



## **CentOS 6**

### **ONTAP SAN Host Utilities**

NetApp  
January 06, 2026

# Sommaire

CentOS 6	1
Utilisez CentOS 6.10 avec ONTAP	1
Installez les utilitaires hôtes Linux	1
Kit D'outils SAN	1
SAN Booting	2
Chemins d'accès multiples	2
Paramètres recommandés	4
Configurer les paramètres KVM	6
Mise en miroir ASM	6
Problèmes connus	7
Utilisez CentOS 6.9 avec ONTAP	7
Installez les utilitaires hôtes Linux	7
Kit D'outils SAN	7
SAN Booting	8
Chemins d'accès multiples	8
Paramètres recommandés	10
Configurer les paramètres KVM	12
Mise en miroir ASM	12
Problèmes connus	13
Utilisez CentOS 6.8 avec ONTAP	13
Installez les utilitaires hôtes Linux	13
Kit D'outils SAN	13
SAN Booting	14
Chemins d'accès multiples	14
Paramètres recommandés	16
Configurer les paramètres KVM	18
Mise en miroir ASM	18
Problèmes connus	19
Utilisez CentOS 6.7 avec ONTAP	19
Installez les utilitaires hôtes Linux	19
Kit D'outils SAN	19
SAN Booting	20
Chemins d'accès multiples	20
Paramètres recommandés	22
Configurer les paramètres KVM	24
Mise en miroir ASM	24
Problèmes connus	25
Utilisez CentOS 6.6 avec ONTAP	25
Installez les utilitaires hôtes Linux	25
Kit D'outils SAN	25
SAN Booting	26
Chemins d'accès multiples	26
Paramètres recommandés	28

Configurer les paramètres KVM . . . . .	30
Mise en miroir ASM . . . . .	30
Problèmes connus . . . . .	31
Utilisez CentOS 6.5 avec ONTAP . . . . .	31
Installez les utilitaires hôtes Linux . . . . .	31
Kit D'outils SAN . . . . .	31
SAN Booting . . . . .	32
Chemins d'accès multiples . . . . .	32
Paramètres recommandés . . . . .	34
Configurer les paramètres KVM . . . . .	36
Mise en miroir ASM . . . . .	36
Problèmes connus . . . . .	37
Utilisez CentOS 6.4 avec ONTAP . . . . .	37
Installez les utilitaires hôtes Linux . . . . .	37
Kit D'outils SAN . . . . .	37
SAN Booting . . . . .	38
Chemins d'accès multiples . . . . .	38
Paramètres recommandés . . . . .	40
Configurer les paramètres KVM . . . . .	42
Mise en miroir ASM . . . . .	42
Problèmes connus . . . . .	43

# CentOS 6

## Utilisez CentOS 6.10 avec ONTAP

Vous pouvez utiliser les paramètres de configuration des hôtes SAN ONTAP pour configurer CentOS 6.10 avec ONTAP comme cible.

### Installez les utilitaires hôtes Linux

Le progiciel Utilitaires hôtes NetApp Linux est disponible sur le ["Site de support NetApp"](#) dans un fichier .rpm 32 bits et 64 bits. Si vous ne savez pas quel fichier est adapté à votre configuration, utilisez le ["Matrice d'interopérabilité"](#) pour vérifier lequel vous avez besoin.

NetApp recommande fortement d'installer les utilitaires hôtes Linux, mais ce n'est pas obligatoire. Les utilitaires ne modifient aucun paramètre sur votre hôte Linux. Ces utilitaires améliorent la gestion et aident le support client NetApp à collecter des informations sur votre configuration.

Si Linux Host Utilities est actuellement installé, vous devez soit le mettre à niveau vers la dernière version, soit le supprimer et suivre ces étapes pour installer la dernière version.

#### Étapes

1. Téléchargez le progiciel Linux Host Utilities 32 bits ou 64 bits du ["Site de support NetApp"](#) sur votre hôte.
2. Installez le pack logiciel :

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Vous pouvez utiliser les paramètres de configuration fournis dans cette procédure pour configurer les clients cloud connectés à ["Cloud Volumes ONTAP"](#) et ["Amazon FSX pour ONTAP"](#).

### Kit D'outils SAN

Le kit d'outils est installé automatiquement lorsque vous installez le pack NetApp Host Utilities. Ce kit contient le `sanlun` Utilitaire, qui vous aide à gérer les LUN et les HBA. Le `sanlun` La commande renvoie les informations relatives aux LUN mappées sur votre hôte, aux chemins d'accès multiples et aux informations nécessaires à la création des groupes initiateurs.

#### Exemple

Dans l'exemple suivant, le `sanlun lun show` La commande renvoie les informations relatives à la LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Exemple de résultat :

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
-----					
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

## SAN Booting

### 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

Pour CentOS 6.10, le `/etc/multipath.conf` le fichier doit exister, mais il n'est pas nécessaire d'apporter des modifications spécifiques au fichier. CentOS 6.10 est compilé avec tous les paramètres nécessaires pour reconnaître et gérer correctement les LUN ONTAP.

Pour activer le gestionnaire ALUA, effectuez les opérations suivantes :

### Étapes

1. Créez une sauvegarde de l'image `initrd`.
2. Ajoutez la valeur de paramètre suivante au noyau pour ALUA et non-ALUA à fonctionner :  
`rdloaddriver=scsi_dh_alua`

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Utilisez le `mkinitrd` commande pour recréer l'image-initrd. Les versions 6 et ultérieures de CentOS utilisent l'une ou l'autre : la commande : `mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img uname -r` Ou la commande : ``dracut -f`
4. Redémarrez l'hôte.
5. Vérifiez la sortie du `cat /proc/cmdline` pour vérifier que le paramètre est terminé.

Vous pouvez utiliser le `multipath -ll` Commande pour vérifier les paramètres des LUN ONTAP.

Les sections suivantes fournissent des exemples de sorties multivoies pour une LUN mappée sur des rôles ASA et non ASA.

### Configurations All SAN Array

Toutes les configurations de baie SAN (ASA) optimisent tous les chemins d'accès à une LUN donnée en les gardant actives. Ce qui améliore les performances en assurant le service des opérations d'E/S sur tous les chemins en même temps.

#### Exemple

L'exemple suivant illustre la sortie correcte d'une LUN ONTAP.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Une seule LUN ne doit pas nécessiter plus de quatre chemins. La présence de plus de quatre chemins peut entraîner des problèmes de chemin pendant les pannes de stockage.

### 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.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 1:0:8:1   sdb 8:16 active ready running
|  `-- 2:0:8:1   sdd 8:48 active ready running
`--+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
    |- 1:0:9:1   sdc 8:32 active ready running
    `-- 2:0:9:1   sde 8:64 active ready running
```



Une seule LUN ne doit pas nécessiter plus de quatre chemins. La présence de plus de quatre chemins peut entraîner des problèmes de chemin pendant les pannes de stockage.

## Paramètres recommandés

CentOS 6.10 est compilé pour reconnaître les LUN ONTAP et définir automatiquement tous les paramètres de configuration, pour les configurations ASA et non ASA.

Le `multipath.conf` fichier doit exister pour que le démon multichemin puisse démarrer. Si ce fichier n'existe pas, vous pouvez créer un fichier vide de zéro octet à l'aide de la `touch /etc/multipath.conf` commande.

Lors de la première création du `multipath.conf` fichier, vous devrez peut-être activer et démarrer les services multivoies en utilisant les commandes suivantes :

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

Vous n'avez pas besoin d'ajouter des éléments directement au `multipath.conf` fichier, sauf si vous avez des périphériques que vous ne souhaitez pas gérer le multipathing ou si vous avez des paramètres existants qui remplacent les paramètres par défaut. Pour exclure les périphériques indésirables, ajoutez la syntaxe suivante au `multipath.conf` fichier, en remplaçant `<DevId>` par la chaîne d'identifiant universel (WWID) du périphérique à exclure :

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

L'exemple suivant détermine le WWID d'un périphérique et l'ajoute au `multipath.conf` fichier.

Étapes

- 1. Déterminez le WWID :

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

```
3600a098038314c4a433f5774717a3046
```

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

- 2. Ajoutez le WWID à la strophe de liste noire dans `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      3600a098038314c4a433f5774717a3046
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Vérifiez toujours votre `/etc/multipath.conf` fichier, en particulier dans la section valeurs par défaut, pour les paramètres hérités qui peuvent remplacer les paramètres par défaut.

Le tableau suivant présente `multipathd` les paramètres critiques pour les LUN ONTAP et les valeurs requises. Si un hôte est connecté à des LUN d'autres fournisseurs et que l'un de ces paramètres est remplacé, il faut les corriger par les strophes ultérieures du `multipath.conf` fichier qui s'appliquent spécifiquement aux LUN ONTAP. Sans cette correction, les LUN ONTAP risquent de ne pas fonctionner comme prévu. Vous ne devez remplacer ces valeurs par défaut qu'en concertation avec NetApp, le fournisseur du système d'exploitation ou les deux, et uniquement lorsque l'impact est pleinement compris.

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 »

Paramètre	Réglage
sélecteur de chemin	« round-robin 0 »
intervalle_interrogation	5
prio	« ONTAP »
solution netapp	LUN.*
conservez_attaed_hw_handler	oui
rr_weight	« uniforme »
noms_conviviaux_conviviaux	non
fournisseur	NETAPP

### Exemple

L'exemple suivant montre comment corriger une valeur par défaut remplacée. Dans ce cas, le `multipath.conf` fichier définit les valeurs pour `path_checker` et `no_path_retry` Non compatible avec les LUN ONTAP. S'ils ne peuvent pas être supprimés en raison d'autres baies SAN toujours connectées à l'hôte, ces paramètres peuvent être corrigés spécifiquement pour les LUN ONTAP avec une strophe de périphérique.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

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

## Configurer les paramètres KVM

Il n'est pas nécessaire de configurer les paramètres d'une machine virtuelle basée sur kernel, car la LUN est mappée sur l'hyperviseur.

## 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.

## Problèmes connus

Pour les problèmes connus de CentOS (noyau compatible Red Hat), consultez le document ["problèmes connus"](#) pour Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6.10.

## Utilisez CentOS 6.9 avec ONTAP

Vous pouvez utiliser les paramètres de configuration des hôtes SAN ONTAP pour configurer CentOS 6.9 avec ONTAP comme cible.

### Installez les utilitaires hôtes Linux

Le progiciel Utilitaires hôtes NetApp Linux est disponible sur le ["Site de support NetApp"](#) dans un fichier .rpm 32 bits et 64 bits. Si vous ne savez pas quel fichier est adapté à votre configuration, utilisez le ["Matrice d'interopérabilité"](#) pour vérifier lequel vous avez besoin.

NetApp recommande fortement d'installer les utilitaires hôtes Linux, mais ce n'est pas obligatoire. Les utilitaires ne modifient aucun paramètre sur votre hôte Linux. Ces utilitaires améliorent la gestion et aident le support client NetApp à collecter des informations sur votre configuration.

Si Linux Host Utilities est actuellement installé, vous devez soit le mettre à niveau vers la dernière version, soit le supprimer et suivre ces étapes pour installer la dernière version.

#### Étapes

1. Téléchargez le progiciel Linux Host Utilities 32 bits ou 64 bits du ["Site de support NetApp"](#) sur votre hôte.
2. Installez le pack logiciel :

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Vous pouvez utiliser les paramètres de configuration fournis dans cette procédure pour configurer les clients cloud connectés à ["Cloud Volumes ONTAP"](#) et ["Amazon FSX pour ONTAP"](#).

## Kit D'outils SAN

Le kit d'outils est installé automatiquement lorsque vous installez le pack NetApp Host Utilities. Ce kit contient le `sanlun` Utilitaire, qui vous aide à gérer les LUN et les HBA. Le `sanlun` La commande renvoie les informations relatives aux LUN mappées sur votre hôte, aux chemins d'accès multiples et aux informations nécessaires à la création des groupes initiateurs.

#### Exemple

Dans l'exemple suivant, le `sanlun lun show` La commande renvoie les informations relatives à la LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Exemple de résultat :

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
-----					
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

## SAN Booting

### 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

Pour CentOS 6.9, le `/etc/multipath.conf` le fichier doit exister, mais il n'est pas nécessaire d'apporter des modifications spécifiques au fichier. CentOS 6.9 est compilé avec tous les paramètres nécessaires pour reconnaître et gérer correctement les LUN ONTAP.

Pour activer le gestionnaire ALUA, effectuez les opérations suivantes :

### Étapes

1. Créez une sauvegarde de l'image `initrd`.
2. Ajoutez la valeur de paramètre suivante au noyau pour ALUA et non-ALUA à fonctionner :  
`rdloaddriver=scsi_dh_alua`

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Utilisez le `mkinitrd` commande pour recréer l'image-initrd. Les versions 6 et ultérieures de CentOS utilisent l'une ou l'autre : la commande : `mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img uname -r` Ou la commande : ``dracut -f`
4. Redémarrez l'hôte.
5. Vérifiez la sortie du `cat /proc/cmdline` pour vérifier que le paramètre est terminé.

Vous pouvez utiliser le `multipath -ll` Commande pour vérifier les paramètres des LUN ONTAP.

Les sections suivantes fournissent des exemples de sorties multivoies pour une LUN mappée sur des rôles ASA et non ASA.

### Configurations All SAN Array

Toutes les configurations de baie SAN (ASA) optimisent tous les chemins d'accès à une LUN donnée en les gardant actives. Ce qui améliore les performances en assurant le service des opérations d'E/S sur tous les chemins en même temps.

#### Exemple

L'exemple suivant illustre la sortie correcte d'une LUN ONTAP.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Une seule LUN ne doit pas nécessiter plus de quatre chemins. La présence de plus de quatre chemins peut entraîner des problèmes de chemin pendant les pannes de stockage.

### 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.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 1:0:8:1   sdb 8:16 active ready running
|  `-- 2:0:8:1   sdd 8:48 active ready running
`--+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
    |- 1:0:9:1   sdc 8:32 active ready running
    `-- 2:0:9:1   sde 8:64 active ready running
```



Une seule LUN ne doit pas nécessiter plus de quatre chemins. La présence de plus de quatre chemins peut entraîner des problèmes de chemin pendant les pannes de stockage.

## Paramètres recommandés

Le système d'exploitation CentOS 6.9 est compilé pour reconnaître les LUN ONTAP et définir automatiquement tous les paramètres de configuration, pour les configurations ASA et non ASA.

Le `multipath.conf` fichier doit exister pour que le démon multichemin puisse démarrer. Si ce fichier n'existe pas, vous pouvez créer un fichier vide de zéro octet à l'aide de la `touch /etc/multipath.conf` commande.

Lors de la première création du `multipath.conf` fichier, vous devrez peut-être activer et démarrer les services multivoies en utilisant les commandes suivantes :

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

Vous n'avez pas besoin d'ajouter des éléments directement au `multipath.conf` fichier, sauf si vous avez des périphériques que vous ne souhaitez pas gérer le multipathing ou si vous avez des paramètres existants qui remplacent les paramètres par défaut. Pour exclure les périphériques indésirables, ajoutez la syntaxe suivante au `multipath.conf` fichier, en remplaçant `<DevId>` par la chaîne d'identifiant universel (WWID) du périphérique à exclure :

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

L'exemple suivant détermine le WWID d'un périphérique et l'ajoute au `multipath.conf` fichier.

Étapes

- 1. Déterminez le WWID :

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

```
3600a098038314c4a433f5774717a3046
```

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

- 2. Ajoutez le WWID à la strophe de liste noire dans `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      3600a098038314c4a433f5774717a3046
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Vérifiez toujours votre `/etc/multipath.conf` fichier, en particulier dans la section valeurs par défaut, pour les paramètres hérités qui peuvent remplacer les paramètres par défaut.

Le tableau suivant présente `multipathd` les paramètres critiques pour les LUN ONTAP et les valeurs requises. Si un hôte est connecté à des LUN d'autres fournisseurs et que l'un de ces paramètres est remplacé, il faut les corriger par les strophes ultérieures du `multipath.conf` fichier qui s'appliquent spécifiquement aux LUN ONTAP. Sans cette correction, les LUN ONTAP risquent de ne pas fonctionner comme prévu. Vous ne devez remplacer ces valeurs par défaut qu'en concertation avec NetApp, le fournisseur du système d'exploitation ou les deux, et uniquement lorsque l'impact est pleinement compris.

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 »

Paramètre	Réglage
sélecteur de chemin	« round-robin 0 »
intervalle_interrogation	5
prio	« ONTAP »
solution netapp	LUN.*
conservez_attaed_hw_handler	oui
rr_weight	« uniforme »
noms_conviviaux_conviviaux	non
fournisseur	NETAPP

### Exemple

L'exemple suivant montre comment corriger une valeur par défaut remplacée. Dans ce cas, le `multipath.conf` fichier définit les valeurs pour `path_checker` et `no_path_retry` Non compatible avec les LUN ONTAP. S'ils ne peuvent pas être supprimés en raison d'autres baies SAN toujours connectées à l'hôte, ces paramètres peuvent être corrigés spécifiquement pour les LUN ONTAP avec une strophe de périphérique.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

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

## Configurer les paramètres KVM

Il n'est pas nécessaire de configurer les paramètres d'une machine virtuelle basée sur kernel, car la LUN est mappée sur l'hyperviseur.

## 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.

## Problèmes connus

Pour les problèmes connus de CentOS (noyau compatible Red Hat), consultez le document ["problèmes connus"](#) pour Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6.9.

## Utilisez CentOS 6.8 avec ONTAP

Vous pouvez utiliser les paramètres de configuration des hôtes SAN ONTAP pour configurer CentOS 6.8 avec ONTAP comme cible.

### Installez les utilitaires hôtes Linux

Le progiciel Utilitaires hôtes NetApp Linux est disponible sur le ["Site de support NetApp"](#) dans un fichier .rpm 32 bits et 64 bits. Si vous ne savez pas quel fichier est adapté à votre configuration, utilisez le ["Matrice d'interopérabilité"](#) pour vérifier lequel vous avez besoin.

NetApp recommande fortement d'installer les utilitaires hôtes Linux, mais ce n'est pas obligatoire. Les utilitaires ne modifient aucun paramètre sur votre hôte Linux. Ces utilitaires améliorent la gestion et aident le support client NetApp à collecter des informations sur votre configuration.

Si Linux Host Utilities est actuellement installé, vous devez soit le mettre à niveau vers la dernière version, soit le supprimer et suivre ces étapes pour installer la dernière version.

#### Étapes

1. Téléchargez le progiciel Linux Host Utilities 32 bits ou 64 bits du ["Site de support NetApp"](#) sur votre hôte.
2. Installez le pack logiciel :

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Vous pouvez utiliser les paramètres de configuration fournis dans cette procédure pour configurer les clients cloud connectés à ["Cloud Volumes ONTAP"](#) et ["Amazon FSX pour ONTAP"](#).

### Kit D'outils SAN

Le kit d'outils est installé automatiquement lorsque vous installez le pack NetApp Host Utilities. Ce kit contient le `sanlun` Utilitaire, qui vous aide à gérer les LUN et les HBA. Le `sanlun` La commande renvoie les informations relatives aux LUN mappées sur votre hôte, aux chemins d'accès multiples et aux informations nécessaires à la création des groupes initiateurs.

#### Exemple

Dans l'exemple suivant, le `sanlun lun show` La commande renvoie les informations relatives à la LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Exemple de résultat :

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

## SAN Booting

### 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

Pour CentOS 6.8, le `/etc/multipath.conf` le fichier doit exister, mais il n'est pas nécessaire d'apporter des modifications spécifiques au fichier. CentOS 6.8 est compilé avec tous les paramètres nécessaires pour reconnaître et gérer correctement les LUN ONTAP.

Pour activer le gestionnaire ALUA, effectuez les opérations suivantes :

### Étapes

1. Créez une sauvegarde de l'image `initrd`.
2. Ajoutez la valeur de paramètre suivante au noyau pour ALUA et non-ALUA à fonctionner :  
`rdloaddriver=scsi_dh_alua`

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD
SYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Utilisez le `mkinitrd` commande pour recréer l'image-initrd. Les versions 6 et ultérieures de CentOS utilisent l'une ou l'autre : la commande : `mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img uname -r` Ou la commande : ``dracut -f`
4. Redémarrez l'hôte.
5. Vérifiez la sortie du `cat /proc/cmdline` pour vérifier que le paramètre est terminé.

Vous pouvez utiliser le `multipath -ll` Commande pour vérifier les paramètres des LUN ONTAP.

Les sections suivantes fournissent des exemples de sorties multivoies pour une LUN mappée sur des rôles ASA et non ASA.

### Configurations All SAN Array

Toutes les configurations de baie SAN (ASA) optimisent tous les chemins d'accès à une LUN donnée en les gardant actives. Ce qui améliore les performances en assurant le service des opérations d'E/S sur tous les chemins en même temps.

#### Exemple

L'exemple suivant illustre la sortie correcte d'une LUN ONTAP.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Une seule LUN ne doit pas nécessiter plus de quatre chemins. La présence de plus de quatre chemins peut entraîner des problèmes de chemin pendant les pannes de stockage.

### 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.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 1:0:8:1   sdb 8:16 active ready running
|  `-- 2:0:8:1   sdd 8:48 active ready running
`--+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
    |- 1:0:9:1   sdc 8:32 active ready running
    `-- 2:0:9:1   sde 8:64 active ready running
```



Une seule LUN ne doit pas nécessiter plus de quatre chemins. La présence de plus de quatre chemins peut entraîner des problèmes de chemin pendant les pannes de stockage.

## Paramètres recommandés

CentOS 6.8 est compilé pour reconnaître les LUN ONTAP et définir automatiquement tous les paramètres de configuration, pour les configurations ASA et non ASA.

Le `multipath.conf` fichier doit exister pour que le démon multichemin puisse démarrer. Si ce fichier n'existe pas, vous pouvez créer un fichier vide de zéro octet à l'aide de la `touch /etc/multipath.conf` commande.

Lors de la première création du `multipath.conf` fichier, vous devrez peut-être activer et démarrer les services multivoies en utilisant les commandes suivantes :

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

Vous n'avez pas besoin d'ajouter des éléments directement au `multipath.conf` fichier, sauf si vous avez des périphériques que vous ne souhaitez pas gérer le multipathing ou si vous avez des paramètres existants qui remplacent les paramètres par défaut. Pour exclure les périphériques indésirables, ajoutez la syntaxe suivante au `multipath.conf` fichier, en remplaçant `<DevId>` par la chaîne d'identifiant universel (WWID) du périphérique à exclure :

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

L'exemple suivant détermine le WWID d'un périphérique et l'ajoute au `multipath.conf` fichier.

Étapes

- 1. Déterminez le WWID :

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

```
3600a098038314c4a433f5774717a3046
```

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

- 2. Ajoutez le WWID à la strophe de liste noire dans `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      3600a098038314c4a433f5774717a3046
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Vérifiez toujours votre `/etc/multipath.conf` fichier, en particulier dans la section valeurs par défaut, pour les paramètres hérités qui peuvent remplacer les paramètres par défaut.

Le tableau suivant présente `multipathd` les paramètres critiques pour les LUN ONTAP et les valeurs requises. Si un hôte est connecté à des LUN d'autres fournisseurs et que l'un de ces paramètres est remplacé, il faut les corriger par les strophes ultérieures du `multipath.conf` fichier qui s'appliquent spécifiquement aux LUN ONTAP. Sans cette correction, les LUN ONTAP risquent de ne pas fonctionner comme prévu. Vous ne devez remplacer ces valeurs par défaut qu'en concertation avec NetApp, le fournisseur du système d'exploitation ou les deux, et uniquement lorsque l'impact est pleinement compris.

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 »

Paramètre	Réglage
sélecteur de chemin	« round-robin 0 »
intervalle_interrogation	5
prio	« ONTAP »
solution netapp	LUN.*
conservez_attaed_hw_handler	oui
rr_weight	« uniforme »
noms_conviviaux_conviviaux	non
fournisseur	NETAPP

### Exemple

L'exemple suivant montre comment corriger une valeur par défaut remplacée. Dans ce cas, le `multipath.conf` fichier définit les valeurs pour `path_checker` et `no_path_retry` Non compatible avec les LUN ONTAP. S'ils ne peuvent pas être supprimés en raison d'autres baies SAN toujours connectées à l'hôte, ces paramètres peuvent être corrigés spécifiquement pour les LUN ONTAP avec une strophe de périphérique.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

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

## Configurer les paramètres KVM

Il n'est pas nécessaire de configurer les paramètres d'une machine virtuelle basée sur kernel, car la LUN est mappée sur l'hyperviseur.

## 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.

## Problèmes connus

Pour les problèmes connus de CentOS (noyau compatible Red Hat), consultez le document ["problèmes connus"](#) pour Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6.8.

## Utilisez CentOS 6.7 avec ONTAP

Vous pouvez utiliser les paramètres de configuration des hôtes SAN ONTAP pour configurer CentOS 6.7 avec ONTAP comme cible.

### Installez les utilitaires hôtes Linux

Le progiciel Utilitaires hôtes NetApp Linux est disponible sur le ["Site de support NetApp"](#) dans un fichier .rpm 32 bits et 64 bits. Si vous ne savez pas quel fichier est adapté à votre configuration, utilisez le ["Matrice d'interopérabilité"](#) pour vérifier lequel vous avez besoin.

NetApp recommande fortement d'installer les utilitaires hôtes Linux, mais ce n'est pas obligatoire. Les utilitaires ne modifient aucun paramètre sur votre hôte Linux. Ces utilitaires améliorent la gestion et aident le support client NetApp à collecter des informations sur votre configuration.

Si Linux Host Utilities est actuellement installé, vous devez soit le mettre à niveau vers la dernière version, soit le supprimer et suivre ces étapes pour installer la dernière version.

#### Étapes

1. Téléchargez le progiciel Linux Host Utilities 32 bits ou 64 bits du ["Site de support NetApp"](#) sur votre hôte.
2. Installez le pack logiciel :

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Vous pouvez utiliser les paramètres de configuration fournis dans cette procédure pour configurer les clients cloud connectés à ["Cloud Volumes ONTAP"](#) et ["Amazon FSX pour ONTAP"](#).

## Kit D'outils SAN

Le kit d'outils est installé automatiquement lorsque vous installez le pack NetApp Host Utilities. Ce kit contient le `sanlun` Utilitaire, qui vous aide à gérer les LUN et les HBA. Le `sanlun` La commande renvoie les informations relatives aux LUN mappées sur votre hôte, aux chemins d'accès multiples et aux informations nécessaires à la création des groupes initiateurs.

#### Exemple

Dans l'exemple suivant, le `sanlun lun show` La commande renvoie les informations relatives à la LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Exemple de résultat :

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

## SAN Booting

### 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

Pour CentOS 6.7, le `/etc/multipath.conf` le fichier doit exister, mais il n'est pas nécessaire d'apporter des modifications spécifiques au fichier. CentOS 6.7 est compilé avec tous les paramètres nécessaires pour reconnaître et gérer correctement les LUN ONTAP. Pour activer le gestionnaire ALUA, effectuez les opérations suivantes :

### Étapes

1. Créez une sauvegarde de l'image initrd.
2. Ajoutez la valeur de paramètre suivante au noyau pour ALUA et non-ALUA à fonctionner :  
`rdloaddriver=scsi_dh_alua`

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Utilisez le `mkinitrd` commande pour recréer l'image-initrd. Les versions 6 et ultérieures de CentOS utilisent l'une ou l'autre : la commande : `mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img uname -r` Ou la commande : ``dracut -f`
4. Redémarrez l'hôte.
5. Vérifiez la sortie du `cat /proc/cmdline` pour vérifier que le paramètre est terminé.

Vous pouvez utiliser le `multipath -ll` Commande pour vérifier les paramètres des LUN ONTAP.

Les sections suivantes fournissent des exemples de sorties multivoies pour une LUN mappée sur des rôles ASA et non ASA.

### Configurations All SAN Array

Toutes les configurations de baie SAN (ASA) optimisent tous les chemins d'accès à une LUN donnée en les gardant actives. Ce qui améliore les performances en assurant le service des opérations d'E/S sur tous les chemins en même temps.

#### Exemple

L'exemple suivant illustre la sortie correcte d'une LUN ONTAP.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Une seule LUN ne doit pas nécessiter plus de quatre chemins. La présence de plus de quatre chemins peut entraîner des problèmes de chemin pendant les pannes de stockage.

### 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.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 1:0:8:1   sdb 8:16 active ready running
|  `-- 2:0:8:1   sdd 8:48 active ready running
`--+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
    |- 1:0:9:1   sdc 8:32 active ready running
    `-- 2:0:9:1   sde 8:64 active ready running
```



Une seule LUN ne doit pas nécessiter plus de quatre chemins. La présence de plus de quatre chemins peut entraîner des problèmes de chemin pendant les pannes de stockage.

## Paramètres recommandés

Le système d'exploitation CentOS 6.7 est compilé pour reconnaître les LUN ONTAP et définir automatiquement tous les paramètres de configuration, pour les configurations ASA et non ASA.

Le `multipath.conf` fichier doit exister pour que le démon multichemin puisse démarrer. Si ce fichier n'existe pas, vous pouvez créer un fichier vide de zéro octet à l'aide de la `touch /etc/multipath.conf` commande.

Lors de la première création du `multipath.conf` fichier, vous devrez peut-être activer et démarrer les services multivoies en utilisant les commandes suivantes :

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

Vous n'avez pas besoin d'ajouter des éléments directement au `multipath.conf` fichier, sauf si vous avez des périphériques que vous ne souhaitez pas gérer le multipathing ou si vous avez des paramètres existants qui remplacent les paramètres par défaut. Pour exclure les périphériques indésirables, ajoutez la syntaxe suivante au `multipath.conf` fichier, en remplaçant `<DevId>` par la chaîne d'identifiant universel (WWID) du périphérique à exclure :

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

L'exemple suivant détermine le WWID d'un périphérique et l'ajoute au `multipath.conf` fichier.

Étapes

- 1. Déterminez le WWID :

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

```
3600a098038314c4a433f5774717a3046
```

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

- 2. Ajoutez le WWID à la strophe de liste noire dans `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      3600a098038314c4a433f5774717a3046
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Vérifiez toujours votre `/etc/multipath.conf` fichier, en particulier dans la section valeurs par défaut, pour les paramètres hérités qui peuvent remplacer les paramètres par défaut.

Le tableau suivant présente `multipathd` les paramètres critiques pour les LUN ONTAP et les valeurs requises. Si un hôte est connecté à des LUN d'autres fournisseurs et que l'un de ces paramètres est remplacé, il faut les corriger par les strophes ultérieures du `multipath.conf` fichier qui s'appliquent spécifiquement aux LUN ONTAP. Sans cette correction, les LUN ONTAP risquent de ne pas fonctionner comme prévu. Vous ne devez remplacer ces valeurs par défaut qu'en concertation avec NetApp, le fournisseur du système d'exploitation ou les deux, et uniquement lorsque l'impact est pleinement compris.

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 »

Paramètre	Réglage
sélecteur de chemin	« round-robin 0 »
intervalle_interrogation	5
prio	« ONTAP »
solution netapp	LUN.*
conservez_attaed_hw_handler	oui
rr_weight	« uniforme »
noms_conviviaux_conviviaux	non
fournisseur	NETAPP

### Exemple

L'exemple suivant montre comment corriger une valeur par défaut remplacée. Dans ce cas, le `multipath.conf` fichier définit les valeurs pour `path_checker` et `no_path_retry` Non compatible avec les LUN ONTAP. S'ils ne peuvent pas être supprimés en raison d'autres baies SAN toujours connectées à l'hôte, ces paramètres peuvent être corrigés spécifiquement pour les LUN ONTAP avec une strophe de périphérique.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

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

## Configurer les paramètres KVM

Il n'est pas nécessaire de configurer les paramètres d'une machine virtuelle basée sur kernel, car la LUN est mappée sur l'hyperviseur.

## 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.

## Problèmes connus

Pour les problèmes connus de CentOS (noyau compatible Red Hat), consultez le document ["problèmes connus"](#) pour Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6.7.

## Utilisez CentOS 6.6 avec ONTAP

Vous pouvez utiliser les paramètres de configuration des hôtes SAN ONTAP pour configurer CentOS 6.6 avec ONTAP comme cible.

### Installez les utilitaires hôtes Linux

Le progiciel Utilitaires hôtes NetApp Linux est disponible sur le ["Site de support NetApp"](#) dans un fichier .rpm 32 bits et 64 bits. Si vous ne savez pas quel fichier est adapté à votre configuration, utilisez le ["Matrice d'interopérabilité"](#) pour vérifier lequel vous avez besoin.

NetApp recommande fortement d'installer les utilitaires hôtes Linux, mais ce n'est pas obligatoire. Les utilitaires ne modifient aucun paramètre sur votre hôte Linux. Ces utilitaires améliorent la gestion et aident le support client NetApp à collecter des informations sur votre configuration.

Si Linux Host Utilities est actuellement installé, vous devez soit le mettre à niveau vers la dernière version, soit le supprimer et suivre ces étapes pour installer la dernière version.

#### Étapes

1. Téléchargez le progiciel Linux Host Utilities 32 bits ou 64 bits du ["Site de support NetApp"](#) sur votre hôte.
2. Installez le pack logiciel :

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Vous pouvez utiliser les paramètres de configuration fournis dans cette procédure pour configurer les clients cloud connectés à ["Cloud Volumes ONTAP"](#) et ["Amazon FSX pour ONTAP"](#).

## Kit D'outils SAN

Le kit d'outils est installé automatiquement lorsque vous installez le pack NetApp Host Utilities. Ce kit contient le `sanlun` Utilitaire, qui vous aide à gérer les LUN et les HBA. Le `sanlun` La commande renvoie les informations relatives aux LUN mappées sur votre hôte, aux chemins d'accès multiples et aux informations nécessaires à la création des groupes initiateurs.

#### Exemple

Dans l'exemple suivant, le `sanlun lun show` La commande renvoie les informations relatives à la LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Exemple de résultat :

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

## SAN Booting

### 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

Pour CentOS 6.6, le `/etc/multipath.conf` le fichier doit exister, mais il n'est pas nécessaire d'apporter des modifications spécifiques au fichier. CentOS 6.6 est compilé avec tous les paramètres nécessaires pour reconnaître et gérer correctement les LUN ONTAP. Pour activer le gestionnaire ALUA, effectuez les opérations suivantes :

### Étapes

1. Créez une sauvegarde de l'image initrd.
2. Ajoutez la valeur de paramètre suivante au noyau pour ALUA et non-ALUA à fonctionner :  
`rdloaddriver=scsi_dh_alua`

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD
SYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Utilisez le `mkinitrd` commande pour recréer l'image-initrd. Les versions 6 et ultérieures de CentOS utilisent l'une ou l'autre : la commande : `mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img uname -r` Ou la commande : ``dracut -f`
4. Redémarrez l'hôte.
5. Vérifiez la sortie du `cat /proc/cmdline` pour vérifier que le paramètre est terminé.

Vous pouvez utiliser le `multipath -ll` Commande pour vérifier les paramètres des LUN ONTAP.

Les sections suivantes fournissent des exemples de sorties multivoies pour une LUN mappée sur des rôles ASA et non ASA.

### Configurations All SAN Array

Toutes les configurations de baie SAN (ASA) optimisent tous les chemins d'accès à une LUN donnée en les gardant actives. Ce qui améliore les performances en assurant le service des opérations d'E/S sur tous les chemins en même temps.

#### Exemple

L'exemple suivant illustre la sortie correcte d'une LUN ONTAP.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Une seule LUN ne doit pas nécessiter plus de quatre chemins. La présence de plus de quatre chemins peut entraîner des problèmes de chemin pendant les pannes de stockage.

### 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.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 1:0:8:1   sdb 8:16 active ready running
|  `-- 2:0:8:1   sdd 8:48 active ready running
`--+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
    |- 1:0:9:1   sdc 8:32 active ready running
    `-- 2:0:9:1   sde 8:64 active ready running
```



Une seule LUN ne doit pas nécessiter plus de quatre chemins. La présence de plus de quatre chemins peut entraîner des problèmes de chemin pendant les pannes de stockage.

## Paramètres recommandés

Le système d'exploitation CentOS 6.6 est compilé pour reconnaître les LUN ONTAP et définir automatiquement tous les paramètres de configuration, pour les configurations ASA et non ASA.

Le `multipath.conf` fichier doit exister pour que le démon multichemin puisse démarrer. Si ce fichier n'existe pas, vous pouvez créer un fichier vide de zéro octet à l'aide de la `touch /etc/multipath.conf` commande.

Lors de la première création du `multipath.conf` fichier, vous devrez peut-être activer et démarrer les services multivoies en utilisant les commandes suivantes :

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

Vous n'avez pas besoin d'ajouter des éléments directement au `multipath.conf` fichier, sauf si vous avez des périphériques que vous ne souhaitez pas gérer le multipathing ou si vous avez des paramètres existants qui remplacent les paramètres par défaut. Pour exclure les périphériques indésirables, ajoutez la syntaxe suivante au `multipath.conf` fichier, en remplaçant `<DevId>` par la chaîne d'identifiant universel (WWID) du périphérique à exclure :

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

L'exemple suivant détermine le WWID d'un périphérique et l'ajoute au `multipath.conf` fichier.

Étapes

- 1. Déterminez le WWID :

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

```
3600a098038314c4a433f5774717a3046
```

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

- 2. Ajoutez le WWID à la strophe de liste noire dans `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      3600a098038314c4a433f5774717a3046
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Vérifiez toujours votre `/etc/multipath.conf` fichier, en particulier dans la section valeurs par défaut, pour les paramètres hérités qui peuvent remplacer les paramètres par défaut.

Le tableau suivant présente `multipathd` les paramètres critiques pour les LUN ONTAP et les valeurs requises. Si un hôte est connecté à des LUN d'autres fournisseurs et que l'un de ces paramètres est remplacé, il faut les corriger par les strophes ultérieures du `multipath.conf` fichier qui s'appliquent spécifiquement aux LUN ONTAP. Sans cette correction, les LUN ONTAP risquent de ne pas fonctionner comme prévu. Vous ne devez remplacer ces valeurs par défaut qu'en concertation avec NetApp, le fournisseur du système d'exploitation ou les deux, et uniquement lorsque l'impact est pleinement compris.

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 »

Paramètre	Réglage
sélecteur de chemin	« round-robin 0 »
intervalle_interrogation	5
prio	« ONTAP »
solution netapp	LUN.*
conservez_attaed_hw_handler	oui
rr_weight	« uniforme »
noms_conviviaux_conviviaux	non
fournisseur	NETAPP

### Exemple

L'exemple suivant montre comment corriger une valeur par défaut remplacée. Dans ce cas, le `multipath.conf` fichier définit les valeurs pour `path_checker` et `no_path_retry` Non compatible avec les LUN ONTAP. S'ils ne peuvent pas être supprimés en raison d'autres baies SAN toujours connectées à l'hôte, ces paramètres peuvent être corrigés spécifiquement pour les LUN ONTAP avec une strophe de périphérique.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

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

## Configurer les paramètres KVM

Il n'est pas nécessaire de configurer les paramètres d'une machine virtuelle basée sur kernel, car la LUN est mappée sur l'hyperviseur.

## 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.

## Problèmes connus

Pour les problèmes connus de CentOS (noyau compatible Red Hat), consultez le document ["problèmes connus"](#) pour Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6.6.

## Utilisez CentOS 6.5 avec ONTAP

Vous pouvez utiliser les paramètres de configuration des hôtes SAN ONTAP pour configurer CentOS 6.5 avec ONTAP comme cible.

### Installez les utilitaires hôtes Linux

Le progiciel Utilitaires hôtes NetApp Linux est disponible sur le ["Site de support NetApp"](#) dans un fichier .rpm 32 bits et 64 bits. Si vous ne savez pas quel fichier est adapté à votre configuration, utilisez le ["Matrice d'interopérabilité"](#) pour vérifier lequel vous avez besoin.

NetApp recommande fortement d'installer les utilitaires hôtes Linux, mais ce n'est pas obligatoire. Les utilitaires ne modifient aucun paramètre sur votre hôte Linux. Ces utilitaires améliorent la gestion et aident le support client NetApp à collecter des informations sur votre configuration.

Si Linux Host Utilities est actuellement installé, vous devez soit le mettre à niveau vers la dernière version, soit le supprimer et suivre ces étapes pour installer la dernière version.

#### Étapes

1. Téléchargez le progiciel Linux Host Utilities 32 bits ou 64 bits du ["Site de support NetApp"](#) sur votre hôte.
2. Installez le pack logiciel :

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Vous pouvez utiliser les paramètres de configuration fournis dans cette procédure pour configurer les clients cloud connectés à ["Cloud Volumes ONTAP"](#) et ["Amazon FSX pour ONTAP"](#).

## Kit D'outils SAN

Le kit d'outils est installé automatiquement lorsque vous installez le pack NetApp Host Utilities. Ce kit contient le `sanlun` Utilitaire, qui vous aide à gérer les LUN et les HBA. Le `sanlun` La commande renvoie les informations relatives aux LUN mappées sur votre hôte, aux chemins d'accès multiples et aux informations nécessaires à la création des groupes initiateurs.

#### Exemple

Dans l'exemple suivant, le `sanlun lun show` La commande renvoie les informations relatives à la LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Exemple de résultat :

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
-----					
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

## SAN Booting

### 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

Pour CentOS 6.5, le `/etc/multipath.conf` le fichier doit exister, mais il n'est pas nécessaire d'apporter des modifications spécifiques au fichier. CentOS 6.5 est compilé avec tous les paramètres nécessaires pour reconnaître et gérer correctement les LUN ONTAP.

Pour activer le gestionnaire ALUA, effectuez les opérations suivantes :

### Étapes

1. Créez une sauvegarde de l'image `initrd`.
2. Ajoutez la valeur de paramètre suivante au noyau pour ALUA et non-ALUA à fonctionner :  
`rdloaddriver=scsi_dh_alua`

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Utilisez le `mkinitrd` commande pour recréer l'image-initrd. Les versions 6 et ultérieures de CentOS utilisent l'une ou l'autre : la commande : `mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img uname -r` Ou la commande : ``dracut -f`
4. Redémarrez l'hôte.
5. Vérifiez la sortie du `cat /proc/cmdline` pour vérifier que le paramètre est terminé.

Vous pouvez utiliser le `multipath -ll` Commande pour vérifier les paramètres des LUN ONTAP.

Les sections suivantes fournissent des exemples de sorties multivoies pour une LUN mappée sur des rôles ASA et non ASA.

### Configurations All SAN Array

Toutes les configurations de baie SAN (ASA) optimisent tous les chemins d'accès à une LUN donnée en les gardant actives. Ce qui améliore les performances en assurant le service des opérations d'E/S sur tous les chemins en même temps.

#### Exemple

L'exemple suivant illustre la sortie correcte d'une LUN ONTAP.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Une seule LUN ne doit pas nécessiter plus de quatre chemins. La présence de plus de quatre chemins peut entraîner des problèmes de chemin pendant les pannes de stockage.

### 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.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 1:0:8:1   sdb 8:16 active ready running
|  `-- 2:0:8:1   sdd 8:48 active ready running
`--+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
    |- 1:0:9:1   sdc 8:32 active ready running
    `-- 2:0:9:1   sde 8:64 active ready running
```



Une seule LUN ne doit pas nécessiter plus de quatre chemins. La présence de plus de quatre chemins peut entraîner des problèmes de chemin pendant les pannes de stockage.

## Paramètres recommandés

Le système d'exploitation CentOS 6.5 est compilé pour reconnaître les LUN ONTAP et définir automatiquement tous les paramètres de configuration, pour les configurations ASA et non ASA.

Le `multipath.conf` fichier doit exister pour que le démon multichemin puisse démarrer. Si ce fichier n'existe pas, vous pouvez créer un fichier vide de zéro octet à l'aide de la `touch /etc/multipath.conf` commande.

Lors de la première création du `multipath.conf` fichier, vous devrez peut-être activer et démarrer les services multivoies en utilisant les commandes suivantes :

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

Vous n'avez pas besoin d'ajouter des éléments directement au `multipath.conf` fichier, sauf si vous avez des périphériques que vous ne souhaitez pas gérer le multipathing ou si vous avez des paramètres existants qui remplacent les paramètres par défaut. Pour exclure les périphériques indésirables, ajoutez la syntaxe suivante au `multipath.conf` fichier, en remplaçant `<DevId>` par la chaîne d'identifiant universel (WWID) du périphérique à exclure :

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

L'exemple suivant détermine le WWID d'un périphérique et l'ajoute au `multipath.conf` fichier.

Étapes

- 1. Déterminez le WWID :

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

```
3600a098038314c4a433f5774717a3046
```

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

- 2. Ajoutez le WWID à la strophe de liste noire dans `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      3600a098038314c4a433f5774717a3046
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Vérifiez toujours votre `/etc/multipath.conf` fichier, en particulier dans la section valeurs par défaut, pour les paramètres hérités qui peuvent remplacer les paramètres par défaut.

Le tableau suivant présente `multipathd` les paramètres critiques pour les LUN ONTAP et les valeurs requises. Si un hôte est connecté à des LUN d'autres fournisseurs et que l'un de ces paramètres est remplacé, il faut les corriger par les strophes ultérieures du `multipath.conf` fichier qui s'appliquent spécifiquement aux LUN ONTAP. Sans cette correction, les LUN ONTAP risquent de ne pas fonctionner comme prévu. Vous ne devez remplacer ces valeurs par défaut qu'en concertation avec NetApp, le fournisseur du système d'exploitation ou les deux, et uniquement lorsque l'impact est pleinement compris.

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 »

Paramètre	Réglage
sélecteur de chemin	« round-robin 0 »
intervalle_interrogation	5
prio	« ONTAP »
solution netapp	LUN.*
conservez_attaed_hw_handler	oui
rr_weight	« uniforme »
noms_conviviaux_conviviaux	non
fournisseur	NETAPP

### Exemple

L'exemple suivant montre comment corriger une valeur par défaut remplacée. Dans ce cas, le `multipath.conf` fichier définit les valeurs pour `path_checker` et `no_path_retry` Non compatible avec les LUN ONTAP. S'ils ne peuvent pas être supprimés en raison d'autres baies SAN toujours connectées à l'hôte, ces paramètres peuvent être corrigés spécifiquement pour les LUN ONTAP avec une strophe de périphérique.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

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

## Configurer les paramètres KVM

Il n'est pas nécessaire de configurer les paramètres d'une machine virtuelle basée sur kernel, car la LUN est mappée sur l'hyperviseur.

## 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.

## Problèmes connus

Pour les problèmes connus de CentOS (noyau compatible Red Hat), consultez le document ["problèmes connus"](#) pour Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6.5.

## Utilisez CentOS 6.4 avec ONTAP

Vous pouvez utiliser les paramètres de configuration des hôtes SAN ONTAP pour configurer CentOS 6.4 avec ONTAP comme cible.

### Installez les utilitaires hôtes Linux

Le progiciel Utilitaires hôtes NetApp Linux est disponible sur le ["Site de support NetApp"](#) dans un fichier .rpm 32 bits et 64 bits. Si vous ne savez pas quel fichier est adapté à votre configuration, utilisez le ["Matrice d'interopérabilité"](#) pour vérifier lequel vous avez besoin.

NetApp recommande fortement d'installer les utilitaires hôtes Linux, mais ce n'est pas obligatoire. Les utilitaires ne modifient aucun paramètre sur votre hôte Linux. Ces utilitaires améliorent la gestion et aident le support client NetApp à collecter des informations sur votre configuration.

Si Linux Host Utilities est actuellement installé, vous devez soit le mettre à niveau vers la dernière version, soit le supprimer et suivre ces étapes pour installer la dernière version.

#### Étapes

1. Téléchargez le progiciel Linux Host Utilities 32 bits ou 64 bits du ["Site de support NetApp"](#) sur votre hôte.
2. Installez le pack logiciel :

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Vous pouvez utiliser les paramètres de configuration fournis dans cette procédure pour configurer les clients cloud connectés à ["Cloud Volumes ONTAP"](#) et ["Amazon FSX pour ONTAP"](#).

## Kit D'outils SAN

Le kit d'outils est installé automatiquement lorsque vous installez le pack NetApp Host Utilities. Ce kit contient le `sanlun` Utilitaire, qui vous aide à gérer les LUN et les HBA. Le `sanlun` La commande renvoie les informations relatives aux LUN mappées sur votre hôte, aux chemins d'accès multiples et aux informations nécessaires à la création des groupes initiateurs.

#### Exemple

Dans l'exemple suivant, le `sanlun lun show` La commande renvoie les informations relatives à la LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Exemple de résultat :

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

## SAN Booting

### 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

Pour CentOS 6.4, le `/etc/multipath.conf` le fichier doit exister, mais il n'est pas nécessaire d'apporter des modifications spécifiques au fichier. CentOS 6.4 est compilé avec tous les paramètres nécessaires pour reconnaître et gérer correctement les LUN ONTAP.

Pour activer le gestionnaire ALUA, effectuez les opérations suivantes :

### Étapes

1. Créez une sauvegarde de l'image `initrd`.
2. Ajoutez la valeur de paramètre suivante au noyau pour ALUA et non-ALUA à fonctionner :  
`rdloaddriver=scsi_dh_alua`

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD
SYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Utilisez le `mkinitrd` commande pour recréer l'image-initrd. Les versions 6 et ultérieures de CentOS utilisent l'une ou l'autre : la commande : `mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img uname -r` Ou la commande : ``dracut -f`
4. Redémarrez l'hôte.
5. Vérifiez la sortie du `cat /proc/cmdline` pour vérifier que le paramètre est terminé.

Vous pouvez utiliser le `multipath -ll` Commande pour vérifier les paramètres des LUN ONTAP.

Les sections suivantes fournissent des exemples de sorties multivoies pour une LUN mappée sur des rôles ASA et non ASA.

### Configurations All SAN Array

Toutes les configurations de baie SAN (ASA) optimisent tous les chemins d'accès à une LUN donnée en les gardant actives. Ce qui améliore les performances en assurant le service des opérations d'E/S sur tous les chemins en même temps.

#### Exemple

L'exemple suivant illustre la sortie correcte d'une LUN ONTAP.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Une seule LUN ne doit pas nécessiter plus de quatre chemins. La présence de plus de quatre chemins peut entraîner des problèmes de chemin pendant les pannes de stockage.

### 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.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 1:0:8:1   sdb 8:16 active ready running
|  `-- 2:0:8:1   sdd 8:48 active ready running
`--+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
    |- 1:0:9:1   sdc 8:32 active ready running
    `-- 2:0:9:1   sde 8:64 active ready running
```



Une seule LUN ne doit pas nécessiter plus de quatre chemins. La présence de plus de quatre chemins peut entraîner des problèmes de chemin pendant les pannes de stockage.

## Paramètres recommandés

Le système d'exploitation CentOS 6.4 est compilé pour reconnaître les LUN ONTAP et définir automatiquement tous les paramètres de configuration, pour les configurations ASA et non ASA.

Le `multipath.conf` fichier doit exister pour que le démon multichemin puisse démarrer. Si ce fichier n'existe pas, vous pouvez créer un fichier vide de zéro octet à l'aide de la `touch /etc/multipath.conf` commande.

Lors de la première création du `multipath.conf` fichier, vous devrez peut-être activer et démarrer les services multivoies en utilisant les commandes suivantes :

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

Vous n'avez pas besoin d'ajouter des éléments directement au `multipath.conf` fichier, sauf si vous avez des périphériques que vous ne souhaitez pas gérer le multipathing ou si vous avez des paramètres existants qui remplacent les paramètres par défaut. Pour exclure les périphériques indésirables, ajoutez la syntaxe suivante au `multipath.conf` fichier, en remplaçant `<DevId>` par la chaîne d'identifiant universel (WWID) du périphérique à exclure :

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

L'exemple suivant détermine le WWID d'un périphérique et l'ajoute au `multipath.conf` fichier.

Étapes

- 1. Déterminez le WWID :

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

```
3600a098038314c4a433f5774717a3046
```

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

- 2. Ajoutez le WWID à la strophe de liste noire dans `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      3600a098038314c4a433f5774717a3046
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Vérifiez toujours votre `/etc/multipath.conf` fichier, en particulier dans la section valeurs par défaut, pour les paramètres hérités qui peuvent remplacer les paramètres par défaut.

Le tableau suivant présente `multipathd` les paramètres critiques pour les LUN ONTAP et les valeurs requises. Si un hôte est connecté à des LUN d'autres fournisseurs et que l'un de ces paramètres est remplacé, il faut les corriger par les strophes ultérieures du `multipath.conf` fichier qui s'appliquent spécifiquement aux LUN ONTAP. Sans cette correction, les LUN ONTAP risquent de ne pas fonctionner comme prévu. Vous ne devez remplacer ces valeurs par défaut qu'en concertation avec NetApp, le fournisseur du système d'exploitation ou les deux, et uniquement lorsque l'impact est pleinement compris.

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 »

Paramètre	Réglage
sélecteur de chemin	« round-robin 0 »
intervalle_interrogation	5
prio	« ONTAP »
solution netapp	LUN.*
conservez_attaed_hw_handler	oui
rr_weight	« uniforme »
noms_conviviaux_conviviaux	non
fournisseur	NETAPP

### Exemple

L'exemple suivant montre comment corriger une valeur par défaut remplacée. Dans ce cas, le `multipath.conf` fichier définit les valeurs pour `path_checker` et `no_path_retry` Non compatible avec les LUN ONTAP. S'ils ne peuvent pas être supprimés en raison d'autres baies SAN toujours connectées à l'hôte, ces paramètres peuvent être corrigés spécifiquement pour les LUN ONTAP avec une strophe de périphérique.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

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

## Configurer les paramètres KVM

Il n'est pas nécessaire de configurer les paramètres d'une machine virtuelle basée sur kernel, car la LUN est mappée sur l'hyperviseur.

## 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.

## Problèmes connus

Pour les problèmes connus de CentOS (noyau compatible Red Hat), consultez le document "[problèmes connus](#)" pour Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6.4.

## 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.