout	60	30
dmp_path_age	120	300
dmp_pathswitch_blks_shift	9	9
dmp_probe_idle_lun	on	on
dmp_probe_threshold	5	5
dmp_restore_cycles	10	10
dmp_restore_interval	60	300
dmp_restore_policy	check_disabled	check_disabled
dmp_restore_state	enabled	enabled
dmp_retry_count	5	5
dmp_scsi_timeout	20	20
dmp_sfg_threshold	1	1
dmp_stat_interval	1	1
dmp_monitor_ownership	on	on
dmp_monitor_fabric	on	on
dmp_native_support	off	off

6. Configurer les valeurs de délai d'expiration du protocole :

FC/FCoE

Utilisez les valeurs de délai d'attente par défaut pour FC et FCoE.

iSCSI

Réglez le `replacement_timeout` valeur du paramètre à 120.

`iSCSI replacement_timeout` Ce paramètre détermine combien de temps la couche iSCSI doit attendre qu'un chemin ou une session ayant expiré se rétablisse avant d'annuler toute commande qui lui est adressée. NetApp recommande de définir la valeur de `replacement_timeout` à 120 dans le fichier de configuration iSCSI.

```
# grep replacement_timeout /etc/iscsi/iscsid.conf
node.session.timeo.replacement_timeout = 120
```

7. Configurez les valeurs « udev rport » de l'hôte pour les hôtes des séries RHEL 8 et 9 afin de prendre en charge l'environnement Veritas Infoscale dans les scénarios de basculement de stockage.

Configurez les valeurs « udev rport » en créant le fichier `/etc/udev/rules.d/40-rport.rules` avec le contenu de fichier suivant :

```
# cat /etc/udev/rules.d/40-rport.rules
KERNEL=="rport-*", SUBSYSTEM=="fc_remote_ports", ACTION=="add",
RUN+="/bin/sh -c 'echo 20 >
/sys/class/fc_remote_ports/%k/fast_io_fail_tmo;echo 864000
>/sys/class/fc_remote_ports/%k/dev_loss_tmo'"
```



Pour tous les autres paramètres spécifiques à Veritas, veuillez vous référer à la documentation produit standard Veritas Infoscale.

8. Vérifiez les paramètres et l'état du chemin de vos LUN ONTAP :

Dans les configurations AFF, FAS ou ASA , un seul LUN ONTAP ne devrait pas nécessiter plus de quatre chemins. Plus de quatre chemins d'accès peuvent engendrer des problèmes lors d'une panne de stockage.

Les exemples suivants montrent les paramètres corrects et l'état du chemin pour les LUN ONTAP dans une configuration ASA, AFF ou FAS .

Configuration DE L'INFRASTRUCTURE ASA

Une configuration ASA optimise tous les chemins vers une LUN donnée en les gardant actifs. Ce qui améliore les performances en assurant le service des opérations d'E/S sur tous les chemins en même temps.

Montrer l'exemple

```
# vxddmpadm getsubpaths dmpnodename-sfrac0_47
NAME  STATE[A]  PATH-TYPE[M]  CTLR-NAME  ENCLR-TYPE  ENCLR-
NAME  ATTRS    PRIORITY
=====
=====
sdas  ENABLED (A)  Active/Optimized c13  SFRAC      sfrac0
-      -
sdb   ENABLED (A)  Active/Optimized  c14  SFRAC      sfrac0
-      -
sdcj  ENABLED (A)  Active/Optimized  c14  SFRAC      sfrac0
-      -
sdea  ENABLED (A)  Active/Optimized c14  SFRAC      sfrac0
-      -
```

Configuration AFF ou FAS

Une configuration AFF ou FAS doit comporter deux groupes de chemins ayant des priorités plus élevées et moins élevées. Les chemins actifs/optimisés à priorité supérieure sont servis par le contrôleur où se trouve l'agrégat. Les chemins de priorité inférieure sont actifs mais non optimisés, car ils sont gérés par un autre contrôleur. Les chemins non optimisés ne sont utilisés que lorsque des chemins optimisés ne sont pas disponibles.

L'exemple suivant présente la sortie d'une LUN ONTAP avec deux chemins Active/Optimized et deux chemins Active/non optimisés :

Montrer l'exemple

```
# vxddmpadm getsubpaths dmpnodename-sfrac0_47
NAME  STATE[A]  PATH-TYPE[M]  CTLR-NAME  ENCLR-TYPE  ENCLR-
NAME  ATTRS    PRIORITY
=====
=====
sdas  ENABLED    Active/Non-Optimized c13  SFRAC      sfrac0
-      -
sdb   ENABLED(A) Active/Optimized    c14  SFRAC      sfrac0
-      -
sdcj  ENABLED(A) Active/Optimized    c14  SFRAC      sfrac0
-      -
sdea  ENABLED    Active/Non-Optimized c14  SFRAC      sfrac0
-      -
```

Étape 4 : Problèmes connus

Il n'y a pas de problème connu.

Et la suite ?

- ["Découvrez comment utiliser l'outil Linux Host Utilities"](#) .

Répertoires de base

Configurer Windows Server 2025 pour FCP et iSCSI avec stockage ONTAP

Les utilitaires hôtes Windows sont un ensemble de programmes logiciels accompagnés d'une documentation qui vous permet de connecter des hôtes Windows à des disques virtuels (LUN) sur un SAN NetApp . Lorsque vous installez les utilitaires hôtes Windows sur un hôte Windows Server 2025, vous pouvez utiliser ces utilitaires pour vous aider à gérer les opérations des protocoles FCP et iSCSI avec les LUN ONTAP . .

Étape 1 : activez éventuellement le démarrage SAN

Vous pouvez démarrer le système d'exploitation Windows en utilisant un démarrage local ou un démarrage SAN. NetApp recommande l'utilisation d'un démarrage SAN pour simplifier le déploiement et améliorer l'évolutivité.

Démarrage SAN

Si vous choisissez d'utiliser le démarrage SAN, il doit être pris en charge par votre configuration.

Avant de commencer

Utilisez le "[Matrice d'interopérabilité](#)" pour vérifier que votre système d'exploitation Windows, votre adaptateur de bus hôte (HBA), le micrologiciel HBA, le BIOS de démarrage HBA et la version ONTAP prennent en charge le démarrage SAN.

Étapes

1. "[Créez un LUN de démarrage SAN et mappez-le à l'hôte](#)".
2. Activez le démarrage SAN dans le BIOS du serveur pour les ports auxquels la LUN de démarrage SAN est mappée.

Pour plus d'informations sur l'activation du BIOS HBA, reportez-vous à la documentation spécifique au fournisseur.

3. Vérifiez que la configuration a réussi en redémarrant l'hôte et en vérifiant que le système d'exploitation est opérationnel.

Démarrage local

Effectuez un démarrage local en installant le système d'exploitation Windows sur le disque dur local, par exemple sur un SSD, un disque SATA ou un RAID.

Étape 2 : Installer les correctifs Windows

NetApp recommande d'installer la **dernière mise à jour cumulative** disponible dans le catalogue de mises à jour Microsoft sur le serveur hôte.

Étapes

1. Téléchargez les correctifs à partir du "[Catalogue de mises à jour Microsoft 2025](#)".



Vous devez contacter le support Microsoft pour obtenir les correctifs qui ne sont pas disponibles au téléchargement à partir du catalogue de mises à jour Microsoft.

1. Suivez les instructions fournies par Microsoft pour installer les correctifs.



De nombreux correctifs nécessitent un redémarrage de l'hôte Windows. Vous pouvez attendre avant de redémarrer l'hôte jusqu'à ce que vous ayez installé ou mis à niveau les utilitaires hôtes.

Étape 3 : installer les utilitaires hôtes Windows

Les utilitaires hôtes Windows sont un ensemble de programmes logiciels accompagnés d'une documentation qui vous permettent de connecter des ordinateurs hôtes à des disques virtuels (LUN) sur un SAN NetApp . NetApp recommande de télécharger et d'installer la dernière version des utilitaires hôtes Windows pour prendre en charge la gestion des LUN ONTAP et aider le support technique à collecter les données de configuration.

Pour plus d'informations sur la configuration et l'installation des utilitaires hôtes Windows, consultez la documentation "[Utilitaires d'hôtes Windows](#)". Consultez la documentation et sélectionnez la procédure

d'installation correspondant à votre version de Windows Host Utilities.

Étape 4 : Confirmez la configuration multi-chemins pour votre hôte

Installez le logiciel Microsoft Multipath I/O (MPIO) et activez le multipathing si votre hôte Windows possède plusieurs chemins d'accès au système de stockage.

Sur un système Windows, les deux principaux composants d'une solution MPIO sont le module spécifique au périphérique (DSM) et le MPIO Windows. MPIO présente un seul disque au système d'exploitation Windows pour tous les chemins et le DSM gère les basculements de chemin.



Si vous n'installez pas le logiciel MPIO, le système d'exploitation Windows peut voir chaque chemin comme un disque distinct. Cela peut entraîner une corruption des données.



Windows XP ou Windows Vista exécuté sur une machine virtuelle Hyper-V ne prend pas en charge MPIO.

Étapes

1. Installez le logiciel MPIO et activez le multipathing.
2. Lorsque vous sélectionnez MPIO sur des systèmes utilisant FC, le programme d'installation des utilitaires hôtes définit les valeurs de délai requises pour les HBA Emulex et QLogic FC.

Emulex FC

Les valeurs de délai pour les HBA FC Emulex :

Type de propriété	Valeur de propriété
LinkTimeOut	1
NodeTimeOut	10

FC QLogic

Les valeurs de temporisation pour les HBA FC QLogic :

Type de propriété	Valeur de propriété
LinkDownTimeOut	1
PortDownloyCount	10

3. Vérifiez l'état du chemin d'accès pour vos LUN ONTAP :

Selon la configuration de votre SAN, l'hôte utilise des configurations ASA, AFF ou FAS pour accéder aux LUN ONTAP . Ces configurations ne devraient pas nécessiter plus de quatre chemins d'accès pour accéder à un seul LUN ONTAP . Plus de quatre chemins d'accès peuvent engendrer des problèmes en cas de panne de stockage.

Les exemples de résultats suivants montrent les paramètres corrects pour les LUN ONTAP pour une configuration ASA, AFF ou FAS .

Configuration DE L'INFRASTRUCTURE ASA

Une configuration ASA doit comporter un groupe de chemins actifs/optimisés avec des priorités uniques. Le contrôleur gère les chemins et envoie des E/S sur tous les chemins actifs.

The screenshot shows the 'NETAPP LUN C-Mode Multi-Path Disk Device Properties' dialog box with the 'Driver' tab selected. The 'Select the MPIO policy' dropdown is set to 'Round Robin With Subset'. The 'Description' box explains that this policy executes the round robin policy only on paths designated as active/optimized. The 'DSM Name' is 'Microsoft DSM'. Below, a table lists three paths with their IDs, states, TPG numbers, and TPG states. The 'Edit...' button is highlighted.

Select the MPIO policy: Round Robin With Subset

Description

The round robin with subset policy executes the round robin policy only on paths designated as active/optimized. The non-active/optimized paths will be tried on a round-robin approach upon failure of all active/optimized paths.

DSM Name: Microsoft DSM Details

This device has the following paths:

Path Id	Path State	TPG...	TPG State	Wei. ^
77030000	Active/Optimi...	1001	Active/Optimi...	
77040000	Active/Optimi...	1001	Active/Optimi...	
77030001	Active/Optimi...	1000	Active/Optimi...	

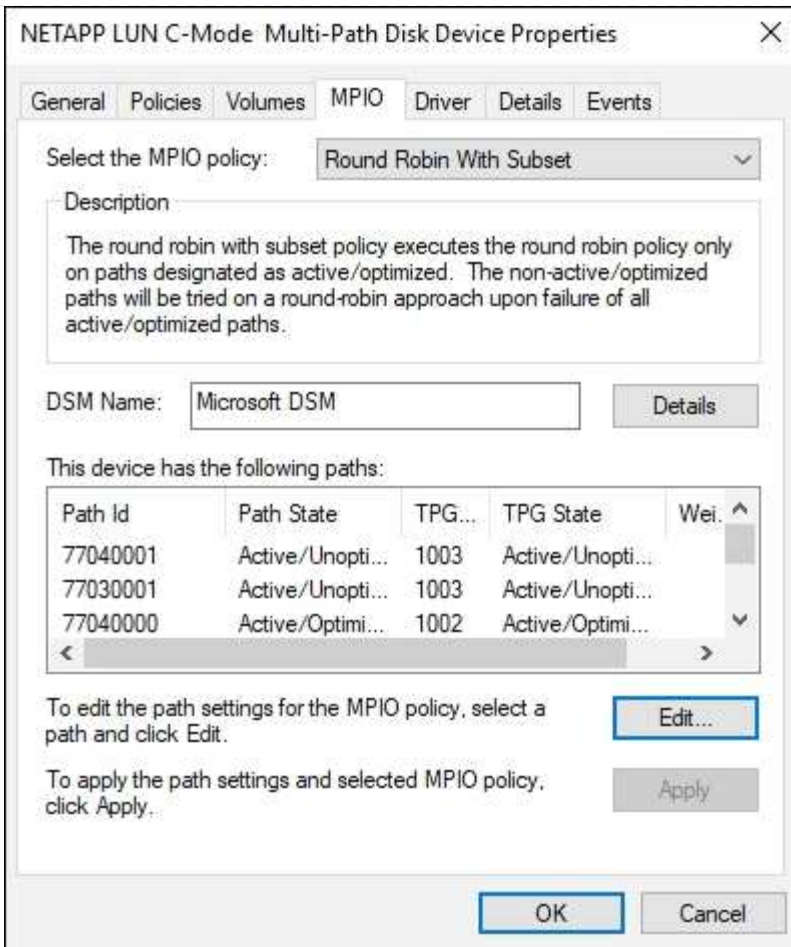
To edit the path settings for the MPIO policy, select a path and click Edit.

To apply the path settings and selected MPIO policy, click Apply.

Edit... Apply OK Cancel

Configuration AFF ou FAS

Une configuration AFF ou FAS doit comporter deux groupes de chemins avec des priorités différentes. Les chemins ayant une priorité plus élevée sont actifs/optimisés et sont gérés par le contrôleur où se trouve l'agrégat. Les chemins ayant une priorité inférieure sont gérés par un contrôleur différent. Elles sont actives mais non optimisées et ne sont utilisées que lorsque les chemins optimisés ne sont pas disponibles.



Étape 5 : Examiner les problèmes connus

Il n'y a pas de problème connu.

Et la suite ?

["Découvrez la configuration des utilitaires hôtes Windows pour le stockage ONTAP"](#)

Configurer Windows Server 2022 pour FCP et iSCSI avec stockage ONTAP

Les utilitaires hôtes Windows vous permettent de connecter des hôtes Windows à des disques virtuels (LUN) sur un SAN NetApp . Installez les utilitaires hôtes Windows sur un hôte Windows Server 2022 pour vous aider à gérer les opérations de protocole FCP et iSCSI avec les LUN ONTAP .

Étape 1 : activez éventuellement le démarrage SAN

Vous pouvez démarrer le système d'exploitation Windows en utilisant un démarrage local ou un démarrage SAN. NetApp recommande l'utilisation d'un démarrage SAN pour simplifier le déploiement et améliorer l'évolutivité.

Démarrage SAN

Si vous choisissez d'utiliser le démarrage SAN, il doit être pris en charge par votre configuration.

Avant de commencer

Utilisez le "[Matrice d'interopérabilité](#)" pour vérifier que votre système d'exploitation Windows, votre adaptateur de bus hôte (HBA), le micrologiciel HBA, le BIOS de démarrage HBA et la version ONTAP prennent en charge le démarrage SAN.

Étapes

1. "[Créez un LUN de démarrage SAN et mappez-le à l'hôte](#)".
2. Activez le démarrage SAN dans le BIOS du serveur pour les ports auxquels la LUN de démarrage SAN est mappée.

Pour plus d'informations sur l'activation du BIOS HBA, reportez-vous à la documentation spécifique au fournisseur.

3. Vérifiez que la configuration a réussi en redémarrant l'hôte et en vérifiant que le système d'exploitation est opérationnel.

Démarrage local

Effectuez un démarrage local en installant le système d'exploitation Windows sur le disque dur local, par exemple sur un SSD, un disque SATA ou un RAID.

Étape 2 : Installer les correctifs Windows

NetApp recommande d'installer la **dernière mise à jour cumulative** disponible dans le catalogue de mises à jour Microsoft sur le serveur hôte.

Étapes

1. Téléchargez les correctifs à partir du "[Catalogue de mises à jour Microsoft 2022](#)".



Vous devez contacter le support Microsoft pour obtenir les correctifs qui ne sont pas disponibles au téléchargement à partir du catalogue de mises à jour Microsoft.

1. Suivez les instructions fournies par Microsoft pour installer les correctifs.



De nombreux correctifs nécessitent un redémarrage de l'hôte Windows. Vous pouvez attendre avant de redémarrer l'hôte jusqu'à ce que vous ayez installé ou mis à niveau les utilitaires hôtes.

Étape 3 : installer les utilitaires hôtes Windows

Les utilitaires hôtes Windows sont un ensemble de programmes logiciels accompagnés d'une documentation qui vous permettent de connecter des ordinateurs hôtes à des disques virtuels (LUN) sur un SAN NetApp . NetApp recommande de télécharger et d'installer la dernière version des utilitaires hôtes Windows pour prendre en charge la gestion des LUN ONTAP et aider le support technique à collecter les données de configuration.

Pour plus d'informations sur la configuration et l'installation des utilitaires hôtes Windows, consultez la documentation "[Utilitaires d'hôtes Windows](#)". Consultez la documentation et sélectionnez la procédure

d'installation correspondant à votre version de Windows Host Utilities.

Étape 4 : Confirmez la configuration multi-chemins pour votre hôte

Installez le logiciel Microsoft Multipath I/O (MPIO) et activez le multipathing si votre hôte Windows possède plusieurs chemins d'accès au système de stockage.

Sur un système Windows, les deux principaux composants d'une solution MPIO sont le module spécifique au périphérique (DSM) et le MPIO Windows. MPIO présente un seul disque au système d'exploitation Windows pour tous les chemins et le DSM gère les basculements de chemin.



Si vous n'installez pas le logiciel MPIO, le système d'exploitation Windows peut voir chaque chemin comme un disque distinct. Cela peut entraîner une corruption des données.



Windows XP ou Windows Vista exécuté sur une machine virtuelle Hyper-V ne prend pas en charge MPIO.

Étapes

1. Installez le logiciel MPIO et activez le multipathing.
2. Lorsque vous sélectionnez MPIO sur des systèmes utilisant FC, le programme d'installation des utilitaires hôtes définit les valeurs de délai requises pour les HBA Emulex et QLogic FC.

Emulex FC

Les valeurs de délai pour les HBA FC Emulex :

Type de propriété	Valeur de propriété
LinkTimeOut	1
NodeTimeOut	10

FC QLogic

Les valeurs de temporisation pour les HBA FC QLogic :

Type de propriété	Valeur de propriété
LinkDownTimeOut	1
PortDownloyCount	10

3. Vérifiez l'état du chemin d'accès pour vos LUN ONTAP :

Selon la configuration de votre SAN, l'hôte utilise des configurations ASA, AFF ou FAS pour accéder aux LUN ONTAP . Ces configurations ne devraient pas nécessiter plus de quatre chemins d'accès pour accéder à un seul LUN ONTAP . Plus de quatre chemins d'accès peuvent engendrer des problèmes en cas de panne de stockage.

Les exemples de résultats suivants montrent les paramètres corrects pour les LUN ONTAP pour une configuration ASA, AFF ou FAS .

Configuration DE L'INFRASTRUCTURE ASA

Une configuration ASA doit comporter un groupe de chemins actifs/optimisés avec des priorités uniques. Le contrôleur gère les chemins et envoie des E/S sur tous les chemins actifs.

The screenshot shows the 'NETAPP LUN C-Mode Multi-Path Disk Device Properties' dialog box with the 'Driver' tab selected. The 'Select the MPIO policy' dropdown is set to 'Round Robin With Subset'. The 'Description' box explains that this policy executes the round robin policy only on paths designated as active/optimized. The 'DSM Name' is 'Microsoft DSM'. A table lists three paths with their states and TPG values. At the bottom, there are 'Edit...', 'Apply', 'OK', and 'Cancel' buttons.

Select the MPIO policy: Round Robin With Subset

Description

The round robin with subset policy executes the round robin policy only on paths designated as active/optimized. The non-active/optimized paths will be tried on a round-robin approach upon failure of all active/optimized paths.

DSM Name: Microsoft DSM Details

This device has the following paths:

Path Id	Path State	TPG...	TPG State	Wei. ^
77030000	Active/Optimi...	1001	Active/Optimi...	
77040000	Active/Optimi...	1001	Active/Optimi...	
77030001	Active/Optimi...	1000	Active/Optimi...	

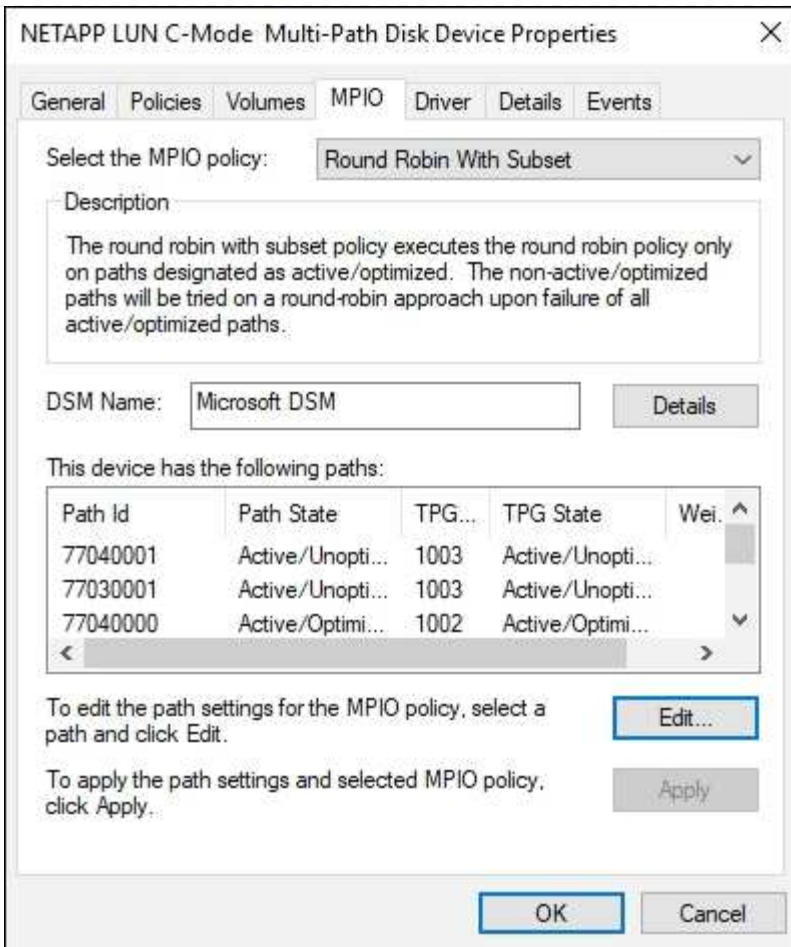
To edit the path settings for the MPIO policy, select a path and click Edit.

To apply the path settings and selected MPIO policy, click Apply.

Edit... Apply OK Cancel

Configuration AFF ou FAS

Une configuration AFF ou FAS doit comporter deux groupes de chemins avec des priorités différentes. Les chemins ayant une priorité plus élevée sont actifs/optimisés et sont gérés par le contrôleur où se trouve l'agrégat. Les chemins ayant une priorité inférieure sont gérés par un contrôleur différent. Elles sont actives mais non optimisées et ne sont utilisées que lorsque les chemins optimisés ne sont pas disponibles.



Étape 5 : Examiner les problèmes connus

Il n'y a pas de problème connu.

Et la suite ?

["Découvrez la configuration des utilitaires hôtes Windows pour le stockage ONTAP"](#)

Configurer Windows Server 2019 pour FCP et iSCSI avec le stockage ONTAP

Les utilitaires hôtes Windows vous permettent de connecter des hôtes Windows à des disques virtuels (LUN) sur un SAN NetApp . Installez les utilitaires hôtes Windows sur un hôte Windows Server 2019 pour vous aider à gérer les opérations de protocole FCP et iSCSI avec les LUN ONTAP .

Étape 1 : activez éventuellement le démarrage SAN

Vous pouvez démarrer le système d'exploitation Windows en utilisant un démarrage local ou un démarrage SAN. NetApp recommande l'utilisation d'un démarrage SAN pour simplifier le déploiement et améliorer l'évolutivité.

Démarrage SAN

Si vous choisissez d'utiliser le démarrage SAN, il doit être pris en charge par votre configuration.

Avant de commencer

Utilisez le "[Matrice d'interopérabilité](#)" pour vérifier que votre système d'exploitation Windows, votre adaptateur de bus hôte (HBA), le micrologiciel HBA, le BIOS de démarrage HBA et la version ONTAP prennent en charge le démarrage SAN.

Étapes

1. "[Créez un LUN de démarrage SAN et mappez-le à l'hôte](#)".
2. Activez le démarrage SAN dans le BIOS du serveur pour les ports auxquels la LUN de démarrage SAN est mappée.

Pour plus d'informations sur l'activation du BIOS HBA, reportez-vous à la documentation spécifique au fournisseur.

3. Vérifiez que la configuration a réussi en redémarrant l'hôte et en vérifiant que le système d'exploitation est opérationnel.

Démarrage local

Effectuez un démarrage local en installant le système d'exploitation Windows sur le disque dur local, par exemple sur un SSD, un disque SATA ou un RAID.

Étape 2 : Installer les correctifs Windows

NetApp recommande d'installer la **dernière mise à jour cumulative** disponible dans le catalogue de mises à jour Microsoft sur le serveur hôte.

Étapes

1. Téléchargez les correctifs à partir du "[Catalogue de mises à jour Microsoft 2019](#)".



Vous devez contacter le support Microsoft pour obtenir les correctifs qui ne sont pas disponibles au téléchargement à partir du catalogue de mises à jour Microsoft.

1. Suivez les instructions fournies par Microsoft pour installer les correctifs.



De nombreux correctifs nécessitent un redémarrage de l'hôte Windows. Vous pouvez attendre avant de redémarrer l'hôte jusqu'à ce que vous ayez installé ou mis à niveau les utilitaires hôtes.

Étape 3 : installer les utilitaires hôtes Windows

Les utilitaires hôtes Windows sont un ensemble de programmes logiciels accompagnés d'une documentation qui vous permettent de connecter des ordinateurs hôtes à des disques virtuels (LUN) sur un SAN NetApp . NetApp recommande de télécharger et d'installer la dernière version des utilitaires hôtes Windows pour prendre en charge la gestion des LUN ONTAP et aider le support technique à collecter les données de configuration.

Pour plus d'informations sur la configuration et l'installation des utilitaires hôtes Windows, consultez la documentation "[Utilitaires d'hôtes Windows](#)". Consultez la documentation et sélectionnez la procédure

d'installation correspondant à votre version de Windows Host Utilities.

Étape 4 : Confirmez la configuration multi-chemins pour votre hôte

Installez le logiciel Microsoft Multipath I/O (MPIO) et activez le multipathing si votre hôte Windows possède plusieurs chemins d'accès au système de stockage.

Sur un système Windows, les deux principaux composants d'une solution MPIO sont le module spécifique au périphérique (DSM) et le MPIO Windows. MPIO présente un seul disque au système d'exploitation Windows pour tous les chemins et le DSM gère les basculements de chemin.



Si vous n'installez pas le logiciel MPIO, le système d'exploitation Windows peut voir chaque chemin comme un disque distinct. Cela peut entraîner une corruption des données.



Windows XP ou Windows Vista exécuté sur une machine virtuelle Hyper-V ne prend pas en charge MPIO.

Étapes

1. Installez le logiciel MPIO et activez le multipathing.
2. Lorsque vous sélectionnez MPIO sur des systèmes utilisant FC, le programme d'installation des utilitaires hôtes définit les valeurs de délai requises pour les HBA Emulex et QLogic FC.

Emulex FC

Les valeurs de délai pour les HBA FC Emulex :

Type de propriété	Valeur de propriété
LinkTimeOut	1
NodeTimeOut	10

FC QLogic

Les valeurs de temporisation pour les HBA FC QLogic :

Type de propriété	Valeur de propriété
LinkDownTimeOut	1
PortDownloyCount	10

3. Vérifiez l'état du chemin d'accès pour vos LUN ONTAP :

Selon la configuration de votre SAN, l'hôte utilise des configurations ASA, AFF ou FAS pour accéder aux LUN ONTAP . Ces configurations ne devraient pas nécessiter plus de quatre chemins d'accès pour accéder à un seul LUN ONTAP . Plus de quatre chemins d'accès peuvent engendrer des problèmes en cas de panne de stockage.

Les exemples de résultats suivants montrent les paramètres corrects pour les LUN ONTAP pour une configuration ASA, AFF ou FAS .

Configuration DE L'INFRASTRUCTURE ASA

Une configuration ASA doit comporter un groupe de chemins actifs/optimisés avec des priorités uniques. Le contrôleur gère les chemins et envoie des E/S sur tous les chemins actifs.

The screenshot shows the 'NETAPP LUN C-Mode Multi-Path Disk Device Properties' dialog box with the 'Driver' tab selected. The 'Select the MPIO policy:' dropdown is set to 'Round Robin With Subset'. Below it, a 'Description' box explains that this policy executes the round robin policy only on paths designated as active/optimized. The 'DSM Name:' field is set to 'Microsoft DSM'. A table lists the device's paths with columns for Path Id, Path State, TPG..., TPG State, and Wei. The table contains three rows of paths, all in an 'Active/Optimi...' state. At the bottom, there are 'Edit...', 'Apply', 'OK', and 'Cancel' buttons. The 'Edit...' button is highlighted with a blue border.

NETAPP LUN C-Mode Multi-Path Disk Device Properties

General Policies Volumes MPIO Driver Details Events

Select the MPIO policy: Round Robin With Subset

Description

The round robin with subset policy executes the round robin policy only on paths designated as active/optimized. The non-active/optimized paths will be tried on a round-robin approach upon failure of all active/optimized paths.

DSM Name: Microsoft DSM Details

This device has the following paths:

Path Id	Path State	TPG...	TPG State	Wei. ^
77030000	Active/Optimi...	1001	Active/Optimi...	
77040000	Active/Optimi...	1001	Active/Optimi...	
77030001	Active/Optimi...	1000	Active/Optimi...	

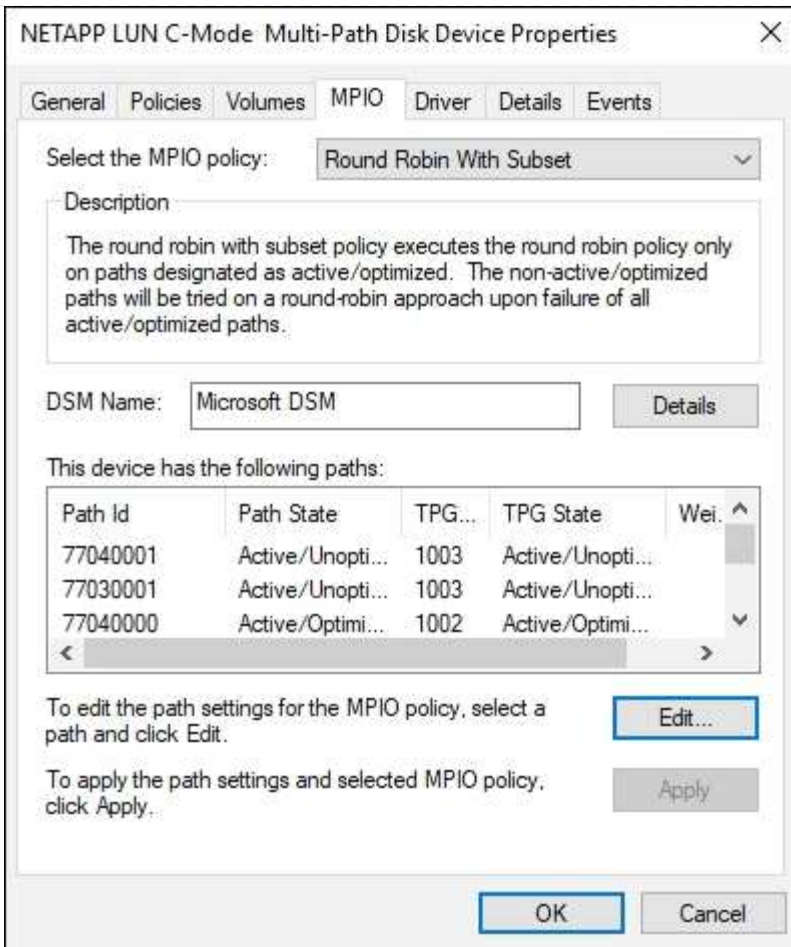
To edit the path settings for the MPIO policy, select a path and click Edit.

To apply the path settings and selected MPIO policy, click Apply.

Edit... Apply OK Cancel

Configuration AFF ou FAS

Une configuration AFF ou FAS doit comporter deux groupes de chemins avec des priorités différentes. Les chemins ayant une priorité plus élevée sont actifs/optimisés et sont gérés par le contrôleur où se trouve l'agrégat. Les chemins ayant une priorité inférieure sont gérés par un contrôleur différent. Elles sont actives mais non optimisées et ne sont utilisées que lorsque les chemins optimisés ne sont pas disponibles.



Étape 5 : Examiner les problèmes connus

Il n'y a pas de problème connu.

Et la suite ?

["Découvrez la configuration des utilitaires hôtes Windows pour le stockage ONTAP"](#)

Configurer Windows Server 2016 pour FCP et iSCSI avec stockage ONTAP

Les utilitaires hôtes Windows vous permettent de connecter des hôtes Windows à des disques virtuels (LUN) sur un SAN NetApp . Installez les utilitaires hôtes Windows sur un hôte Windows Server 2016 pour vous aider à gérer les opérations de protocole FCP et iSCSI avec les LUN ONTAP .

Étape 1 : activez éventuellement le démarrage SAN

Vous pouvez démarrer le système d'exploitation Windows en utilisant un démarrage local ou un démarrage SAN. NetApp recommande l'utilisation d'un démarrage SAN pour simplifier le déploiement et améliorer l'évolutivité.

Démarrage SAN

Si vous choisissez d'utiliser le démarrage SAN, il doit être pris en charge par votre configuration.

Avant de commencer

Utilisez le "[Matrice d'interopérabilité](#)" pour vérifier que votre système d'exploitation Windows, votre adaptateur de bus hôte (HBA), le micrologiciel HBA, le BIOS de démarrage HBA et la version ONTAP prennent en charge le démarrage SAN.

Étapes

1. "[Créez un LUN de démarrage SAN et mappez-le à l'hôte](#)".
2. Activez le démarrage SAN dans le BIOS du serveur pour les ports auxquels la LUN de démarrage SAN est mappée.

Pour plus d'informations sur l'activation du BIOS HBA, reportez-vous à la documentation spécifique au fournisseur.

3. Vérifiez que la configuration a réussi en redémarrant l'hôte et en vérifiant que le système d'exploitation est opérationnel.

Démarrage local

Effectuez un démarrage local en installant le système d'exploitation Windows sur le disque dur local, par exemple sur un SSD, un disque SATA ou un RAID.

Étape 2 : Installer les correctifs Windows

NetApp recommande d'installer la **dernière mise à jour cumulative** disponible dans le catalogue de mises à jour Microsoft sur le serveur hôte.

Étapes

1. Téléchargez les correctifs à partir du "[Catalogue de mises à jour Microsoft 2016](#)".



Vous devez contacter le support Microsoft pour obtenir les correctifs qui ne sont pas disponibles au téléchargement à partir du catalogue de mises à jour Microsoft.

1. Suivez les instructions fournies par Microsoft pour installer les correctifs.



De nombreux correctifs nécessitent un redémarrage de l'hôte Windows. Vous pouvez attendre avant de redémarrer l'hôte jusqu'à ce que vous ayez installé ou mis à niveau les utilitaires hôtes.

Étape 3 : installer les utilitaires hôtes Windows

Les utilitaires hôtes Windows sont un ensemble de programmes logiciels accompagnés d'une documentation qui vous permettent de connecter des ordinateurs hôtes à des disques virtuels (LUN) sur un SAN NetApp . NetApp recommande de télécharger et d'installer la dernière version des utilitaires hôtes Windows pour prendre en charge la gestion des LUN ONTAP et aider le support technique à collecter les données de configuration.

Pour plus d'informations sur la configuration et l'installation des utilitaires hôtes Windows, consultez la documentation. "[Utilitaires d'hôtes Windows](#)" Consultez la documentation et sélectionnez la procédure

d'installation correspondant à votre version de Windows Host Utilities.

Étape 4 : Confirmez la configuration multi-chemins pour votre hôte

Installez le logiciel Microsoft Multipath I/O (MPIO) et activez le multipathing si votre hôte Windows possède plusieurs chemins d'accès au système de stockage.

Sur un système Windows, les deux principaux composants d'une solution MPIO sont le module spécifique au périphérique (DSM) et le MPIO Windows. MPIO présente un seul disque au système d'exploitation Windows pour tous les chemins et le DSM gère les basculements de chemin.



Si vous n'installez pas le logiciel MPIO, le système d'exploitation Windows peut voir chaque chemin comme un disque distinct. Cela peut entraîner une corruption des données.



Windows XP ou Windows Vista exécuté sur une machine virtuelle Hyper-V ne prend pas en charge MPIO.

Étapes

1. Installez le logiciel MPIO et activez le multipathing.
2. Lorsque vous sélectionnez MPIO sur des systèmes utilisant FC, le programme d'installation des utilitaires hôtes définit les valeurs de délai requises pour les HBA Emulex et QLogic FC.

Emulex FC

Les valeurs de délai pour les HBA FC Emulex :

Type de propriété	Valeur de propriété
LinkTimeOut	1
NodeTimeOut	10

FC QLogic

Les valeurs de temporisation pour les HBA FC QLogic :

Type de propriété	Valeur de propriété
LinkDownTimeOut	1
PortDownloyCount	10

3. Vérifiez l'état du chemin d'accès pour vos LUN ONTAP :

Selon la configuration de votre SAN, l'hôte utilise des configurations ASA, AFF ou FAS pour accéder aux LUN ONTAP . Ces configurations ne devraient pas nécessiter plus de quatre chemins d'accès pour accéder à un seul LUN ONTAP . Plus de quatre chemins d'accès peuvent engendrer des problèmes en cas de panne de stockage.

Les exemples de résultats suivants montrent les paramètres corrects pour les LUN ONTAP pour une configuration ASA, AFF ou FAS .

Configuration DE L'INFRASTRUCTURE ASA

Une configuration ASA doit comporter un groupe de chemins actifs/optimisés avec des priorités uniques. Le contrôleur gère les chemins et envoie des E/S sur tous les chemins actifs.

The screenshot shows the 'NETAPP LUN C-Mode Multi-Path Disk Device Properties' dialog box with the 'Driver' tab selected. The 'Select the MPIO policy:' dropdown is set to 'Round Robin With Subset'. Below it, a 'Description' box explains that this policy executes the round robin policy only on paths designated as active/optimized. The 'DSM Name:' field is set to 'Microsoft DSM'. A table lists the paths for the device, showing Path Id, Path State, TPG..., TPG State, and Wei. The paths are 77030000, 77040000, and 77030001, all with 'Active/Optimi...' states. At the bottom, there are 'Edit...', 'Apply', 'OK', and 'Cancel' buttons.

NETAPP LUN C-Mode Multi-Path Disk Device Properties

General Policies Volumes MPIO Driver Details Events

Select the MPIO policy: Round Robin With Subset

Description

The round robin with subset policy executes the round robin policy only on paths designated as active/optimized. The non-active/optimized paths will be tried on a round-robin approach upon failure of all active/optimized paths.

DSM Name: Microsoft DSM Details

This device has the following paths:

Path Id	Path State	TPG...	TPG State	Wei. ^
77030000	Active/Optimi...	1001	Active/Optimi...	
77040000	Active/Optimi...	1001	Active/Optimi...	
77030001	Active/Optimi...	1000	Active/Optimi...	

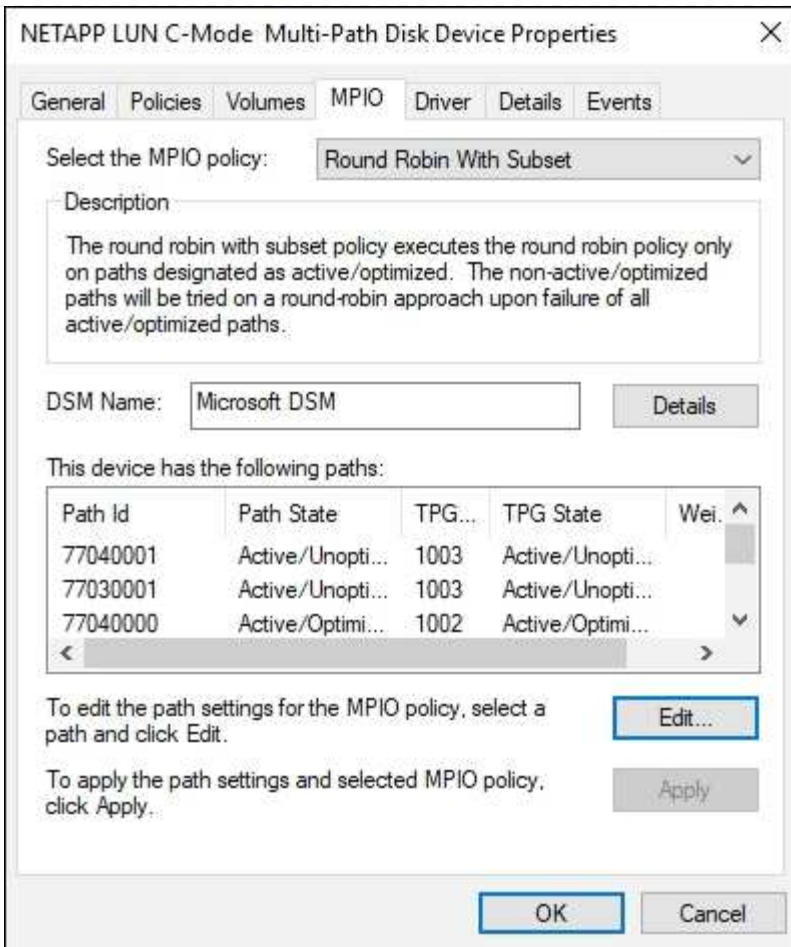
To edit the path settings for the MPIO policy, select a path and click Edit.

To apply the path settings and selected MPIO policy, click Apply.

Edit... Apply OK Cancel

Configuration AFF ou FAS

Une configuration AFF ou FAS doit comporter deux groupes de chemins avec des priorités différentes. Les chemins ayant une priorité plus élevée sont actifs/optimisés et sont gérés par le contrôleur où se trouve l'agrégat. Les chemins ayant une priorité inférieure sont gérés par un contrôleur différent. Elles sont actives mais non optimisées et ne sont utilisées que lorsque les chemins optimisés ne sont pas disponibles.



Étape 5 : Examiner les problèmes connus

Il n'y a pas de problème connu.

Et la suite ?

["Découvrez la configuration des utilitaires hôtes Windows pour le stockage ONTAP"](#)

Configurer Windows Server 2012 R2 pour FCP et iSCSI avec stockage ONTAP

Les utilitaires hôtes Windows vous permettent de connecter des hôtes Windows à des disques virtuels (LUN) sur un SAN NetApp . Installez les utilitaires hôtes Windows sur un hôte Windows Server 2012 R2 pour vous aider à gérer les opérations de protocole FCP et iSCSI avec les LUN ONTAP .

Étape 1 : activez éventuellement le démarrage SAN

Vous pouvez démarrer le système d'exploitation Windows en utilisant un démarrage local ou un démarrage SAN. NetApp recommande l'utilisation d'un démarrage SAN pour simplifier le déploiement et améliorer l'évolutivité.

Démarrage SAN

Si vous choisissez d'utiliser le démarrage SAN, il doit être pris en charge par votre configuration.

Avant de commencer

Utilisez le "[Matrice d'interopérabilité](#)" pour vérifier que votre système d'exploitation Windows, votre adaptateur de bus hôte (HBA), le micrologiciel HBA, le BIOS de démarrage HBA et la version ONTAP prennent en charge le démarrage SAN.

Étapes

1. "[Créez un LUN de démarrage SAN et mappez-le à l'hôte](#)".
2. Activez le démarrage SAN dans le BIOS du serveur pour les ports auxquels la LUN de démarrage SAN est mappée.

Pour plus d'informations sur l'activation du BIOS HBA, reportez-vous à la documentation spécifique au fournisseur.

3. Vérifiez que la configuration a réussi en redémarrant l'hôte et en vérifiant que le système d'exploitation est opérationnel.

Démarrage local

Effectuez un démarrage local en installant le système d'exploitation Windows sur le disque dur local, par exemple sur un SSD, un disque SATA ou un RAID.

Étape 2 : Installer les correctifs Windows

NetApp recommande d'installer la **dernière mise à jour cumulative** disponible dans le catalogue de mises à jour Microsoft sur le serveur hôte.

Étapes

1. Téléchargez les correctifs à partir du "[Catalogue de mises à jour Microsoft 2012 R2](#)".



Vous devez contacter le support Microsoft pour obtenir les correctifs qui ne sont pas disponibles au téléchargement à partir du catalogue de mises à jour Microsoft.

1. Suivez les instructions fournies par Microsoft pour installer les correctifs.



De nombreux correctifs nécessitent un redémarrage de l'hôte Windows. Vous pouvez attendre avant de redémarrer l'hôte jusqu'à ce que vous ayez installé ou mis à niveau les utilitaires hôtes.

Étape 3 : installer les utilitaires hôtes Windows

Les utilitaires hôtes Windows sont un ensemble de programmes logiciels accompagnés d'une documentation qui vous permettent de connecter des ordinateurs hôtes à des disques virtuels (LUN) sur un SAN NetApp . NetApp recommande de télécharger et d'installer la dernière version des utilitaires hôtes Windows pour prendre en charge la gestion des LUN ONTAP et aider le support technique à collecter les données de configuration.

Pour plus d'informations sur la configuration et l'installation des utilitaires hôtes Windows, consultez la documentation "[Utilitaires d'hôtes Windows](#)". Consultez la documentation et sélectionnez la procédure

d'installation correspondant à votre version de Windows Host Utilities.

Étape 4 : Confirmez la configuration multi-chemins pour votre hôte

Installez le logiciel Microsoft Multipath I/O (MPIO) et activez le multipathing si votre hôte Windows possède plusieurs chemins d'accès au système de stockage.

Sur un système Windows, les deux principaux composants d'une solution MPIO sont le module spécifique au périphérique (DSM) et le MPIO Windows. MPIO présente un seul disque au système d'exploitation Windows pour tous les chemins et le DSM gère les basculements de chemin.



Si vous n'installez pas le logiciel MPIO, le système d'exploitation Windows peut voir chaque chemin comme un disque distinct. Cela peut entraîner une corruption des données.



Windows XP ou Windows Vista exécuté sur une machine virtuelle Hyper-V ne prend pas en charge MPIO.

Étapes

1. Installez le logiciel MPIO et activez le multipathing.
2. Lorsque vous sélectionnez MPIO sur des systèmes utilisant FC, le programme d'installation des utilitaires hôtes définit les valeurs de délai requises pour les HBA Emulex et QLogic FC.

Emulex FC

Les valeurs de délai pour les HBA FC Emulex :

Type de propriété	Valeur de propriété
LinkTimeOut	1
NodeTimeOut	10

FC QLogic

Les valeurs de temporisation pour les HBA FC QLogic :

Type de propriété	Valeur de propriété
LinkDownTimeOut	1
PortDownloyCount	10

3. Vérifiez l'état du chemin d'accès pour vos LUN ONTAP :

Selon la configuration de votre SAN, l'hôte utilise des configurations ASA, AFF ou FAS pour accéder aux LUN ONTAP . Ces configurations ne devraient pas nécessiter plus de quatre chemins d'accès pour accéder à un seul LUN ONTAP . Plus de quatre chemins d'accès peuvent engendrer des problèmes en cas de panne de stockage.

Les exemples de résultats suivants montrent les paramètres corrects pour les LUN ONTAP pour une configuration ASA, AFF ou FAS .

Configuration DE L'INFRASTRUCTURE ASA

Une configuration ASA doit comporter un groupe de chemins actifs/optimisés avec des priorités uniques. Le contrôleur gère les chemins et envoie des E/S sur tous les chemins actifs.

The screenshot shows the 'NETAPP LUN C-Mode Multi-Path Disk Device Properties' dialog box with the 'Driver' tab selected. The 'Select the MPIO policy:' dropdown is set to 'Round Robin With Subset'. Below it, a 'Description' box explains that this policy executes the round robin policy only on paths designated as active/optimized. The 'DSM Name:' field is set to 'Microsoft DSM'. A table lists the device's paths with columns for Path Id, Path State, TPG..., TPG State, and Wei. The table contains three rows of paths, all in an 'Active/Optimi...' state. At the bottom, there are 'Edit...', 'Apply', 'OK', and 'Cancel' buttons. The 'Edit...' button is highlighted with a blue border.

NETAPP LUN C-Mode Multi-Path Disk Device Properties

General Policies Volumes MPIO Driver Details Events

Select the MPIO policy: Round Robin With Subset

Description

The round robin with subset policy executes the round robin policy only on paths designated as active/optimized. The non-active/optimized paths will be tried on a round-robin approach upon failure of all active/optimized paths.

DSM Name: Microsoft DSM Details

This device has the following paths:

Path Id	Path State	TPG...	TPG State	Wei. ^
77030000	Active/Optimi...	1001	Active/Optimi...	
77040000	Active/Optimi...	1001	Active/Optimi...	
77030001	Active/Optimi...	1000	Active/Optimi...	

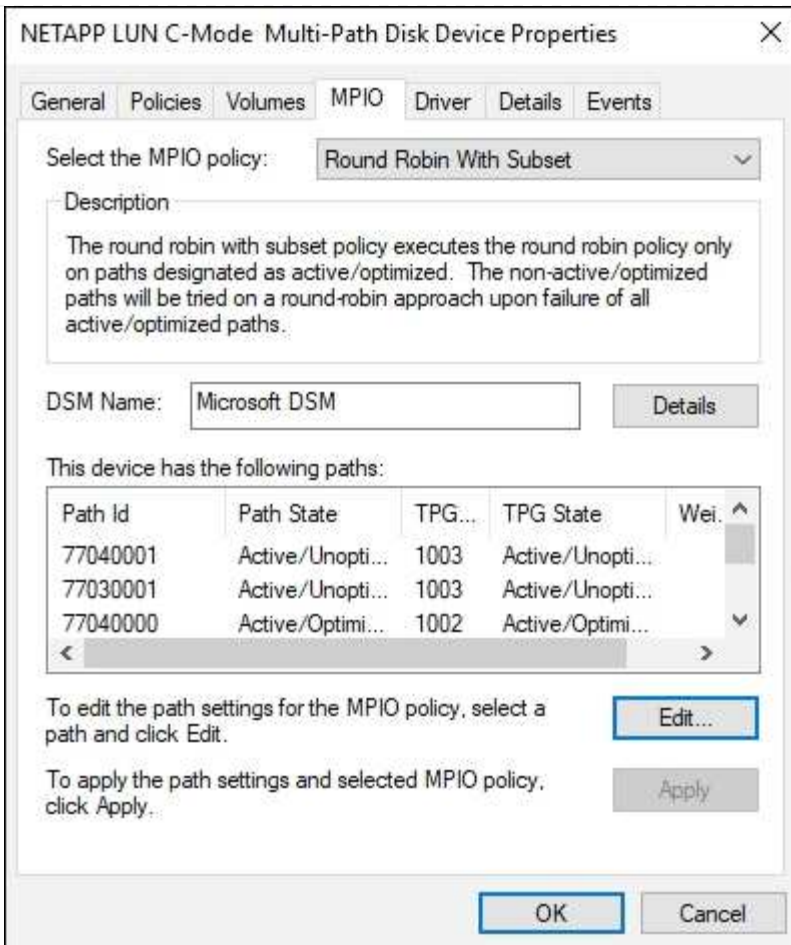
To edit the path settings for the MPIO policy, select a path and click Edit.

To apply the path settings and selected MPIO policy, click Apply.

Edit... Apply OK Cancel

Configuration AFF ou FAS

Une configuration AFF ou FAS doit comporter deux groupes de chemins avec des priorités différentes. Les chemins ayant une priorité plus élevée sont actifs/optimisés et sont gérés par le contrôleur où se trouve l'agrégat. Les chemins ayant une priorité inférieure sont gérés par un contrôleur différent. Elles sont actives mais non optimisées et ne sont utilisées que lorsque les chemins optimisés ne sont pas disponibles.



Étape 5 : Examiner les problèmes connus

Il n'y a pas de problème connu.

Et la suite ?

"Découvrez la configuration des utilitaires hôtes Windows pour le stockage ONTAP"

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.