



Provisionnement NVMe

ONTAP 9

NetApp
April 24, 2024

Sommaire

- Provisionnement NVMe 1
 - Présentation de NVMe 1
 - Exigences des licences NVMe 2
 - Configuration, prise en charge et limitations de NVMe 2
 - Configuration d'une VM de stockage pour NVMe 5
 - Provisionner le stockage NVMe 8
 - Mappez un namespace NVMe à un sous-système 11

Provisionnement NVMe

Présentation de NVMe

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

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

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

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

Qu'est-ce que NVMe

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

NVMe over Fabrics (NVMeoF) est une extension définie par la spécification vers NVMe qui permet une communication basée sur NVMe avec des connexions autres que PCIe. Cette interface permet de connecter des armoires de stockage externes à un serveur.

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

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

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

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

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

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

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

À propos des espaces de noms NVMe

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

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

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

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

À propos des sous-systèmes NVMe

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

Informations associées

- ["Provisionner le stockage NVMe"](#)
- ["Mappez un namespace NVMe à un sous-système"](#)
- ["Configuration des hôtes SAN et des clients cloud"](#)

Exigences des licences NVMe

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

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

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

Configuration, prise en charge et limitations de NVMe

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

Les limites et la prise en charge de NVMe varient en fonction de votre version d'ONTAP, de votre plateforme et

de votre configuration. Pour plus de détails sur votre configuration spécifique, reportez-vous au "[Matrice d'interopérabilité NetApp](#)". Pour connaître les limites prises en charge, voir "[Hardware Universe](#)".



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

Configuration

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

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

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

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

Caractéristiques

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

Depuis ONTAP...	NVMe prend en charge
9.12.1	Configurations IP MetroCluster à 4 nœuds sur NVMe/FC. <ul style="list-style-type: none">• Les configurations MetroCluster ne sont pas prises en charge pour NVMe avant la version 9.12.1.• Les configurations MetroCluster ne sont pas prises en charge sur NVMe/TCP.
9.10.1	Redimensionnement d'un espace de noms
9.9.1	<ul style="list-style-type: none">• Coexistence d'espaces de noms et de LUN sur le même volume.
9.8	<ul style="list-style-type: none">• Coexistence du protocole <p>Les protocoles SCSI, NAS et NVMe peuvent exister sur la même machine virtuelle de stockage (SVM).</p> <p>Avant ONTAP 9.8, NVMe peut être le seul protocole de la SVM. *</p>

9.6	<ul style="list-style-type: none"> • blocs de 512 octets et blocs de 4096 octets pour espaces de noms <p>4096 est la valeur par défaut. 512 ne doit être utilisé que si le système d'exploitation hôte ne prend pas en charge les blocs de 4096 octets.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Déplacement de volumes avec espaces de noms mappés
9.5	Basculement/rétablissement de paire haute disponibilité multivoie.

Protocoles

Les protocoles NVMe suivants sont pris en charge :

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

À partir de ONTAP 9.8, vous pouvez configurer les protocoles SCSI, NAS et NVMe sur la même machine virtuelle de stockage (SVM). Dans ONTAP 9.7 et les versions antérieures, NVMe est le seul protocole du SVM.

Espaces de noms

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

- Si vous perdez des données dans une LUN, celle-ci ne peut pas être restaurée à partir d'un namespace, ou inversement.
- La garantie d'espace pour les espaces de noms est identique à la garantie d'espace du volume contenant.
- Vous ne pouvez pas créer d'espace de noms sur une transition de volume à partir d'Data ONTAP 7-mode.
- Les espaces de noms ne prennent pas en charge les éléments suivants :
 - Nouvelles appellations
 - Déplacement inter-volume
 - Copie inter-volume
 - Copie à la demande

Restrictions supplémentaires

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

- Synchrone
- Virtual Storage Console

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

- Les LIFs et namespaces NVMe doivent être hébergés sur le même nœud.

- Le service NVMe doit être créé avant la création du LIF NVMe.

Informations associées

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

Configuration d'une VM de stockage pour NVMe

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


Avant de commencer

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

Exemple 1. Étapes

System Manager

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

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

CLI

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

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

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

- a. Vérifier que le SVM est créé :

```
vserver show
```

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

Pour NVMe :

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

Pour TCP :

```
network port show
```

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


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

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

4. Ajoutez le protocole NVMe au SVM :

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

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

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

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

6. Créez le service NVMe :

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

7. Vérifiez que le service NVMe a été créé :

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

Le Administrative Status Du SVM doit être répertorié comme up.

8. Créez une LIF NVMe/FC :

- Pour ONTAP 9.9.1 ou version antérieure, FC :

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

- Pour ONTAP 9.10.1 ou version ultérieure, FC ou TCP :

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

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

- Pour ONTAP 9.9.1 ou version antérieure, FC :

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

- Pour ONTAP 9.10.1 ou version ultérieure, FC ou TCP :

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

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

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

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

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

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

Provisionner le stockage NVMe

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

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

Avant de commencer

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

System Manager

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

Étapes

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

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

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

CLI

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

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

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

Étapes

1. Vérifier que le SVM est configuré pour NVMe :

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

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

2. Créez le namespace NVMe :

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

3. Créez le sous-système NVMe :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Le sous-système doit être répertorié comme Attached subsystem.

Mappez un namespace NVMe à un sous-système

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

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



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

Avant de commencer

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

Étapes

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

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

Si vous souhaitez modifier la priorité par défaut de l'hôte de normal à élevé, utilisez le `-priority high` option. Cette option est disponible à partir de ONTAP 9.14.1.

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

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

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

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

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

Le sous-système doit être répertorié comme `Attached subsystem`.

Informations sur le copyright

Copyright © 2024 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.