



Répertoires de base

ONTAP SAN Host Utilities

NetApp
February 24, 2026

This PDF was generated from <https://docs.netapp.com/fr-fr/ontap-sanhost/nvme-windows-2025.html> on February 24, 2026. Always check docs.netapp.com for the latest.

Sommaire

Répertoires de base	1
Configuration de Windows Server 2025 avec NVMe/FC pour ONTAP	1
Activation de NVMe/FC	1
Configuration de la carte FC Broadcom	1
Validation de la configuration NVMe/FC	2
Configuration de Windows Server 2022 avec NVMe/FC pour ONTAP	6
Activation de NVMe/FC	7
Configuration de la carte FC Broadcom	7
Validation de la spécification NVMe/FC	8
Configuration d'hôte NVMe/FC pour Windows Server 2019 avec ONTAP	12
Activation de NVMe/FC	13
Configuration de la carte FC Broadcom	13
Validation de la spécification NVMe/FC	14
Configuration de Windows Server 2016 avec NVMe/FC pour ONTAP	18
Activation de NVMe/FC	19
Configuration de la carte FC Broadcom	19
Validation de la spécification NVMe/FC	20
Configuration de Windows Server 2012 R2 avec NVMe/FC pour ONTAP	24
Activation de NVMe/FC	25
Configuration de la carte FC Broadcom	25
Validation de la spécification NVMe/FC	26

Répertoires de base

Configuration de Windows Server 2025 avec NVMe/FC pour ONTAP

Vous pouvez configurer NVMe over Fibre Channel (NVMe/FC) sur des hôtes exécutant Windows Server 2025 pour un fonctionnement avec des LUN ONTAP.

Description de la tâche

Vous pouvez utiliser la prise en charge suivante avec la configuration hôte NVMe/FC pour Windows 2025. Vous devez également vérifier les limites connues avant de commencer le processus de configuration.

- Support disponible :

À partir de la version ONTAP 9.10.1, NVMe/FC est pris en charge par Windows Server 2025.

Pour obtenir la liste des adaptateurs et contrôleurs FC pris en charge, reportez-vous au ["Hardware Universe"](#). Pour obtenir la liste actuelle des configurations et versions prises en charge, reportez-vous au ["Matrice d'interopérabilité"](#).

- Limitations connues :

Le cluster de basculement Windows n'est pas pris en charge avec le protocole NVMe/FC, car ONTAP ne prend pas actuellement en charge les réservations persistantes avec le protocole NVMe/FC.



Broadcom expédie un pilote externe pour Windows NVMe/FC qui est un pilote NVMe ☐ en translation et non un véritable pilote NVMe/FC. La surcharge en translation n'a pas forcément d'impact sur les performances, mais elle annule les avantages de la technologie NVMe/FC en matière de performance. Par conséquent, les performances de NVMe/FC et FCP sont identiques sur les serveurs Windows, contrairement aux autres systèmes d'exploitation tels que Linux, où les performances de NVMe/FC sont nettement supérieures à celles de FCP.

Activation de NVMe/FC

Activez FC/NVMe sur l'hôte initiateur Windows.

Étapes

1. Installez l'utilitaire Emulex HBA Manager sur l'hôte Windows.
2. Sur chacun des ports d'initiateur HBA, définissez les paramètres suivants du pilote HBA :
 - EnableNVMe = 1
 - NVMEMode = 0
3. Redémarrez l'hôte.

Configuration de la carte FC Broadcom

L'initiateur Broadcom peut traiter le trafic NVMe/FC et FCP via les mêmes ports d'adaptateur FC 32 Gbit/s. Pour FCP et FC/NVMe, vous devez utiliser le module DSM (Device-Specific module) Microsoft en tant qu'option MPIO (Microsoft Multipath I/O).

Un `hostnqn` est associé à chaque port de carte bus hôte (HBA) de la carte Broadcom avec FC/NVMe dans un environnement Windows. Le `hostnqn` est formaté comme indiqué dans l'exemple suivant :

```
nqn.2017-01.com.broadcom:ecd:nvmf:fc:100000109b1b9765
nqn.2017-01.com.broadcom:ecd:nvmf:fc:100000109b1b9766
```

Activez MPIO pour les périphériques NVMe

Vous devez activer MPIO pour les périphériques NVMe afin d'effectuer la configuration NVMe sur l'hôte Windows.

Étapes

1. Installer "[Kit utilitaire hôte Windows 7.1](#)" Pour définir les paramètres du pilote communs à FC et NVMe.
2. Ouvrez les propriétés MPIO.
3. Dans l'onglet **Discover Multi-Paths**, ajoutez l'ID de périphérique répertorié pour NVMe.

MPIO connaît les périphériques NVMe, visibles au niveau de la gestion des disques.

4. Ouvrez **Disk Management** et accédez à **Disk Properties**.
5. Dans l'onglet **MPIO**, sélectionnez **Détails**.
6. Définissez les paramètres Microsoft DSM suivants :
 - PathVerifiedPeriod: **10**
 - PathVerifyEnabled : **Activer**
 - RetryCount: **6**
 - Intervalle de rérémanence : **1**
 - PDODOedRemiod: **130**
7. Sélectionnez la stratégie MPIO **Round Robin with Subset**.
8. Modifiez les valeurs du registre :

```
HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\mpio\Parameters\PathRecoveryInterval DWORD -> 30
```

```
HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\mpio \Parameters\UseCustomPathRecoveryInterval DWORD-> 1
```

9. Redémarrez l'hôte.

Validation de la configuration NVMe/FC

Vérifiez que les sous-systèmes NVMe ont été découverts et que les namespaces ONTAP sont corrects pour la configuration NVMe-of.

Étapes

1. Vérifiez que « Type de port » est FC+NVMe:

listhba

Montrer l'exemple

```
Port WWN      : 10:00:00:10:9b:1b:97:65
Node WWN      : 20:00:00:10:9b:1b:97:65
Fabric Name   : 10:00:c4:f5:7c:a5:32:e0
Flags         : 8000e300
Host Name     : INTEROP-57-159
Mfg           : Emulex Corporation
Serial No.    : FC71367217
Port Number   : 0
Mode          : Initiator
PCI Bus Number : 94
PCI Function  : 0
Port Type    : FC+NVMe
Model         : LPe32002-M2
```

```
Port WWN      : 10:00:00:10:9b:1b:97:66
Node WWN      : 20:00:00:10:9b:1b:97:66
Fabric Name   : 10:00:c4:f5:7c:a5:32:e0
Flags         : 8000e300
Host Name     : INTEROP-57-159
Mfg           : Emulex Corporation
Serial No.    : FC71367217
Port Number   : 1
Mode          : Initiator
PCI Bus Number : 94
PCI Function  : 1
Port Type     : FC+NVMe
Model         : LPe32002-M2
```

2. Vérifier que les sous-systèmes NVMe/FC ont été détectés :

° nvme-list

Montrer l'exemple

```
NVMe Qualified Name      : nqn.1992-
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_n
vme_interop-57-159
Port WWN                  : 20:09:d0:39:ea:14:11:04
Node WWN                  : 20:05:d0:39:ea:14:11:04
Controller ID             : 0x0180
Model Number              : NetApp ONTAP Controller
Serial Number             : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB
Firmware Version          : FFFFFFFF
Total Capacity            : Not Available
Unallocated Capacity      : Not Available

NVMe Qualified Name      : nqn.1992-
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_n
vme_interop-57-159
Port WWN                  : 20:06:d0:39:ea:14:11:04
Node WWN                  : 20:05:d0:39:ea:14:11:04
Controller ID             : 0x0181
Model Number              : NetApp ONTAP Controller
Serial Number             : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB
Firmware Version          : FFFFFFFF
Total Capacity            : Not Available
Unallocated Capacity      : Not Available
Note: At present Namespace Management is not supported by NetApp
Arrays.
```

° nvme-list

Montrer l'exemple

```
NVMe Qualified Name      : nqn.1992-  
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_n  
vme_interop-57-159  
Port WWN                 : 20:07:d0:39:ea:14:11:04  
Node WWN                 : 20:05:d0:39:ea:14:11:04  
Controller ID            : 0x0140  
Model Number             : NetApp ONTAP Controller  
Serial Number            : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB  
Firmware Version         : FFFFFFFF  
Total Capacity           : Not Available  
Unallocated Capacity     : Not Available
```

```
NVMe Qualified Name      : nqn.1992-  
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_n  
vme_interop-57-159  
Port WWN                 : 20:08:d0:39:ea:14:11:04  
Node WWN                 : 20:05:d0:39:ea:14:11:04  
Controller ID            : 0x0141  
Model Number             : NetApp ONTAP Controller  
Serial Number            : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB  
Firmware Version         : FFFFFFFF  
Total Capacity           : Not Available  
Unallocated Capacity     : Not Available
```

Note: At present Namespace Management is not supported by NetApp Arrays.

3. Vérifiez que les espaces de noms ont été créés :

```
nvme-list-ns
```

Montrer l'exemple

Active Namespaces (attached to controller 0x0141):

SCSI		SCSI	SCSI
NSID	DeviceName	Bus Number	Target Number
OS LUN			
-----	-----	-----	-----

0x00000001	\\.\PHYSICALDRIVE9	0	1
0			
0x00000002	\\.\PHYSICALDRIVE10	0	1
1			
0x00000003	\\.\PHYSICALDRIVE11	0	1
2			
0x00000004	\\.\PHYSICALDRIVE12	0	1
3			
0x00000005	\\.\PHYSICALDRIVE13	0	1
4			
0x00000006	\\.\PHYSICALDRIVE14	0	1
5			
0x00000007	\\.\PHYSICALDRIVE15	0	1
6			
0x00000008	\\.\PHYSICALDRIVE16	0	1
7			

Configuration de Windows Server 2022 avec NVMe/FC pour ONTAP

Vous pouvez configurer NVMe over Fibre Channel (NVMe/FC) sur des hôtes exécutant Windows Server 2022 pour un fonctionnement avec des LUN ONTAP.

Description de la tâche

Vous pouvez utiliser la prise en charge suivante avec la configuration hôte NVMe/FC pour Windows 2022. Vous devez également vérifier les limites connues avant de commencer le processus de configuration.

- Support disponible :

À partir de la version ONTAP 9.7, NVMe/FC est pris en charge par Windows Server 2022.

Pour obtenir la liste des adaptateurs et contrôleurs FC pris en charge, reportez-vous au ["Hardware Universe"](#). Pour obtenir la liste actuelle des configurations et versions prises en charge, reportez-vous au ["Matrice d'interopérabilité"](#).

- Limitations connues :

Le cluster de basculement Windows n'est pas pris en charge avec le protocole NVMe/FC, car ONTAP ne prend pas actuellement en charge les réservations persistantes avec le protocole NVMe/FC.



Broadcom expédie un pilote externe pour Windows NVMe/FC qui est un pilote NVMe ☐ en translation et non un véritable pilote NVMe/FC. La surcharge en translation n'a pas forcément d'impact sur les performances, mais elle annule les avantages de la technologie NVMe/FC en matière de performance. Par conséquent, les performances de NVMe/FC et FCP sont identiques sur les serveurs Windows, contrairement aux autres systèmes d'exploitation tels que Linux, où les performances de NVMe/FC sont nettement supérieures à celles de FCP.

Activation de NVMe/FC

Activez FC/NVMe sur l'hôte initiateur Windows.

Étapes

1. Installez l'utilitaire Emulex HBA Manager sur l'hôte Windows.
2. Sur chacun des ports d'initiateur HBA, définissez les paramètres suivants du pilote HBA :
 - EnableNVMe = 1
 - NVMEMode = 0
3. Redémarrez l'hôte.

Configuration de la carte FC Broadcom

L'initiateur Broadcom peut traiter le trafic NVMe/FC et FCP via les mêmes ports d'adaptateur FC 32 Gbit/s. Pour FCP et FC/NVMe, vous devez utiliser le module DSM (Device-Specific module) Microsoft en tant qu'option MPIO (Microsoft Multipath I/O).

Un `hostnqn` est associé à chaque port de carte bus hôte (HBA) de la carte Broadcom avec FC/NVMe dans un environnement Windows. Le `hostnqn` est formaté comme indiqué dans l'exemple suivant :

```
nqn.2017-01.com.broadcom:ecd:nvmf:fc:100000109b1b9765  
nqn.2017-01.com.broadcom:ecd:nvmf:fc:100000109b1b9766
```

Activez MPIO pour les périphériques NVMe

Vous devez activer MPIO pour les périphériques NVMe afin d'effectuer la configuration NVMe sur l'hôte Windows.

Étapes

1. Installer "[Kit utilitaire hôte Windows 7.1](#)" Pour définir les paramètres du pilote communs à FC et NVMe.
2. Ouvrez les propriétés MPIO.
3. Dans l'onglet **Discover Multi-Paths**, ajoutez l'ID de périphérique répertorié pour NVMe.

MPIO connaît les périphériques NVMe, visibles au niveau de la gestion des disques.

4. Ouvrez **Disk Management** et accédez à **Disk Properties**.
5. Dans l'onglet **MPIO**, sélectionnez **Détails**.
6. Définissez les paramètres Microsoft DSM suivants :
 - PathVerifiedPeriod: **10**
 - PathVerifyEnabled : **Activer**
 - RetryCount: **6**
 - Intervalle de rérémanence : **1**
 - PDODOedRemiod: **130**
7. Sélectionnez la stratégie MPIO **Round Robin with Subset**.
8. Modifiez les valeurs du registre :

```
HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\mpio\Parameters\PathRecoveryInterval DWORD -> 30

HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\mpio \Parameters\
UseCustomPathRecoveryInterval  DWORD-> 1
```

9. Redémarrez l'hôte.

Validation de la spécification NVMe/FC

Vérifiez que les sous-systèmes NVMe ont été découverts et que les namespaces ONTAP sont corrects pour la configuration NVMe-of.

Étapes

1. Vérifiez que « Type de port » est FC+NVMe:

```
lsthba
```

Montrer l'exemple

```
Port WWN      : 10:00:00:10:9b:1b:97:65
Node WWN      : 20:00:00:10:9b:1b:97:65
Fabric Name   : 10:00:c4:f5:7c:a5:32:e0
Flags        : 8000e300
Host Name     : INTEROP-57-159
Mfg          : Emulex Corporation
Serial No.    : FC71367217
Port Number   : 0
Mode         : Initiator
PCI Bus Number : 94
PCI Function  : 0
Port Type    : FC+NVMe
Model        : LPe32002-M2
```

```
Port WWN      : 10:00:00:10:9b:1b:97:66
Node WWN      : 20:00:00:10:9b:1b:97:66
Fabric Name   : 10:00:c4:f5:7c:a5:32:e0
Flags        : 8000e300
Host Name     : INTEROP-57-159
Mfg          : Emulex Corporation
Serial No.    : FC71367217
Port Number   : 1
Mode         : Initiator
PCI Bus Number : 94
PCI Function  : 1
Port Type     : FC+NVMe
Model        : LPe32002-M2
```

2. Vérifier que les sous-systèmes NVMe/FC ont été détectés :

- ° nvme-list

Montrer l'exemple

```
NVMe Qualified Name      : nqn.1992-
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_n
vme_interop-57-159
Port WWN                  : 20:09:d0:39:ea:14:11:04
Node WWN                  : 20:05:d0:39:ea:14:11:04
Controller ID             : 0x0180
Model Number              : NetApp ONTAP Controller
Serial Number             : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB
Firmware Version          : FFFFFFFF
Total Capacity            : Not Available
Unallocated Capacity      : Not Available

NVMe Qualified Name      : nqn.1992-
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_n
vme_interop-57-159
Port WWN                  : 20:06:d0:39:ea:14:11:04
Node WWN                  : 20:05:d0:39:ea:14:11:04
Controller ID             : 0x0181
Model Number              : NetApp ONTAP Controller
Serial Number             : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB
Firmware Version          : FFFFFFFF
Total Capacity            : Not Available
Unallocated Capacity      : Not Available
Note: At present Namespace Management is not supported by NetApp
Arrays.
```

° nvme-list

Montrer l'exemple

```
NVMe Qualified Name      : nqn.1992-
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_n
vme_interop-57-159
Port WWN                  : 20:07:d0:39:ea:14:11:04
Node WWN                   : 20:05:d0:39:ea:14:11:04
Controller ID              : 0x0140
Model Number               : NetApp ONTAP Controller
Serial Number              : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB
Firmware Version           : FFFFFFFF
Total Capacity             : Not Available
Unallocated Capacity       : Not Available
```

```
NVMe Qualified Name      : nqn.1992-
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_n
vme_interop-57-159
Port WWN                  : 20:08:d0:39:ea:14:11:04
Node WWN                   : 20:05:d0:39:ea:14:11:04
Controller ID              : 0x0141
Model Number               : NetApp ONTAP Controller
Serial Number              : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB
Firmware Version           : FFFFFFFF
Total Capacity             : Not Available
Unallocated Capacity       : Not Available
```

Note: At present Namespace Management is not supported by NetApp Arrays.

3. Vérifiez que les espaces de noms ont été créés :

```
nvme-list-ns
```

Montrer l'exemple

Active Namespaces (attached to controller 0x0141):

SCSI		SCSI	SCSI
NSID	DeviceName	Bus Number	Target Number
OS LUN			
-----	-----	-----	-----
0x00000001	\\.\PHYSICALDRIVE9	0	1
0			
0x00000002	\\.\PHYSICALDRIVE10	0	1
1			
0x00000003	\\.\PHYSICALDRIVE11	0	1
2			
0x00000004	\\.\PHYSICALDRIVE12	0	1
3			
0x00000005	\\.\PHYSICALDRIVE13	0	1
4			
0x00000006	\\.\PHYSICALDRIVE14	0	1
5			
0x00000007	\\.\PHYSICALDRIVE15	0	1
6			
0x00000008	\\.\PHYSICALDRIVE16	0	1
7			

Configuration d'hôte NVMe/FC pour Windows Server 2019 avec ONTAP

Vous pouvez configurer NVMe over Fibre Channel (NVMe/FC) sur des hôtes exécutant Windows Server 2019 pour qu'ils fonctionnent avec des LUN ONTAP.

Description de la tâche

Vous pouvez utiliser la prise en charge suivante avec la configuration hôte NVMe/FC pour Windows 2019. Vous devez également vérifier les limites connues avant de commencer le processus de configuration.



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"](#).

- Support disponible :

À partir de la version ONTAP 9.7, NVMe/FC est pris en charge par Windows Server 2019.

Pour obtenir la liste des adaptateurs et contrôleurs FC pris en charge, reportez-vous au ["Hardware Universe"](#). Pour obtenir la liste actuelle des configurations et versions prises en charge, reportez-vous au ["Matrice d'interopérabilité"](#).

- Limitations connues :

Le cluster de basculement Windows n'est pas pris en charge avec le protocole NVMe/FC, car ONTAP ne prend pas actuellement en charge les réservations persistantes avec le protocole NVMe/FC.



Broadcom expédie un pilote externe pour Windows NVMe/FC qui est un pilote NVMe ☐ en translation et non un véritable pilote NVMe/FC. La surcharge en translation n'a pas forcément d'impact sur les performances, mais elle annule les avantages de la technologie NVMe/FC en matière de performance. Par conséquent, les performances de NVMe/FC et FCP sont identiques sur les serveurs Windows, contrairement aux autres systèmes d'exploitation tels que Linux, où les performances de NVMe/FC sont nettement supérieures à celles de FCP.

Activation de NVMe/FC

Activez FC/NVMe sur l'hôte initiateur Windows.

Étapes

1. Installez l'utilitaire Emulex HBA Manager sur l'hôte Windows.
2. Sur chacun des ports d'initiateur HBA, définissez les paramètres suivants du pilote HBA :
 - EnableNVMe = 1
 - NVMEMode = 0
3. Redémarrez l'hôte.

Configuration de la carte FC Broadcom

L'initiateur Broadcom peut traiter le trafic NVMe/FC et FCP via les mêmes ports d'adaptateur FC 32 Gbit/s. Pour FCP et FC/NVMe, vous devez utiliser le module DSM (Device-Specific module) Microsoft en tant qu'option MPIO (Microsoft Multipath I/O).

Un `hostnqn` est associé à chaque port de carte bus hôte (HBA) de la carte Broadcom avec FC/NVMe dans un environnement Windows. Le `hostnqn` est formaté comme indiqué dans l'exemple suivant :

```
nqn.2017-01.com.broadcom:ecd:nvmf:fc:100000109b1b9765  
nqn.2017-01.com.broadcom:ecd:nvmf:fc:100000109b1b9766
```

Activez MPIO pour les périphériques NVMe

Vous devez activer MPIO pour les périphériques NVMe afin d'effectuer la configuration NVMe sur l'hôte Windows.

Étapes

1. Installer ["Kit utilitaire hôte Windows 7.1"](#) Pour définir les paramètres du pilote communs à FC et NVMe.
2. Ouvrez les propriétés MPIO.

3. Dans l'onglet **Discover Multi-Paths**, ajoutez l'ID de périphérique répertorié pour NVMe.

MPIO connaît les périphériques NVMe, visibles au niveau de la gestion des disques.

4. Ouvrez **Disk Management** et accédez à **Disk Properties**.

5. Dans l'onglet **MPIO**, sélectionnez **Détails**.

6. Définissez les paramètres Microsoft DSM suivants :

- PathVerifiedPeriod: **10**
- PathVerifyEnabled : **Activer**
- RetryCount: **6**
- Intervalle de rérémanence : **1**
- PDODOedRemiod: **130**

7. Sélectionnez la stratégie MPIO **Round Robin with Subset**.

8. Modifiez les valeurs du registre :

```
HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\mpio\Parameters\PathRecoveryInterval DWORD -> 30
```

```
HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\mpio \Parameters\UseCustomPathRecoveryInterval DWORD-> 1
```

9. Redémarrez l'hôte.

Validation de la spécification NVMe/FC

Vérifiez que les sous-systèmes NVMe ont été découverts et que les namespaces ONTAP sont corrects pour la configuration NVMe-of.

Étapes

1. Vérifiez que « Type de port » est FC+NVMe:

```
listhba
```

Montrer l'exemple

```
Port WWN      : 10:00:00:10:9b:1b:97:65
Node WWN      : 20:00:00:10:9b:1b:97:65
Fabric Name   : 10:00:c4:f5:7c:a5:32:e0
Flags         : 8000e300
Host Name     : INTEROP-57-159
Mfg           : Emulex Corporation
Serial No.    : FC71367217
Port Number   : 0
Mode          : Initiator
PCI Bus Number : 94
PCI Function  : 0
Port Type    : FC+NVMe
Model         : LPe32002-M2
```

```
Port WWN      : 10:00:00:10:9b:1b:97:66
Node WWN      : 20:00:00:10:9b:1b:97:66
Fabric Name   : 10:00:c4:f5:7c:a5:32:e0
Flags         : 8000e300
Host Name     : INTEROP-57-159
Mfg           : Emulex Corporation
Serial No.    : FC71367217
Port Number   : 1
Mode          : Initiator
PCI Bus Number : 94
PCI Function  : 1
Port Type     : FC+NVMe
Model         : LPe32002-M2
```

2. Vérifier que les sous-systèmes NVMe/FC ont été détectés :

- ° `nvme-list`

Montrer l'exemple

```
NVMe Qualified Name      : nqn.1992-
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_n
vme_interop-57-159
Port WWN                  : 20:09:d0:39:ea:14:11:04
Node WWN                   : 20:05:d0:39:ea:14:11:04
Controller ID              : 0x0180
Model Number               : NetApp ONTAP Controller
Serial Number              : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB
Firmware Version           : FFFFFFFF
Total Capacity             : Not Available
Unallocated Capacity       : Not Available

NVMe Qualified Name      : nqn.1992-
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_n
vme_interop-57-159
Port WWN                  : 20:06:d0:39:ea:14:11:04
Node WWN                   : 20:05:d0:39:ea:14:11:04
Controller ID              : 0x0181
Model Number               : NetApp ONTAP Controller
Serial Number              : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB
Firmware Version           : FFFFFFFF
Total Capacity             : Not Available
Unallocated Capacity       : Not Available
Note: At present Namespace Management is not supported by NetApp
Arrays.
```

° nvme-list

Montrer l'exemple

```
NVMe Qualified Name      : nqn.1992-
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_n
vme_interop-57-159
Port WWN                  : 20:07:d0:39:ea:14:11:04
Node WWN                   : 20:05:d0:39:ea:14:11:04
Controller ID              : 0x0140
Model Number               : NetApp ONTAP Controller
Serial Number              : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB
Firmware Version           : FFFFFFFF
Total Capacity             : Not Available
Unallocated Capacity       : Not Available
```

```
NVMe Qualified Name      : nqn.1992-
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_n
vme_interop-57-159
Port WWN                  : 20:08:d0:39:ea:14:11:04
Node WWN                   : 20:05:d0:39:ea:14:11:04
Controller ID              : 0x0141
Model Number               : NetApp ONTAP Controller
Serial Number              : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB
Firmware Version           : FFFFFFFF
Total Capacity             : Not Available
Unallocated Capacity       : Not Available
```

Note: At present Namespace Management is not supported by NetApp Arrays.

3. Vérifiez que les espaces de noms ont été créés :

```
nvme-list-ns
```

Montrer l'exemple

Active Namespaces (attached to controller 0x0141):

SCSI NSID OS LUN	DeviceName	SCSI Bus Number	SCSI Target Number
-----	-----	-----	-----
0x00000001 0	\\.\PHYSICALDRIVE9	0	1
0x00000002 1	\\.\PHYSICALDRIVE10	0	1
0x00000003 2	\\.\PHYSICALDRIVE11	0	1
0x00000004 3	\\.\PHYSICALDRIVE12	0	1
0x00000005 4	\\.\PHYSICALDRIVE13	0	1
0x00000006 5	\\.\PHYSICALDRIVE14	0	1
0x00000007 6	\\.\PHYSICALDRIVE15	0	1
0x00000008 7	\\.\PHYSICALDRIVE16	0	1

Configuration de Windows Server 2016 avec NVMe/FC pour ONTAP

Vous pouvez configurer NVMe over Fibre Channel (NVMe/FC) sur des hôtes exécutant Windows Server 2016 pour un fonctionnement avec des LUN ONTAP.

Description de la tâche

Vous pouvez utiliser la prise en charge suivante avec la configuration hôte NVMe/FC pour Windows 2016. Vous devez également vérifier les limites connues avant de commencer le processus de configuration.



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"](#).

- Support disponible :

À partir de la version ONTAP 9.7, NVMe/FC est pris en charge par Windows Server 2016.

Pour obtenir la liste des adaptateurs et contrôleurs FC pris en charge, reportez-vous au ["Hardware Universe"](#). Pour obtenir la liste actuelle des configurations et versions prises en charge, reportez-vous au ["Matrice d'interopérabilité"](#).

- Limitations connues :

Le cluster de basculement Windows n'est pas pris en charge avec le protocole NVMe/FC, car ONTAP ne prend pas actuellement en charge les réservations persistantes avec le protocole NVMe/FC.



Broadcom expédie un pilote externe pour Windows NVMe/FC qui est un pilote NVMe ☐ en translation et non un véritable pilote NVMe/FC. La surcharge en translation n'a pas forcément d'impact sur les performances, mais elle annule les avantages de la technologie NVMe/FC en matière de performance. Par conséquent, les performances de NVMe/FC et FCP sont identiques sur les serveurs Windows, contrairement aux autres systèmes d'exploitation tels que Linux, où les performances de NVMe/FC sont nettement supérieures à celles de FCP.

Activation de NVMe/FC

Activez FC/NVMe sur l'hôte initiateur Windows.

Étapes

1. Installez l'utilitaire Emulex HBA Manager sur l'hôte Windows.
2. Sur chacun des ports d'initiateur HBA, définissez les paramètres suivants du pilote HBA :
 - EnableNVMe = 1
 - NVMEMode = 0
3. Redémarrez l'hôte.

Configuration de la carte FC Broadcom

L'initiateur Broadcom peut traiter le trafic NVMe/FC et FCP via les mêmes ports d'adaptateur FC 32 Gbit/s. Pour FCP et FC/NVMe, vous devez utiliser le module DSM (Device-Specific module) Microsoft en tant qu'option MPIO (Microsoft Multipath I/O).

Un `hostnqn` est associé à chaque port de carte bus hôte (HBA) de la carte Broadcom avec FC/NVMe dans un environnement Windows. Le `hostnqn` est formaté comme indiqué dans l'exemple suivant :

```
nqn.2017-01.com.broadcom:ecd:nvmf:fc:100000109b1b9765  
nqn.2017-01.com.broadcom:ecd:nvmf:fc:100000109b1b9766
```

Activez MPIO pour les périphériques NVMe

Vous devez activer MPIO pour les périphériques NVMe afin d'effectuer la configuration NVMe sur l'hôte Windows.

Étapes

1. Installer ["Kit utilitaire hôte Windows 7.1"](#) Pour définir les paramètres du pilote communs à FC et NVMe.
2. Ouvrez les propriétés MPIO.

3. Dans l'onglet **Discover Multi-Paths**, ajoutez l'ID de périphérique répertorié pour NVMe.

MPIO connaît les périphériques NVMe, visibles au niveau de la gestion des disques.

4. Ouvrez **Disk Management** et accédez à **Disk Properties**.

5. Dans l'onglet **MPIO**, sélectionnez **Détails**.

6. Définissez les paramètres Microsoft DSM suivants :

- PathVerifiedPeriod: **10**
- PathVerifyEnabled : **Activer**
- RetryCount: **6**
- Intervalle de rérémanence : **1**
- PDODOedRemiod: **130**

7. Sélectionnez la stratégie MPIO **Round Robin with Subset**.

8. Modifiez les valeurs du registre :

```
HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\mpio\Parameters\PathRecoveryInterval DWORD -> 30
```

```
HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\mpio \Parameters\UseCustomPathRecoveryInterval DWORD-> 1
```

9. Redémarrez l'hôte.

Validation de la spécification NVMe/FC

Vérifiez que les sous-systèmes NVMe ont été découverts et que les namespaces ONTAP sont corrects pour la configuration NVMe-of.

Étapes

1. Vérifiez que « Type de port » est FC+NVMe:

```
listhba
```

Montrer l'exemple

```
Port WWN      : 10:00:00:10:9b:1b:97:65
Node WWN      : 20:00:00:10:9b:1b:97:65
Fabric Name   : 10:00:c4:f5:7c:a5:32:e0
Flags         : 8000e300
Host Name     : INTEROP-57-159
Mfg           : Emulex Corporation
Serial No.    : FC71367217
Port Number   : 0
Mode          : Initiator
PCI Bus Number : 94
PCI Function  : 0
Port Type    : FC+NVMe
Model         : LPe32002-M2
```

```
Port WWN      : 10:00:00:10:9b:1b:97:66
Node WWN      : 20:00:00:10:9b:1b:97:66
Fabric Name   : 10:00:c4:f5:7c:a5:32:e0
Flags         : 8000e300
Host Name     : INTEROP-57-159
Mfg           : Emulex Corporation
Serial No.    : FC71367217
Port Number   : 1
Mode          : Initiator
PCI Bus Number : 94
PCI Function  : 1
Port Type     : FC+NVMe
Model         : LPe32002-M2
```

2. Vérifier que les sous-systèmes NVMe/FC ont été détectés :

- ° nvme-list

Montrer l'exemple

```
NVMe Qualified Name      : nqn.1992-
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_n
vme_interop-57-159
Port WWN                  : 20:09:d0:39:ea:14:11:04
Node WWN                  : 20:05:d0:39:ea:14:11:04
Controller ID             : 0x0180
Model Number              : NetApp ONTAP Controller
Serial Number             : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB
Firmware Version          : FFFFFFFF
Total Capacity            : Not Available
Unallocated Capacity      : Not Available

NVMe Qualified Name      : nqn.1992-
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_n
vme_interop-57-159
Port WWN                  : 20:06:d0:39:ea:14:11:04
Node WWN                  : 20:05:d0:39:ea:14:11:04
Controller ID             : 0x0181
Model Number              : NetApp ONTAP Controller
Serial Number             : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB
Firmware Version          : FFFFFFFF
Total Capacity            : Not Available
Unallocated Capacity      : Not Available
Note: At present Namespace Management is not supported by NetApp
Arrays.
```

° nvme-list

Montrer l'exemple

```
NVMe Qualified Name      : nqn.1992-
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_n
vme_interop-57-159
Port WWN                  : 20:07:d0:39:ea:14:11:04
Node WWN                   : 20:05:d0:39:ea:14:11:04
Controller ID              : 0x0140
Model Number               : NetApp ONTAP Controller
Serial Number              : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB
Firmware Version           : FFFFFFFF
Total Capacity             : Not Available
Unallocated Capacity       : Not Available
```

```
NVMe Qualified Name      : nqn.1992-
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_n
vme_interop-57-159
Port WWN                  : 20:08:d0:39:ea:14:11:04
Node WWN                   : 20:05:d0:39:ea:14:11:04
Controller ID              : 0x0141
Model Number               : NetApp ONTAP Controller
Serial Number              : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB
Firmware Version           : FFFFFFFF
Total Capacity             : Not Available
Unallocated Capacity       : Not Available
```

Note: At present Namespace Management is not supported by NetApp Arrays.

3. Vérifiez que les espaces de noms ont été créés :

```
nvme-list-ns
```

Montrer l'exemple

Active Namespaces (attached to controller 0x0141):

SCSI NSID OS LUN	DeviceName	SCSI Bus Number	SCSI Target Number
-----	-----	-----	-----
0x00000001 0	\\.\PHYSICALDRIVE9	0	1
0x00000002 1	\\.\PHYSICALDRIVE10	0	1
0x00000003 2	\\.\PHYSICALDRIVE11	0	1
0x00000004 3	\\.\PHYSICALDRIVE12	0	1
0x00000005 4	\\.\PHYSICALDRIVE13	0	1
0x00000006 5	\\.\PHYSICALDRIVE14	0	1
0x00000007 6	\\.\PHYSICALDRIVE15	0	1
0x00000008 7	\\.\PHYSICALDRIVE16	0	1

Configuration de Windows Server 2012 R2 avec NVMe/FC pour ONTAP

Vous pouvez configurer NVMe over Fibre Channel (NVMe/FC) sur des hôtes qui exécutent Windows Server 2012 R2 en vue d'une utilisation avec des LUN ONTAP.

Description de la tâche

Vous pouvez utiliser la prise en charge suivante avec la configuration hôte NVMe/FC pour Windows 2012 R2. Vous devez également vérifier les limites connues avant de commencer le processus de configuration.



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"](#).

- Support disponible :

Depuis la version ONTAP 9.7, NVMe/FC est pris en charge pour Windows Server 2012 R2.

Pour obtenir la liste des adaptateurs et contrôleurs FC pris en charge, reportez-vous au ["Hardware Universe"](#). Pour obtenir la liste actuelle des configurations et versions prises en charge, reportez-vous au ["Matrice d'interopérabilité"](#).

- Limitations connues :

Le cluster de basculement Windows n'est pas pris en charge avec le protocole NVMe/FC, car ONTAP ne prend pas actuellement en charge les réservations persistantes avec le protocole NVMe/FC.



Broadcom expédie un pilote externe pour Windows NVMe/FC qui est un pilote NVMe ☐ en translation et non un véritable pilote NVMe/FC. La surcharge en translation n'a pas forcément d'impact sur les performances, mais elle annule les avantages de la technologie NVMe/FC en matière de performance. Par conséquent, les performances de NVMe/FC et FCP sont identiques sur les serveurs Windows, contrairement aux autres systèmes d'exploitation tels que Linux, où les performances de NVMe/FC sont nettement supérieures à celles de FCP.

Activation de NVMe/FC

Activez FC/NVMe sur l'hôte initiateur Windows.

Étapes

1. Installez l'utilitaire Emulex HBA Manager sur l'hôte Windows.
2. Sur chacun des ports d'initiateur HBA, définissez les paramètres suivants du pilote HBA :
 - EnableNVMe = 1
 - NVMEMode = 0
3. Redémarrez l'hôte.

Configuration de la carte FC Broadcom

L'initiateur Broadcom peut traiter le trafic NVMe/FC et FCP via les mêmes ports d'adaptateur FC 32 Gbit/s. Pour FCP et FC/NVMe, vous devez utiliser le module DSM (Device-Specific module) Microsoft en tant qu'option MPIO (Microsoft Multipath I/O).

Un `hostnqn` est associé à chaque port de carte bus hôte (HBA) de la carte Broadcom avec FC/NVMe dans un environnement Windows. Le `hostnqn` est formaté comme indiqué dans l'exemple suivant :

```
nqn.2017-01.com.broadcom:ecd:nvmf:fc:100000109b1b9765  
nqn.2017-01.com.broadcom:ecd:nvmf:fc:100000109b1b9766
```

Activez MPIO pour les périphériques NVMe

Vous devez activer MPIO pour les périphériques NVMe afin d'effectuer la configuration NVMe sur l'hôte Windows.

Étapes

1. Installer ["Kit utilitaire hôte Windows 7.1"](#) Pour définir les paramètres du pilote communs à FC et NVMe.
2. Ouvrez les propriétés MPIO.

3. Dans l'onglet **Discover Multi-Paths**, ajoutez l'ID de périphérique répertorié pour NVMe.

MPIO connaît les périphériques NVMe, visibles au niveau de la gestion des disques.

4. Ouvrez **Disk Management** et accédez à **Disk Properties**.

5. Dans l'onglet **MPIO**, sélectionnez **Détails**.

6. Définissez les paramètres Microsoft DSM suivants :

- PathVerifiedPeriod: **10**
- PathVerifyEnabled : **Activer**
- RetryCount: **6**
- Intervalle de rérémanence : **1**
- PDODOedRemiod: **130**

7. Sélectionnez la stratégie MPIO **Round Robin with Subset**.

8. Modifiez les valeurs du registre :

```
HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\mpio\Parameters\PathRecoveryInterval DWORD -> 30
```

```
HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\mpio \Parameters\UseCustomPathRecoveryInterval DWORD-> 1
```

9. Redémarrez l'hôte.

Validation de la spécification NVMe/FC

Vérifiez que les sous-systèmes NVMe ont été découverts et que les namespaces ONTAP sont corrects pour la configuration NVMe-of.

Étapes

1. Vérifiez que « Type de port » est FC+NVMe:

```
lsthba
```

Montrer l'exemple

```
Port WWN      : 10:00:00:10:9b:1b:97:65
Node WWN      : 20:00:00:10:9b:1b:97:65
Fabric Name   : 10:00:c4:f5:7c:a5:32:e0
Flags         : 8000e300
Host Name     : INTEROP-57-159
Mfg           : Emulex Corporation
Serial No.    : FC71367217
Port Number   : 0
Mode          : Initiator
PCI Bus Number : 94
PCI Function  : 0
Port Type    : FC+NVMe
Model        : LPe32002-M2
```

```
Port WWN      : 10:00:00:10:9b:1b:97:66
Node WWN      : 20:00:00:10:9b:1b:97:66
Fabric Name   : 10:00:c4:f5:7c:a5:32:e0
Flags         : 8000e300
Host Name     : INTEROP-57-159
Mfg           : Emulex Corporation
Serial No.    : FC71367217
Port Number   : 1
Mode          : Initiator
PCI Bus Number : 94
PCI Function  : 1
Port Type     : FC+NVMe
Model        : LPe32002-M2
```

2. Vérifier que les sous-systèmes NVMe/FC ont été détectés :

- ° nvme-list

Montrer l'exemple

```
NVMe Qualified Name      : nqn.1992-
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_n
vme_interop-57-159
Port WWN                  : 20:09:d0:39:ea:14:11:04
Node WWN                  : 20:05:d0:39:ea:14:11:04
Controller ID             : 0x0180
Model Number              : NetApp ONTAP Controller
Serial Number             : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB
Firmware Version          : FFFFFFFF
Total Capacity            : Not Available
Unallocated Capacity      : Not Available

NVMe Qualified Name      : nqn.1992-
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_n
vme_interop-57-159
Port WWN                  : 20:06:d0:39:ea:14:11:04
Node WWN                  : 20:05:d0:39:ea:14:11:04
Controller ID             : 0x0181
Model Number              : NetApp ONTAP Controller
Serial Number             : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB
Firmware Version          : FFFFFFFF
Total Capacity            : Not Available
Unallocated Capacity      : Not Available
Note: At present Namespace Management is not supported by NetApp
Arrays.
```

° nvme-list

Montrer l'exemple

```
NVMe Qualified Name      : nqn.1992-  
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_n  
vme_interop-57-159  
Port WWN                 : 20:07:d0:39:ea:14:11:04  
Node WWN                 : 20:05:d0:39:ea:14:11:04  
Controller ID            : 0x0140  
Model Number             : NetApp ONTAP Controller  
Serial Number            : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB  
Firmware Version         : FFFFFFFF  
Total Capacity           : Not Available  
Unallocated Capacity     : Not Available
```

```
NVMe Qualified Name      : nqn.1992-  
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_n  
vme_interop-57-159  
Port WWN                 : 20:08:d0:39:ea:14:11:04  
Node WWN                 : 20:05:d0:39:ea:14:11:04  
Controller ID            : 0x0141  
Model Number             : NetApp ONTAP Controller  
Serial Number            : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB  
Firmware Version         : FFFFFFFF  
Total Capacity           : Not Available  
Unallocated Capacity     : Not Available
```

Note: At present Namespace Management is not supported by NetApp Arrays.

3. Vérifiez que les espaces de noms ont été créés :

```
nvme-list-ns
```

Montrer l'exemple

Active Namespaces (attached to controller 0x0141):

SCSI		SCSI	SCSI
NSID	DeviceName	Bus Number	Target Number
OS LUN			
-----	-----	-----	-----

0x00000001	\\.\PHYSICALDRIVE9	0	1
0			
0x00000002	\\.\PHYSICALDRIVE10	0	1
1			
0x00000003	\\.\PHYSICALDRIVE11	0	1
2			
0x00000004	\\.\PHYSICALDRIVE12	0	1
3			
0x00000005	\\.\PHYSICALDRIVE13	0	1
4			
0x00000006	\\.\PHYSICALDRIVE14	0	1
5			
0x00000007	\\.\PHYSICALDRIVE15	0	1
6			
0x00000008	\\.\PHYSICALDRIVE16	0	1
7			

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.