



Approvisionner le stockage NetApp pour OpenNebula

NetApp virtualization solutions

NetApp
May 31, 2026

Sommaire

Approvisionner le stockage NetApp pour OpenNebula	1
Découvrez l'architecture de stockage ONTAP pour OpenNebula	1
Architecture de la solution	1
Fonctionnalités ONTAP pour OpenNebula	2
Types de stockage pris en charge pour OpenNebula	3
Prise en charge du protocole NAS	4
Prise en charge du protocole SAN	4
Pilote d'API NetApp ONTAP	4
matrice de compatibilité des types de stockage	5
OpenNebula cluster types de stockage pris en charge avec ONTAP	5
Configurez les protocoles de stockage avec NetApp pour OpenNebula	5
Découvrez les protocoles de stockage pour OpenNebula avec NetApp ONTAP	6
Configurer le stockage de la banque de données SMB/CIFS pour OpenNebula	7
Configurer le stockage NFS pour OpenNebula à l'aide d'ONTAP	15
Configurer le datastore NetApp avec iSCSI pour OpenNebula	22
Configurer LVM Thin avec ONTAP FC pour OpenNebula	26
Configurer LVM Thin avec ONTAP iSCSI pour OpenNebula	31
Configurer LVM Thin avec ONTAP NVMe/FC pour OpenNebula	36
Configurer LVM Thin avec ONTAP NVMe/TCP pour OpenNebula	41

Approvisionner le stockage NetApp pour OpenNebula

Découvrez l'architecture de stockage ONTAP pour OpenNebula

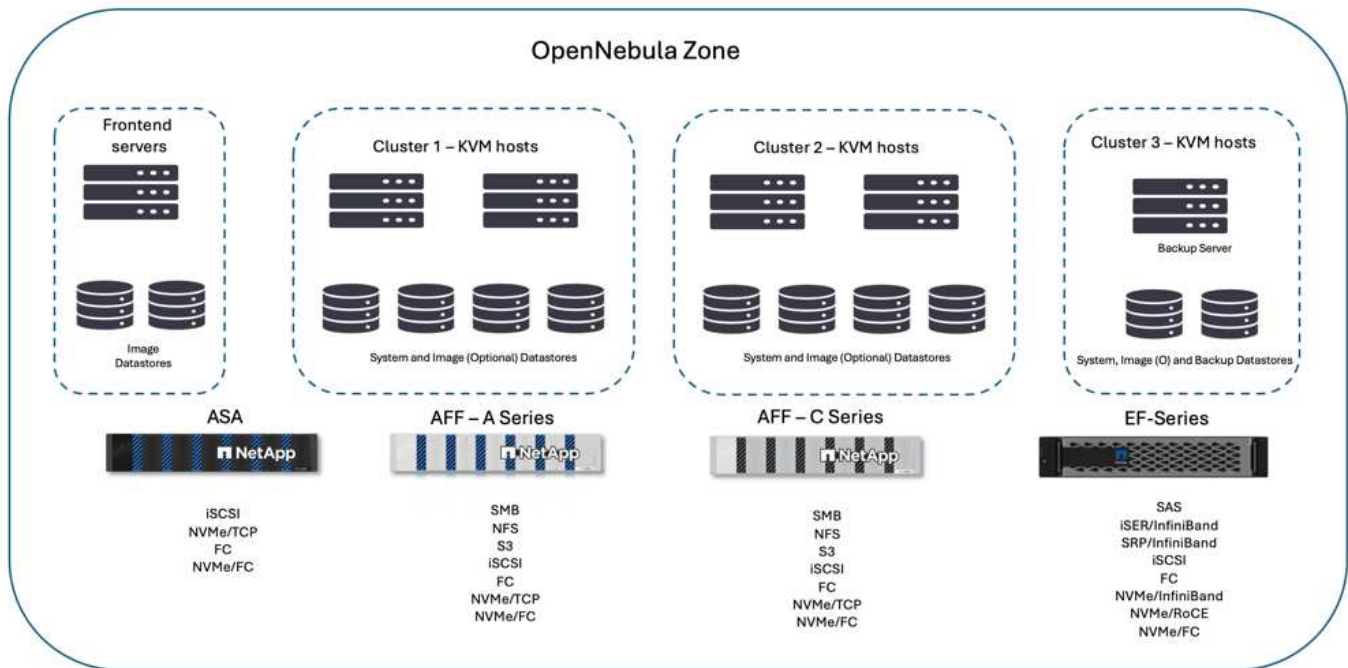
NetApp products s'intègrent à OpenNebula pour fournir des capacités de solution de stockage haute performance via les protocoles NAS et SAN. ONTAP offre des fonctionnalités avancées de gestion des données, notamment les instantanés, le clonage, la réplication et la protection contre les ransomwares pour les charges de travail virtualisées exécutées sur des clusters OpenNebula.

Architecture de la solution

L'architecture de la solution comprend les composants clés suivants :

- **OpenNebula Frontend servers** : Un ensemble de OpenNebula frontend servers qui fournissent des fonctionnalités de gestion du cloud pour gérer les machines virtuelles (VM) et les clusters Kubernetes.
- **OpenNebula Nœuds de calcul** : Un ensemble de nœuds de calcul qui hébergent les machines virtuelles et les clusters Kubernetes gérés par OpenNebula.
- **NetApp ONTAP storage** : Une solution de stockage haute performance et évolutive qui fournit un stockage partagé pour le cluster OpenNebula.
- **Infrastructure réseau** : Une configuration réseau robuste qui assure une connectivité à faible latence et à haut débit entre OpenNebula et le stockage ONTAP.
- * NetApp Console:* Une interface de gestion centralisée pour la gestion de plusieurs systèmes de stockage et services de données NetApp .

Le schéma suivant illustre l'architecture générale de OpenNebula intégrée avec le stockage NetApp ONTAP :



Fonctionnalités ONTAP pour OpenNebula

ONTAP offre un ensemble complet de fonctionnalités de solution de stockage haute performance qui optimisent les déploiements OpenNebula. Ces fonctionnalités couvrent la gestion des données, la protection, l'efficacité et la prise en charge des protocoles pour les architectures de stockage NAS et SAN.

Fonctionnalités de base de gestion des données

- architecture de cluster à extension horizontale
- Authentification sécurisée et prise en charge du contrôle d'accès basé sur les rôles (RBAC)
- Prise en charge multi-administrateurs Zero Trust
- multi-locataires sécurisé
- Réplication des données avec SnapMirror
- Copies à un instant précis avec instantanés
- clones compacts
- Fonctionnalités d'optimisation du stockage, notamment la déduplication et la compression
- Prise en charge de Trident CSI pour Kubernetes
- SnapLock pour la conformité
- Verrouillage de copie instantanée inviolable
- Protection contre les ransomwares avec détection autonome des menaces
- Chiffrement des données au repos et des données en transit
- FabricPool pour tierer les données froides vers le stockage objet
- Intégration de NetApp Console et de Data Infrastructure Insights
- Transfert de données déchargées Microsoft (ODX)

fonctionnalités du protocole NAS

- Les volumes FlexGroup offrent des conteneurs NAS à extension horizontale avec des performances élevées, une répartition de charge et une évolutivité optimales.
- FlexCache distribue les données globalement tout en fournissant un accès local en lecture et en écriture
- La prise en charge multiprotocole permet d'accéder aux mêmes données via SMB et NFS.
- NFS nConnect permet d'autoriser plusieurs sessions TCP par connexion afin d'augmenter le débit du réseau et d'utiliser les cartes réseau haut débit.
- L'agrégation de sessions NFS offre des vitesses de transfert de données accrues, une haute disponibilité et une tolérance aux pannes.
- La technologie multicanal pour PME offre des vitesses de transfert de données accrues, une haute disponibilité et une tolérance aux pannes.
- Intégration avec Active Directory et LDAP pour la gestion des permissions de fichiers
- Connexions sécurisées avec NFS sur TLS
- Prise en charge de l'authentification Kerberos NFS
- NFS sur RDMA pour un accès à faible latence
- Correspondance des noms entre les identités Windows et Unix
- Protection autonome contre les ransomwares avec détection intégrée des menaces
- Analyse du système de fichiers pour obtenir des informations sur la capacité et l'utilisation

caractéristiques du protocole SAN

- Étirez les clusters sur plusieurs domaines de pannes grâce à la synchronisation active SnapMirror (vérifiez toujours le "[Outil de matrice d'interopérabilité](#)" (pour les configurations prises en charge)
- Les modèles ASA offrent un multipathing actif-actif et un basculement rapide des chemins.
- Prise en charge des protocoles FC, iSCSI et NVMe-oF
- Authentification mutuelle iSCSI CHAP
- Mappage LUN sélectif et ensembles de ports pour une sécurité renforcée

Types de stockage pris en charge pour OpenNebula

OpenNebula prend en charge plusieurs protocoles de stockage avec NetApp ONTAP, notamment NFS et SMB pour le NAS et FC, iSCSI et NVMe-oF pour le SAN. En fonction des compétences et des besoins existants, les utilisateurs peuvent choisir le protocole de stockage approprié. Si vous ne prévoyez pas d'utiliser les services de données fournis par ONTAP, envisagez les systèmes SANtricity qui peuvent fournir un stockage bloc à l'aide des protocoles FC, iSCSI, Infiniband et NVMe-oF.

OpenNebula utilise des Datastores qui sont généralement montés dans le dossier `/var/lib/one/datastores` ou comme défini par l'attribut `DATASTORE_LOCATION` dans le fichier `/etc/one/oned.conf`. Le stockage peut être monté en utilisant le fichier `/etc/fstab`, monté dynamiquement avec Automounter ou d'autres procédures prises en charge par votre environnement. La plupart des permissions des dossiers sont définies comme appartenant à l'utilisateur et au groupe `oneadmin`. Assurez-vous que les hôtes de l'hyperviseur ont accès au système de stockage en utilisant le protocole requis.

Lors de l'utilisation de l'automounter, utilisez des montages directs pour éviter les problèmes liés à la prise de contrôle du dossier parent par l'automounter. Pour créer des montages directs, créez un fichier sous `/etc/auto.master.d/`. Par exemple, créez un fichier nommé `one.autofs` avec la commande suivante :

```
echo "/- /etc/auto.one --timeout=60 --ghost" >
/etc/auto.master.d/one.autofs
```

Les serveurs frontaux doivent avoir accès aux banques de données d'images. Le montage des banques de données d'images sur les hôtes hyperviseurs est optionnel mais recommandé pour de meilleures performances. Les banques de données système doivent être montées sur les hôtes hyperviseurs car elles hébergent les disques des machines virtuelles. Les banques de données noyau et fichiers sont utilisées pour les noyaux des machines virtuelles, les disques RAM et d'autres fichiers nécessaires à la machine virtuelle lors du processus de contextualisation. Elles peuvent être montées à la fois sur les serveurs frontaux et sur les hôtes hyperviseurs. Les banques de données de sauvegarde sont utilisées pour les sauvegardes des machines virtuelles et peuvent être montées sur tous les hôtes du OpenNebula cluster. Les machines virtuelles sur d'autres clusters peuvent également utiliser la même banque de données de sauvegarde si les hôtes KVM peuvent accéder aux hôtes de la banque de données de sauvegarde via SSH pour `rsync`, SFTP pour `restic`. Si vous utilisez Veeam, oVirtAPI doit être disponible.

Prise en charge du protocole NAS

Les protocoles NAS (NFS et SMB) prennent en charge le système de fichiers partagé entre le frontal et les hôtes hyperviseur. Les snapshots ONTAP peuvent être rendus visibles aux clients pour accéder à des copies ponctuelles des données. ONTAP FlexCache peut être utilisé pour les Image Datastores dans des zones géographiquement distribuées. ONTAP NFS prend en charge `nConnect` pour de meilleures performances en utilisant plusieurs connexions par session. Lors de l'utilisation de FlexGroup pour de grandes banques de données (> 100TB), il est recommandé d'utiliser `pNFS` pour répartir la charge sur plusieurs nœuds. N'oubliez pas de configurer au moins une data lif par contrôleur dans le cluster ONTAP et les hôtes hyperviseur doivent avoir la connectivité.

Tous les types de Datastore (Image, System, Kernel and File, et Backup) prennent en charge les protocoles NAS.

Prise en charge du protocole SAN

L'édition Enterprise inclut le pilote NetApp qui fonctionne avec le protocole iSCSI sur les systèmes AFF et FAS. Les autres protocoles SAN (FC, InfiniBand et NVMe-oF) sont généralement configurés pour le pilote LVM. Un pool LVM fin est créé par machine virtuelle pour le provisionnement fin et la prise en charge des snapshots. Les hôtes hyperviseurs doivent avoir une connectivité au système de stockage. La prise en charge LVM en cluster n'est pas requise pour utiliser le type de stockage LVM.

Pour utiliser avec le pilote NetApp, les sessions iSCSI et le multipath doivent être configurés sur les hôtes hyperviseur. Pour le pilote LVM, à l'exception du datastore système, le volume logique doit avoir un système de fichiers créé et monté. Pour le datastore système, le groupe de volumes doit être nommé « `vg-one-<datastore_id>` » où `<datastore_id>` est l'identifiant numérique du datastore dans OpenNebula. Tous les types de datastore (Image, System, Kernel and File, et Backup) prennent en charge les protocoles SAN.

Pilote d'API NetApp ONTAP

OpenNebula's native NetApp integration utilise l'API d'ONTAP pour créer et gérer automatiquement les volumes, les LUN, les instantanés et les mappages. Cette méthode offre le meilleur niveau d'automatisation et évite la configuration manuelle d'iSCSI et de LVM. Consultez "[Documentation OpenNebula](#)" pour plus

d'informations.

matrice de compatibilité des types de stockage

Type de datastore	NFS	PME/CIFS	FC	iSCSI	NVMe-oF
Image	Oui	Oui	Oui	Oui ¹	Oui
Système	Oui	Oui	Oui	Oui ¹	Oui
Noyau et fichier	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Sauvegarde	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Remarques :

1. NetApp driver est disponible dans l'édition Enterprise pour le protocole iSCSI afin d'utiliser les fonctionnalités natives d'ONTAP.

OpenNebula cluster types de stockage pris en charge avec ONTAP

Voici une comparaison des fonctionnalités prises en charge par différents types de stockage dans OpenNebula lors de l'utilisation de NetApp ONTAP comme backend.

Fonctionnalité	API NetApp ONTAP	LVM-thin	NFS/SMB
Disques VM	Oui	Oui	Oui
Stockage d'images ¹	Oui	Oui	Oui
Instantanés en direct	Oui	Oui	Oui
Cloner la VM ou l'image	Oui	Oui	Oui
Sauvegarde incrémentale ²	Oui	Oui	Oui

Remarques :

1. Le stockage d'images fait référence à l'utilisation du système dorsal pour OpenNebula image datastores. Les méthodes LVM-thin et ONTAP API impliquent la copie ou la création de périphériques de stockage bloc à partir de la source d'image.
2. Les sauvegardes incrémentales fonctionnent avec `qcow2` des disques (sur NFS/SMB) ou avec des périphériques de bloc prenant en charge le suivi des modifications. Le pilote OpenNebula NetApp ONTAP utilise des instantanés continus pour effectuer des sauvegardes incrémentales.



Les sauvegardes incrémentales nécessitent que le module noyau `nbd` soit chargé.

Configurez les protocoles de stockage avec NetApp pour OpenNebula

Découvrez les protocoles de stockage pour OpenNebula avec NetApp ONTAP

Provisionnez le stockage ONTAP pour OpenNebula en utilisant les protocoles NAS (NFS, SMB) et SAN (FC, iSCSI, NVMe). Sélectionnez la procédure spécifique au protocole appropriée pour configurer le stockage partagé pour votre environnement OpenNebula.

Assurez-vous que les hôtes frontend OpenNebula et hyperviseur disposent d'interfaces FC, Ethernet ou autres interfaces compatibles, câblées aux commutateurs avec communication vers les interfaces logiques ONTAP. Vérifiez toujours le "[Outil de matrice d'interopérabilité](#)" pour les configurations prises en charge. Des exemples de scénarios sont créés en supposant que deux cartes réseau haut débit sont disponibles sur chaque hôte OpenNebula, lesquelles sont connectées ensemble pour créer des interfaces agrégées assurant la tolérance aux pannes et la performance. Les mêmes connexions montantes sont utilisées pour tout le trafic réseau, y compris la gestion des hôtes, le trafic VM/conteneur et l'accès au stockage. Lorsque davantage d'interfaces réseau sont disponibles, envisagez de séparer le trafic de stockage des autres types de trafic.

Pour plus d'informations sur l'architecture de stockage ONTAP et les types de stockage pris en charge, voir "[Découvrez l'architecture de stockage NetApp pour OpenNebula](#)" et "[Découvrez les types de stockage pris en charge pour OpenNebula](#)".



Lors de l'utilisation de LVM avec des protocoles SAN (FC, iSCSI, NVMe-oF), le groupe de volumes peut contenir plusieurs LUN ou espaces de noms NVMe. Dans ce cas, tous les LUN ou espaces de noms doivent appartenir au même groupe de cohérence pour garantir l'intégrité des données. Nous ne prenons pas en charge les groupes de volumes qui s'étendent sur plusieurs SVM ONTAP. Chaque groupe de volumes doit être créé à partir de LUN ou d'espaces de noms provenant de la même SVM.

Choisissez un protocole de stockage

Sélectionnez le protocole qui correspond à votre environnement et à vos exigences :

- "[Configurer le pilote NetApp avec iSCSI](#)" - Configurez le pilote OpenNebula NetApp avec iSCSI pour l'accès au stockage bloc sur les réseaux Ethernet standard avec prise en charge du multipath. Cette fonctionnalité est exclusive à l'Enterprise Edition. Elle utilise les clones natifs ONTAP pour un provisionnement efficace des machines virtuelles.
- "[Configurer le stockage SMB/CIFS](#)" - Configurez les partages de fichiers SMB/CIFS pour OpenNebula avec prise en charge multicanal pour la tolérance aux pannes et des performances améliorées sur plusieurs connexions réseau.
- "[Configurer le stockage NFS](#)" - Configurez le stockage NFS pour OpenNebula avec nConnect ou l'agrégation de sessions pour la tolérance aux pannes et l'amélioration des performances grâce à l'utilisation de plusieurs connexions réseau.
- "[Configurer LVM Thin avec FC](#)" - Configurez Logical Volume Manager (LVM) avec Fibre Channel pour un accès au stockage bloc haute performance et à faible latence entre les hôtes OpenNebula.
- "[Configurer LVM Thin avec iSCSI](#)" - Configurez Logical Volume Manager (LVM) avec iSCSI pour l'accès au stockage bloc sur les réseaux Ethernet standard avec prise en charge du multipath.
- "[Configurer LVM Thin avec NVMe/FC](#)" - Configurez Logical Volume Manager (LVM) avec NVMe sur Fibre Channel pour une solution de stockage bloc haute performance utilisant le protocole NVMe moderne.
- "[Configurer LVM Thin avec NVMe/TCP](#)" - Configurez Logical Volume Manager (LVM) avec NVMe over TCP pour une solution de stockage bloc haute performance sur les réseaux Ethernet standard en utilisant le protocole NVMe moderne.



Si vous avez besoin d'aide concernant les protocoles de stockage des séries E ou EF, consultez le lien "[NetApp E-Series et EF-Series documentation pour la configuration de LVM sur les environnements Linux](#)" ainsi que l'une des documentations LVM Thin pour référence.

Configurer le stockage de la banque de données SMB/CIFS pour OpenNebula

Configurez le stockage de données SMB/CIFS pour OpenNebula en utilisant NetApp ONTAP. SMB multicanal assure la tolérance aux pannes et améliore les performances grâce à de multiples connexions réseau au système de stockage.

Les partages de fichiers SMB/CIFS nécessitent des tâches de configuration de la part des administrateurs de stockage et de virtualisation. Pour plus de détails, veuillez consulter "[TR4740 - SMB 3.0 multicanal](#)".



Les mots de passe sont enregistrés dans des fichiers effacer le texte et ne sont accessibles qu'à l'utilisateur root. Veillez à mettre en place des mesures de sécurité adéquates pour protéger les informations sensibles.

Tâches de l'administrateur de stockage

Si vous débutez avec ONTAP, utilisez l'interface de gestion système pour effectuer ces tâches.

1. Activer le SVM pour SMB. Suivre "[Documentation ONTAP 9](#)" pour plus d'informations.
2. Créez au moins deux LIF par contrôleur. Suivez les étapes décrites dans la documentation. À titre de référence, voici une capture d'écran des LIF utilisées dans cette solution.

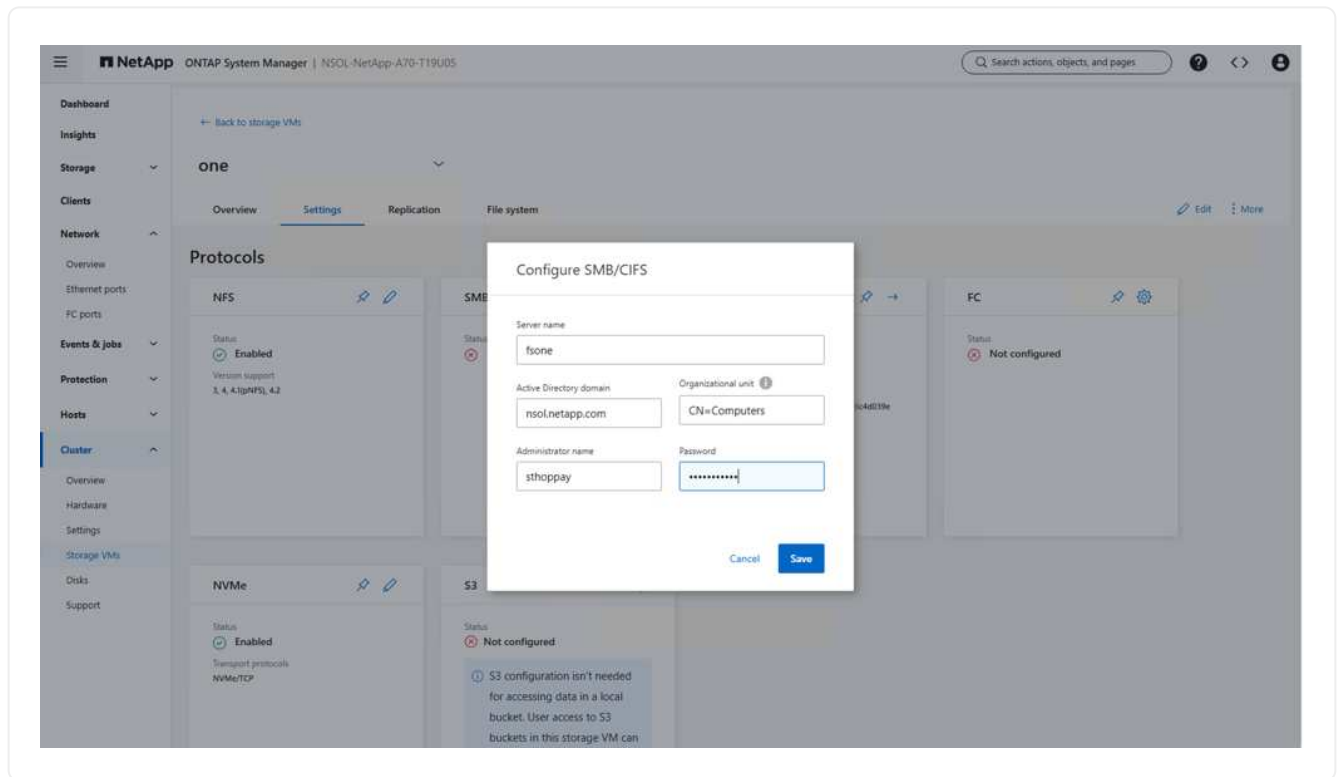
Afficher un exemple

The screenshot shows the NetApp ONTAP System Manager interface. The left sidebar contains navigation options: Dashboard, Insights, Storage (Overview, Volumes, LUNs, NVMe namespaces, SMB shares, Buckets, Qtree, Quotas, Tiers), Clients (Network, Overview, Ethernet ports, FC ports), Events & jobs, and Protection. The main content area is titled "Network overview" and has two tabs: "Network interfaces" (selected) and "Subnets". Below the tabs, there is a table of network interfaces.

Name	Status	Storage VM	IPspace	Address	Current node	Current port	Portset	Protocols	Type	Throughput
lif_one_a1	🟢	one	Default	192.168.121.245	NSOL-NetApp-A70-T19U05a	a0a-121		SMB/CIFS, ...	Data	0
lif_one_a2	🟢	one	Default	192.168.121.246	NSOL-NetApp-A70-T19U05a	a0a-121		SMB/CIFS, ...	Data	0
lif_one_b1	🟢	one	Default	192.168.122.245	NSOL-NetApp-A70-T19U05b	a0a-122		SMB/CIFS, ...	Data	0
lif_one_b2	🟢	one	Default	192.168.122.246	NSOL-NetApp-A70-T19U05b	a0a-122		SMB/CIFS, ...	Data	0

3. Configurer l'authentification basée sur Active Directory ou sur un groupe de travail. Suivez les étapes décrites dans la documentation.

Afficher un exemple



4. Créer un volume. Cochez l'option permettant de répartir les données sur le cluster à l'aide de FlexGroup. Assurez-vous que la protection anti-ransomware est activée sur le volume.

Afficher un exemple



Add volume

×

Name

smb01

Storage VM

one

Add as a cache for a remote volume (FlexCache)

Simplifies file distribution, reduces WAN latency, and lowers WAN bandwidth costs.

Storage and optimization

Capacity

150

TiB

Performance service level

Extreme

Not sure? [Get help selecting type](#)

Optimization options

Distribute volume data across the cluster (FlexGroup) ⓘ

Advanced capacity balancing

ONTAP distributes file data to maintain balance as files grow.

Access permissions

Export via NFS

Share via SMB/CIFS

Name

one_sys_01

Grant access to user(s)

Everyone

Permission

Full control

SnapLock

[SnapLock considerations](#)

Enable SnapLock

With SnapLock, files can be stored and committed to a non-erasable, non-rewritable state either forever or for a designated retention period.

Protection

Enable snapshots (local)

Snapshot policy

default

Schedule na...	Maximum snapshots	Schedule	SnapMirror label	SnapLock retention period
hourly	6	At 5 minutes past the hour, every hour	-	0 second
daily	2	At 12:10 AM, every day	daily	0 second
weekly	2	At 12:15 AM, only on Sunday	weekly	0 second

Enable snapshot locking ⓘ

Enables the ability to lock snapshots that were created either manually or by snapshot policies. The snapshots are locked only when a retention period is specified.

Enable SnapMirror (local or remote)

Save

Cancel

[Save to Ansible playbook](#)

5. Créez un partage SMB et ajustez les autorisations. Suivre "[Documentation ONTAP 9](#)" pour plus d'informations.

Afficher un exemple

Edit Share ×

Share Name
smb01

Path
/smb01

Description

Access permission

User/group	User type	Access permission	
Everyone	Windows	Full control	

[+ Add](#)

Symbolic links

Symlinks

Symlinks and widelinks

Disable

Share properties

Enable continuous availability
Enable this function to have uninterrupted access to shares that contain Hyper-V and SQL Server over SMB.

Allow clients to access the snapshots directory
Client systems will be able to access the snapshots directory.

Encrypt data while accessing this share
Encrypts data using SMB 3.0 to prevent unauthorized file access on this share.

Enable oplocks
Allows clients to lock files and cache content locally, which can increase the performance for file operations.

Enable change notify
Allows SMB clients to request for change notifications for directories on this share.

Enable access-based enumeration (ABE)
Displays folders or other shared resources based on the access permissions of the user.

6. Fournissez le serveur SMB, le nom du partage et les informations d'identification à l'administrateur de virtualisation.

Tâches d'administrateur de virtualisation

Effectuez ces tâches pour ajouter le partage SMB en tant que Datastore dans OpenNebula et activer le multicanal pour améliorer les performances et la tolérance aux pannes.

1. Collectez le serveur SMB, le nom du partage et les informations d'identification pour l'authentification du partage.
2. Assurez-vous que les packages suivants sont installés sur Fedora `sssd realmd adcli oddjob oddjob-mkhomedir samba-common-tools krb5-workstation cifs-utils` pour l'intégration à Active Directory et la prise en charge du montage SMB. Les packages Debian sont `realmd sssd sssd-tools libnss-sss libpam-sss adcli samba-common-bin packagekit krb5-user cifs-utils`.
3. Assurez-vous qu'au moins deux interfaces soient configurées dans des VLAN différents pour garantir la tolérance aux pannes. Vérifiez que la carte réseau prend en charge le protocole RSS.
4. Connectez-vous en SSH à l'un des serveurs frontaux et créez un fichier de configuration en fonction du type de Datastore souhaité. Des exemples de fichiers sont présentés ci-dessous :

Sauvegarde

a. Pour Restic,

```
$cat smb-restic.conf
NAME = "Backup-Restic-SMB"
TYPE = "BACKUP_DS"

DS_MAD = "restic"
TM_MAD = "-"

RESTIC_PASSWORD = "<restic_password>"
RESTIC_SFTP_SERVER = "<backup server>"
```

a. Pour Rsync,

```
$cat smb-rsync.conf
NAME = "Backup-Rsync-SMB"
TYPE = "BACKUP_DS"

DS_MAD = "rsync"
TM_MAD = "-"

RSYNC_USER = "<rsync_user>"
RSYNC_HOST = "<backup server>"
```

Fichier

```
$cat smb-kernel.conf
NAME = "File-Kernel-SMB"
TYPE = "FILE_DS"
DS_MAD = "fs"
TM_MAD = "local"
SAFE_DIRS = "/var/tmp/files"
```

Image

```
$cat smb-image.conf
NAME = "Image-SMB"
TYPE = "IMAGE_DS"
DS_MAD = "fs"
TM_MAD = "shared"
```

Systeme

```
$cat smb-system.conf
NAME = "System-SMB"
TYPE = "SYSTEM_DS"
TM_MAD = "shared"
```

5. Exécutez `onedatastore create <configuration file>`. Notez l'identifiant du datastore renvoyé après la création.

```
onedatastore create smb-system.conf ID : 100
```

6. Créez un fichier d'identifiant smb dans `/etc/`. Cette étape n'est pas requise si vous utilisez l'authentification kerberos (hôte KVM joint à `<domain>`).

```
$cat /etc/smb-credentials-<datastore_id>.cfg
username=<smb_username>
password=<smb_password>
domain=<smb_domain>
```

7. Attribuez les autorisations appropriées (640) sur le fichier d'identifiant. Changez le propriétaire en l'utilisateur et le groupe `oneadmin` si nécessaire.
8. Récupérez l'uid et le gid de l'utilisateur `oneadmin` à l'aide de la commande `id oneadmin`.
9. Mettez à jour `/etc/fstab` ou la configuration d'automount pour activer le multicanal. En supposant que l'emplacement par défaut du datastore est `/var/lib/one/datastores`. Sinon, vérifiez le paramètre `DATASTORE_LOCATION` dans `/etc/one/oned.conf`. Assurez-vous que le dossier `<datastore_id>` existe sous l'emplacement des datastores. Des exemples d'entrées sont présentés ci-dessous :

Utilisation de /etc/fstab

```
# credentials mapping to file option is not required when using
kerberos authentication
//<smb_server>/<smb_share> /var/lib/one/datastores/<datastore_id>
cifs credentials=/etc/smb-credentials-
<datastore_id>.cfg,_netdev,noauto,x-systemd.automount,vers
=3.0,multichannel,max_channels=16,nofail,uid=<oneadmin uid>,gid
=<oneadmin gid> 0 0
```

Utilisation du montage automatique

```
# credentials mapping to file option is not required when using
kerberos authentication
/var/lib/one/datastores/<datastore_id> -fstype=cifs,credentials
=/etc/smb-credentials-<datastore_id>.cfg,vers
=3.0,multichannel,max_channels=16,uid=<oneadmin uid>,gid=<oneadmin
gid> ://<smb_server>/<smb_share>
```

10. Montez le datastore à l'aide de `mount -a` ou `systemctl reload autofs` commande.
11. Vérifiez que la banque de données est montée avec la commande `mount` et vérifiez la capacité de la banque de données avec la commande `onedatastore show <datastore_id>`.
12. Assurez-vous que l'utilisateur et le groupe `oneadmin` sont propriétaires du dossier du datastore. Ajustez les permissions à l'aide de la commande `chown -R oneadmin:oneadmin /var/lib/one/datastores/<datastore_id>`.

Configurer le stockage NFS pour OpenNebula à l'aide d'ONTAP

Configurez le stockage NFS pour OpenNebula en utilisant NetApp ONTAP. Utilisez nConnect ou le trunking de session avec pNFS (v4.1 ou ultérieure) lors de l'utilisation de volumes FlexGroup pour une gestion efficace des ressources, la tolérance aux pannes et des améliorations de performance. Une seule exportation NFS peut être utilisée pour les datastores Image et Système d'un cluster OpenNebula. Lorsque vous prévoyez d'utiliser FlexCache, dédiez l'exportation NFS uniquement aux datastores Image.

Envisagez la configuration MetroCluster pour la haute disponibilité et les scénarios de reprise après sinistre.

Si vous débutez avec ONTAP, utilisez l'interface de gestion système pour effectuer ces tâches.

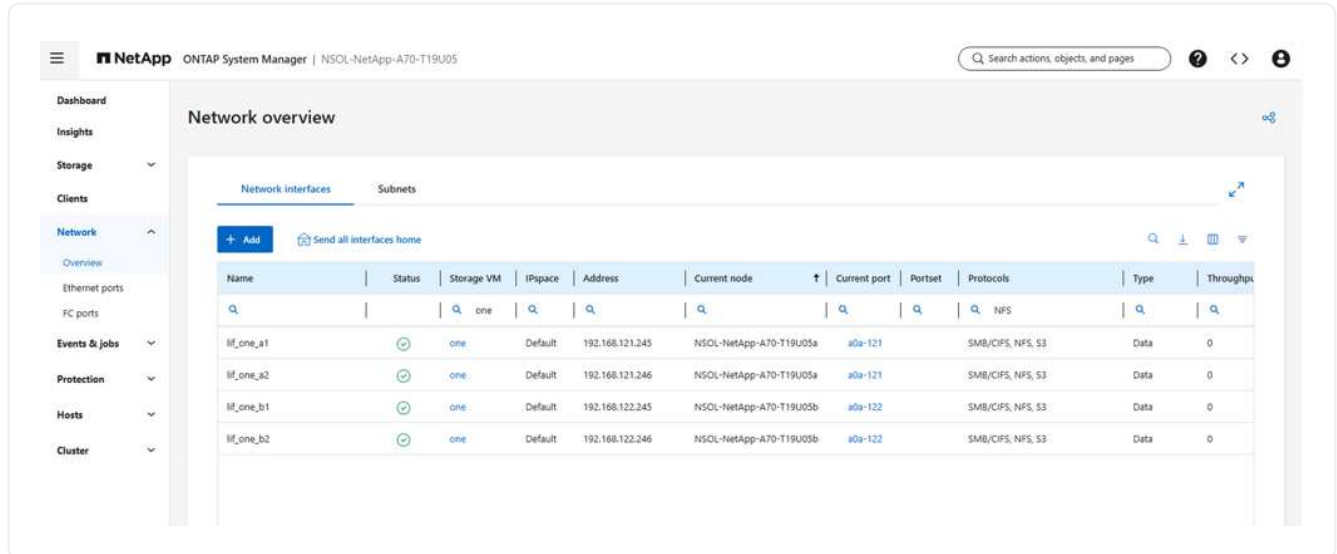
Tâches de l'administrateur de stockage

Effectuez ces tâches pour provisionner le stockage NFS sur ONTAP pour une utilisation avec OpenNebula.

1. Activez le SVM pour NFS. Se référer à "[Documentation ONTAP 9](#)".
2. Créez au moins deux LIF par contrôleur. Suivez les étapes décrites dans la documentation. À titre de

référence, voici une capture d'écran des LIF utilisés dans le laboratoire.

Afficher un exemple

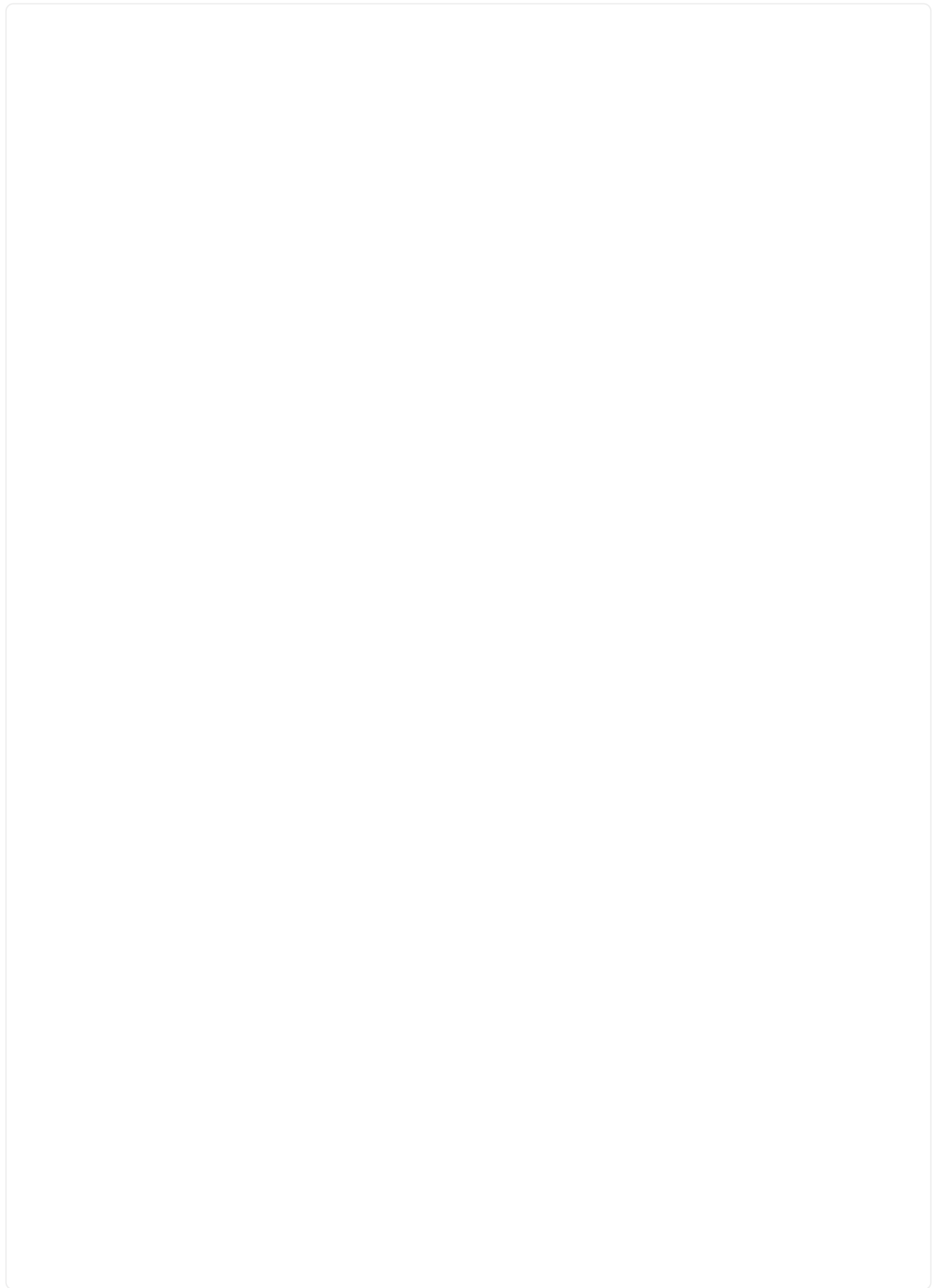


The screenshot shows the NetApp ONTAP System Manager interface. The main content area is titled "Network overview" and displays a table of network interfaces. The table has the following columns: Name, Status, Storage VM, IPspace, Address, Current node, Current port, Portset, Protocols, Type, and Throughput. The data rows are as follows:

Name	Status	Storage VM	IPspace	Address	Current node	Current port	Portset	Protocols	Type	Throughput
lif_one_a1	one	one	Default	192.168.121.245	NSQL-NetApp-A70-T19U05a	a1a-121		SMB/CIFS, NFS, 53	Data	0
lif_one_a2	one	one	Default	192.168.121.246	NSQL-NetApp-A70-T19U05a	a1a-121		SMB/CIFS, NFS, 53	Data	0
lif_one_b1	one	one	Default	192.168.122.245	NSQL-NetApp-A70-T19U05b	a1a-122		SMB/CIFS, NFS, 53	Data	0
lif_one_b2	one	one	Default	192.168.122.246	NSQL-NetApp-A70-T19U05b	a1a-122		SMB/CIFS, NFS, 53	Data	0

3. Créez ou mettez à jour une règles d'export pour fournir l'accès aux adresses IP ou aux sous-réseaux de l'hôte OpenNebula. Reportez-vous à "[Création d'une politique d'exportation](#)" et "[Ajouter une règle à une politique d'exportation](#)".
4. "[Créer un volume](#)". Pour les besoins de grande capacité (>100 To), cochez l'option pour distribuer les données sur le cluster afin d'utiliser FlexGroup. Si vous utilisez FlexGroup, envisagez d'activer pNFS sur la SVM pour de meilleures performances en suivant "[Activer pNFS sur SVM](#)". Lors de l'utilisation de pNFS, assurez-vous que les hôtes OpenNebula ont accès aux données de tous les contrôleurs (LIF de données). Assurez-vous que la protection Anti-Ransomware est activée sur le volume.

Afficher un exemple



Add volume

×

Name

NFS01

Storage VM

one

Add as a cache for a remote volume (FlexCache)

Simplifies file distribution, reduces WAN latency, and lowers WAN bandwidth costs.

Storage and optimization

Capacity

120

TiB

Performance service level

Extreme

Not sure? [Get help selecting type](#)

Optimization options

Distribute volume data across the cluster (FlexGroup) ⓘ

Advanced capacity balancing

ONTAP distributes file data to maintain balance as files grow.

⚠ You can't revert to an ONTAP version earlier than 9.16.1 after enabling. This option can't be undone. [Learn more](#)

Access permissions

Export via NFS

Grant access to host

default

Create a new export policy, or select an existing export policy.

Rule index	Clients	Access protocols	Read-only rule	Read/write rule
1	192.168.121.0/24	Any	Any	Any
2	192.168.122.0/24	Any	Any	Any

Share via SMB/CIFS

SnapLock

[SnapLock considerations](#)

Enable SnapLock

With SnapLock, files can be stored and committed to a non-erasable, non-rewritable state either forever or for a designated retention period.

Protection

Enable snapshots (local)

Snapshot policy

default

Schedule na...	Maximum snapshots	Schedule	SnapMirror label	SnapLock retention period
hourly	6	At 5 minutes past the hour, every hour	-	0 second
daily	2	At 12:10 AM, every day	daily	0 second
weekly	2	At 12:15 AM, only on Sunday	weekly	0 second

Enable snapshot locking ⓘ

Enables the ability to lock snapshots that were created either manually or by snapshot policies. The snapshots are locked only when a retention period is specified.

Enable SnapMirror (local or remote)

Save

Cancel

Save to Ansible playbook

5. Informez l'administrateur de virtualisation que le volume NFS est prêt et fournissez les détails du chemin d'export NFS.

Tâches d'administrateur de virtualisation

Effectuez ces tâches pour ajouter le volume NFS en tant que Datastore dans OpenNebula et configurer nConnect ou le trunking de session pour des performances améliorées.

1. Assurez-vous qu'au moins deux interfaces soient configurées dans des VLAN différents pour garantir la tolérance aux pannes. Utilisez la liaison NIC.
2. Connectez-vous en SSH à l'un des serveurs frontaux et créez un fichier de configuration en fonction du type de Datastore souhaité. Des exemples de fichiers sont présentés ci-dessous :

Sauvegarde

a. Pour Restic,

```
$cat nfs-restic.conf
NAME = "Backup-Restic-NFS"
TYPE = "BACKUP_DS"

DS_MAD = "restic"
TM_MAD = "-"

RESTIC_PASSWORD = "<restic_password>"
RESTIC_SFTP_SERVER = "<backup server>"
```

a. Pour Rsync,

```
$cat nfs-rsync.conf
NAME = "Backup-Rsync-NFS"
TYPE = "BACKUP_DS"

DS_MAD = "rsync"
TM_MAD = "-"

RSYNC_USER = "<rsync_user>"
RSYNC_HOST = "<backup server>"
```

Fichier

```
$cat nfs-kernel.conf
NAME = "File-Kernel-NFS"
TYPE = "FILE_DS"
DS_MAD = "fs"
TM_MAD = "local"
SAFE_DIRS = "/var/tmp/files"
```

Image

```
$cat nfs-image.conf
NAME = "Image-NFS"
TYPE = "IMAGE_DS"
DS_MAD = "fs"
TM_MAD = "shared"
```

Systeme

```
$cat nfs-system.conf
NAME = "System-NFS"
TYPE = "SYSTEM_DS"
TM_MAD = "shared"
```

3. Exécutez `onedatastore create <configuration file>`. Notez l'identifiant du datastore renvoyé après la création.

```
onedatastore create nfs-system.conf ID : 101
```

4. Récupérez l'uid et le gid de l'utilisateur `oneadmin` à l'aide de la commande `id oneadmin`.
5. Mettez à jour `/etc/fstab` ou la configuration d'automount pour monter le datastore avec les options de montage souhaitées. En supposant que l'emplacement par défaut du datastore est `/var/lib/one/datastores`. Peut être validé avec `onedatastore show <datastore_id>`. Sinon, vérifiez le paramètre `DATASTORE_LOCATION` dans `/etc/one/oned.conf`. Assurez-vous que le dossier `<datastore_id>` existe sous l'emplacement des datastores. Des exemples d'entrées sont présentés ci-dessous :

Utilisation de /etc/fstab

```
# To use session trunking, use the option trunkdiscovery
//<nfs_server>/<nfs_share> /var/lib/one/datastores/<datastore_id>
nfs nconnect=8,max_channels=16,_netdev,noauto,x-
systemd.automount,nofail,uid=<oneadmin uid>,gid=<oneadmin gid> 0 0
```

Utilisation du montage automatique

```
# To use session trunking, use the option trunkdiscovery
/var/lib/one/datastores/<datastore_id> -fstype=nfs,nconnect
=8,max_channels=16,_netdev,noauto,x-systemd.automount,nofail,uid
=<oneadmin uid>,gid=<oneadmin gid> <nfs_server>:/<nfs_share>
```

6. Montez le datastore à l'aide de `mount -a` ou `systemctl reload autofs` commande.
7. Vérifiez que la banque de données est montée avec la commande `mount` et vérifiez la capacité de la banque de données avec la commande `onedatastore show <datastore_id>`.
8. Assurez-vous que l'utilisateur et le groupe `oneadmin` sont propriétaires du dossier du datastore. Ajustez les permissions à l'aide de la commande `chown -R oneadmin:oneadmin /var/lib/one/datastores/<datastore_id>`.
9. Pour vérifier que l'option `nConnect` est configurée, exécutez `ss -an | grep :2049` sur n'importe quel hôte OpenNebula et vérifiez la présence de plusieurs connexions à l'IP du serveur NFS. Pour vérifier que `pNFS` est activé, exécutez `nfsstat -c` et vérifiez les métriques liées à la disposition. En fonction du trafic

de données, plusieurs connexions aux LIF de données devraient être visibles.



En mode trunk de session, l'option nconnect est définie sur une seule des interfaces trunk. Avec pNFS, l'option nconnect est définie sur les interfaces de métadonnées et de données. Pour les environnements de production, utilisez soit nConnect, soit le trunking de session, mais pas les deux.

Configurer le datastore NetApp avec iSCSI pour OpenNebula

Configurez les datastores OpenNebula à l'aide du protocole iSCSI avec NetApp ONTAP fonctionnant sur des systèmes AFF ou FAS. Cette configuration permet un accès au stockage bloc via des réseaux Ethernet standard avec prise en charge du multipath. Cette configuration de datastore exploite les fonctionnalités natives d'ONTAP, notamment les snapshots et le clonage, afin d'optimiser l'efficacité du stockage et la protection des données.

Tâches initiales de l'administrateur de virtualisation

Effectuez ces tâches initiales pour préparer les hôtes OpenNebula à la connectivité iSCSI et recueillir les informations nécessaires pour l'administrateur de stockage.

1. Vérifiez que deux interfaces VLAN Linux sont disponibles.
2. Assurez-vous que les utilitaires multipath-tools et iSCSI initiator sont installés sur tous les hôtes OpenNebula et démarrent au démarrage.

Debian/Ubuntu

```
apt list | grep multipath-tools
# If need to install, execute the following line.
apt-get install multipath-tools open-iscsi
# If /etc/multipath.conf is not present, first make sure the
multipathd service is started.
systemctl enable --now multipathd
systemctl enable --now open-iscsi
```

RHEL/AlmaLinux

```
dnf list installed | grep device-mapper-multipath
# If need to install, execute the following line.
dnf install device-mapper-multipath iscsi-initiator-utils
# If /etc/multipath.conf is not present, first make sure the
multipathd service is started.
systemctl enable --now multipathd
systemctl enable --now iscsid
```

3. Collectez l'IQN de l'hôte iSCSI pour tous les hôtes OpenNebula et fournissez-le à l'administrateur de

stockage.

```
cat /etc/iscsi/initiator.name
```

Tâches de l'administrateur de stockage

Si vous débutez avec ONTAP, utilisez System Manager pour une meilleure expérience.

1. Assurez-vous que le SVM est disponible avec le protocole iSCSI activé. Suivre "[Documentation ONTAP 9](#)".
2. Créez deux LIF par contrôleur dédiées à iSCSI. Deux LIF par contrôleur sont recommandées pour la redondance et les performances multipath. Assurez-vous que les LIF sont créées sur les interfaces VLAN configurées sur les hôtes OpenNebula. Les trames jumbo (MTU 9000) sont recommandées pour de meilleures performances.

The screenshot shows the NetApp ONTAP System Manager interface. The main content area is titled "Network overview" and displays a table of "Network Interfaces". The table has columns for Name, Status, Storage VM, IPspace, Address, Current node, Current port, Portset, Protocols, Type, and Throughput. There are four rows of data representing different LIFs.

Name	Status	Storage VM	IPspace	Address	Current node	Current port	Portset	Protocols	Type	Throughput
lif_one_2058	✓	one	Default	192.168.124.230	NSOL-NetApp-A70-T19U05a	a0a-124		iscsi	Data	0.28
lif_one_6285	✓	one	Default	192.168.123.230	NSOL-NetApp-A70-T19U05a	a0a-123		iscsi	Data	0
lif_one_6292	✓	one	Default	192.168.123.231	NSOL-NetApp-A70-T19U05b	a0a-123		iscsi	Data	0
lif_one_7085	✓	one	Default	192.168.124.231	NSOL-NetApp-A70-T19U05b	a0a-124		iscsi	Data	0

3. Créez un igroup et renseignez les initiateurs iSCSI des hôtes. En général, un igroup est créé pour un cluster OpenNebula. Incluez les serveurs frontend et les hôtes hyperviseur dans le même igroup afin de prendre en charge à la fois les datastores Image et System.
4. Créez un rôle ONTAP et un compte utilisateur avec un accès à l'API REST ONTAP limité à la SVM cible. Cet utilisateur sera utilisé par le pilote NetApp dans OpenNebula. Consultez la documentation "[Travailler avec les utilisateurs et les rôles](#)" ONTAP pour plus d'informations. Notez le nom d'utilisateur et le mot de passe, à utiliser lors des tâches de configuration de la virtualisation.
5. Rassemblez les IQN et UUID de la cible iSCSI SVM pour les ressources suivantes pour les utiliser dans les tâches de configuration de la virtualisation :
 - La SVM
 - Agrégat(s) / niveau(x) à utiliser
 - Le groupe igroup avec les hôtes OpenNebula
 - L'IQN de la cible iSCSI (généralement identique à l'IQN de la SVM). L'administrateur de virtualisation peut récupérer cette information à l'aide de la commande `iscsiadm -m session` après s'être connecté à l'un des hôtes OpenNebula et avoir découvert la cible iSCSI. +

```
NETAPP_SVM="85c23687-d5d9-11f0-86c4-d039eac4d4b3"  
NETAPP_AGGREGATES="6e8f9995-42dd-400a-a440-646639dc5d0b"  
NETAPP_IGROUP="5ad9faf3-d62c-11f0-86c4-d039eac4d4b3"  
NETAPP_TARGET="iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.85c23687d5d911f086c4d039eac4d4b3:vs.6"
```

TIP: System Manager displays the UUID in the URL when viewing the resource details.

Tâches finales de l'administrateur de virtualisation

Effectuez ces tâches pour configurer le datastore iSCSI sur OpenNebula.

1. Connectez-vous en SSH à l'un des serveurs frontaux et découvrez tous les portails iSCSI LIF en fournissant l'une des adresses iSCSI data LIF.

```
iscsiadm -m discovery -t sendtargets -p <iscsi data lif address>  
iscsiadm -m node  
iscsiadm -m node -l
```

2. Créez un fichier de configuration en fonction du type de Datastore souhaité. Pour obtenir la liste complète des attributs, consultez "[OpenNebula NetApp documentation SAN](#)". Des exemples de fichiers sont présentés ci-dessous :

Image

```
$cat netapp-image.conf
NAME = "Image-NetApp-iSCSI"
TYPE = "IMAGE_DS"
DS_MAD = "netapp"
TM_MAD = "netapp"
DISK_TYPE = "BLOCK"
NETAPP_HOST = "<ontap_cluster_ip>"
NETAPP_USER = "<ontap_api_user>"
NETAPP_PASS = "<ontap_api_password>"
NETAPP_SVM = "<ontap_svm_uuid>"
NETAPP_AGGREGATES = "<ontap_aggregate_uuid>"
NETAPP_IGROUP = "<ontap_igroup_uuid>"
NETAPP_TARGET = "<ontap_iscsi_target_iqn>"
# Optional suffix to share SVM across multiple tenants
NETAPP_SUFFIX = "t1"
```

Système

```
$cat netapp-system.conf
NAME = "System-NetApp-iSCSI"
TYPE = "SYSTEM_DS"
TM_MAD = "netapp"
DISK_TYPE = "BLOCK"
NETAPP_HOST = "<ontap_cluster_ip>"
NETAPP_USER = "<ontap_api_user>"
NETAPP_PASS = "<ontap_api_password>"
NETAPP_SVM = "<ontap_svm_uuid>"
NETAPP_AGGREGATES = "<ontap_aggregate_uuid>"
NETAPP_IGROUP = "<ontap_igroup_uuid>"
NETAPP_TARGET = "<ontap_iscsi_target_iqn>"
# Optional suffix to share SVM across multiple tenants
NETAPP_SUFFIX = "t1"
```

3. Exécutez `onedatastore create <configuration file>`. Notez l'identifiant du datastore renvoyé après la création.

```
onedatastore create netapp-system.conf ID: 105
```

4. Vérifiez que le magasin de données a été créé avec succès en exécutant `onedatastore show <datastore_id>`.
5. Téléchargez les applications sur le datastore d'images et créez une VM à l'aide de templates pour la

provisionner sur le datastore système.

6. Vérifiez les LUNs créées sur ONTAP pour les disques d'image et de machine virtuelle. La convention d'appellation utilisée est la suivante :
 - a. Magasin de données d'images : one_<datastore_id>_<image_id>_<suffix> (volume), one_<datastore_id>_<image_id>_<suffix>_lun (LUN)
 - b. Système de stockage de données : one_<vm_id>_disk_<disk_id>_<suffix> (volume), one_<datastore_id>_<vm_id>_disk_<disk_id>_<suffix>_lun (LUN)

Afficher un exemple

Name	Storage VM	Volume	Size	IOPS	Latency (ms)	Throughput (MB/s)
one_106_47_11_lun	one	one_106_47_11	4 GiB	-	-	-
one_106_46_11_lun	one	one_106_46_11	2 GiB	-	-	-
one_106_45_11_lun	one	one_106_45_11	37 GiB	-	-	-
one_106_40_11_lun	one	one_106_40_11	120 GiB	-	-	-
one_106_39_11_lun	one	one_106_39_11	10 GiB	-	-	-
one_106_34_11_lun	one	one_106_34_11	10 GiB	0	0.02	0
one_106_33_11_lun	one	one_106_33_11	10 GiB	0	0.03	0
one_106_32_11_lun	one	one_106_32_11	512 MiB	0	0.02	0
one_39_disk_0_11_lun	one	one_39_disk_0_11	2 GiB	0	0.03	0
one_38_disk_0_11_lun	one	one_38_disk_0_11	4 GiB	0	0.03	0
one_35_disk_0_11_lun	one	one_35_disk_0_11	37 GiB	0	0.02	0
one_34_disk_0_11_lun	one	one_34_disk_0_11	37 GiB	0	0.02	0
one_33_disk_0_11_lun	one	one_33_disk_0_11	37 GiB	0	0.03	0
one_32_disk_0_11_lun	one	one_32_disk_0_11	10 GiB	0	0.02	0

Configurer LVM Thin avec ONTAP FC pour OpenNebula

Configurez un datastore Logical Volume Manager (LVM) pour le stockage partagé entre les hôtes OpenNebula en utilisant le protocole Fibre Channel avec NetApp ONTAP. Cette configuration permet un accès au stockage bloc avec des performances élevées et une faible latence.

Tâches initiales de l'administrateur de virtualisation

Effectuez ces tâches initiales pour préparer les hôtes OpenNebula à la connectivité FC et recueillir les informations nécessaires pour l'administrateur de stockage.

1. Vérifiez que deux interfaces HBA sont disponibles.
2. Assurez-vous que multipath-tools est installé sur tous les hôtes OpenNebula et qu'il démarre au démarrage.

Debian/Ubuntu

```
apt list | grep multipath-tools
# If need to install, execute the following line.
apt-get install multipath-tools
# If /etc/multipath.conf is not present, first make sure the
multipathd service is started.
systemctl enable --now multipathd
```

RHEL/AlmaLinux

```
dnf list installed | grep device-mapper-multipath
# If need to install, execute the following line.
dnf install device-mapper-multipath
# If /etc/multipath.conf is not present, first make sure the
multipathd service is started.
systemctl enable --now multipathd
```

3. Collectez le WWPN de tous les hôtes OpenNebula et fournissez-le à l'administrateur de stockage et à l'administrateur chargé du zonage du fabric.

```
cat /sys/class/fc_host/host*/port_name
```

Tâches de l'administrateur de stockage

Si vous débutez avec ONTAP, utilisez System Manager pour une meilleure expérience.

1. Assurez-vous que le SVM est disponible avec le protocole FC activé. Suivre "[Documentation ONTAP 9](#)".
2. Créez deux LIF par contrôleur dédiées au FC. Récupérez les adresses WWPN des LIF FC créées et fournissez-les à l'administrateur qui s'occupe du zonage de la structure.
3. Créez un igroup et renseignez les initiateurs FC hôtes. En général, un igroup est créé pour un cluster OpenNebula. Incluez les serveurs frontaux et les hôtes hyperviseurs dans le même igroup pour prendre en charge les datastores Image et System.
4. Créez le LUN de la taille souhaitée sur le SVM et présentez-le à l'igroup créé à l'étape précédente. Assurez-vous que la protection anti-ransomware est activée dans l'onglet Sécurité pour les systèmes ASA et dans l'onglet Sécurité des volumes pour les systèmes AFF/ FAS .
5. Informez l'administrateur de virtualisation que le LUN a été créé.

Tâches finales de l'administrateur de virtualisation

Effectuez ces tâches pour configurer le LUN FC en tant que banque de données LVM partagée dans OpenNebula.

1. Connectez-vous en SSH à tous les serveurs OpenNebula et effectuez les étapes suivantes sur chaque hôte.

2. Exécutez `rescan-scsi-bus.sh` ou `echo "-- --" > /sys/class/scsi_host/host*/scan` pour analyser à nouveau le bus SCSI et détecter les nouveaux LUN.
3. Vérifiez que le LUN est visible sur tous les hôtes OpenNebula à l'aide de `lsblk -S` ou de la commande `fdisk -l`. Notez le nom du périphérique (par exemple, `sde`, `sdf`) pour le LUN créé.
4. Ajoutez le périphérique à la configuration multipath en exécutant `multipath -a /dev/<device_name>`. Ensuite, exécutez `multipath -r` pour recharger la configuration multipath. Vérifiez la configuration multipath en exécutant la commande `multipath -ll`.
5. Connectez-vous en SSH à l'un des serveurs frontaux et créez un fichier de configuration en fonction du type de Datastore souhaité. Pour obtenir la liste complète des attributs, consultez "[OpenNebula documentation LVM](#)". Des exemples de fichiers sont présentés ci-dessous :

Sauvegarde

a. Pour Restic,

```
$cat fc-restic.conf
NAME = "Backup-Restic-FC"
TYPE = "BACKUP_DS"

DS_MAD = "restic"
TM_MAD = "-"

RESTIC_PASSWORD = "<restic_password>"
RESTIC_SFTP_SERVER = "<backup server>"
```

a. Pour Rsync,

```
$cat fc-rsync.conf
NAME = "Backup-Rsync-FC"
TYPE = "BACKUP_DS"

DS_MAD = "rsync"
TM_MAD = "-"

RSYNC_USER = "<rsync_user>"
RSYNC_HOST = "<backup server>"
```

Fichier

```
$cat fc-kernel.conf
NAME = "File-Kernel-FC"
TYPE = "FILE_DS"
DS_MAD = "fs"
TM_MAD = "local"
SAFE_DIRS = "/var/tmp/files"
```

Image

```
$cat fc-image.conf
NAME = "Image-FC01"
TYPE = "IMAGE_DS"
DS_MAD = "fs"
TM_MAD = "fs_lvm_ssh"
DISK_TYPE = "block"
LVM_THIN_ENABLE = "yes"
```

Systeme

```
$cat fc-system.conf
NAME = "System-FC02"
TYPE = "SYSTEM_DS"
TM_MAD = "fs_lvm_ssh"
DISK_TYPE = "block"
BRIDGE_LIST = "<space-separated list of OpenNebula hosts>" # If LUN
not presented to frontend hosts
LVM_THIN_ENABLE = "yes"
```

6. Exécutez `onedatastore create <configuration file>`. Notez l'identifiant du datastore renvoyé après la création.

```
onedatastore create fc-system.conf ID : 107
```

7. Créez un groupe de volumes sur le LUN FC à l'aide de la commande `vgcreate <vg_name> <multipath_device>`. Pour les banques de données d'images, le nom du groupe de volumes peut être choisi librement. Pour les banques de données système, le nom du groupe de volumes doit être au format `vg-one-<datastore id>`. Ceci est nécessaire pour que OpenNebula identifie le groupe de volumes correct pour les banques de données système. Poursuivez les étapes suivantes si vous créez une banque de données de sauvegarde, de fichiers ou d'images. Pour les banques de données système, arrêtez-vous ici.
8. Créez un pool de volumes logiques léger à l'aide de la commande `lvcreate -l 100%FREE -n <logical volume name> <volume group name>`. Pour les banques de données système, OpenNebula crée automatiquement le pool LVM léger lorsque cela est nécessaire.
9. Créez un système de fichiers sur le volume logique à l'aide de la commande `mkfs.ext4 /dev/<volume group>/<logical volume>`. Les banques de données système ne nécessitent pas la création d'un système de fichiers.
10. Mettez à jour `/etc/fstab` ou la configuration d'automount pour monter le datastore avec les options de montage souhaitées. En supposant que l'emplacement par défaut du datastore est `/var/lib/one/datastores`. Peut être validé avec `onedatastore show <datastore_id>`. Sinon, vérifiez le paramètre `DATASTORE_LOCATION` dans `/etc/one/oned.conf`. Assurez-vous que le dossier `<datastore_id>` existe sous l'emplacement des datastores. Des exemples d'entrées sont présentés ci-dessous :

Utilisation de /etc/fstab

```
/dev/<vg name>/<logical volume>  
/var/lib/one/datastores/<datastore_id> ext4 _netdev,noauto,x-  
systemd.automount,nofail 0 2
```

Utilisation du montage automatique

```
/var/lib/one/datastores/<datastore_id> -fstype  
=ext4,_netdev,noauto,x-systemd.automount,nofail,rw :/dev/<vg  
name>/<logical volume>
```

11. Montez le datastore à l'aide de `mount -a` ou `systemctl reload autofs` commande.
12. Vérifiez que la banque de données est montée avec la commande `mount` et vérifiez la capacité de la banque de données avec la commande `onedatastore show <datastore_id>`.
13. Assurez-vous que l'utilisateur et le groupe `oneadmin` sont propriétaires du dossier du datastore. Ajustez les permissions à l'aide de la commande `chown -R oneadmin:oneadmin /var/lib/one/datastores/<datastore_id>`.

Configurer LVM Thin avec ONTAP iSCSI pour OpenNebula

Configurez un datastore Logical Volume Manager (LVM) pour le stockage partagé entre les hôtes OpenNebula en utilisant le protocole iSCSI avec NetApp ONTAP. Cette configuration permet un accès au stockage bloc sur les réseaux Ethernet standard avec prise en charge du multipath.

Tâches initiales de l'administrateur de virtualisation

Effectuez ces tâches initiales pour préparer les hôtes OpenNebula à la connectivité iSCSI et recueillir les informations nécessaires pour l'administrateur de stockage.

1. Vérifiez que deux interfaces VLAN Linux sont disponibles.
2. Assurez-vous que les utilitaires `multipath-tools` et `iSCSI initiator` sont installés sur tous les hôtes OpenNebula et démarrent au démarrage.

Debian/Ubuntu

```
apt list | grep multipath-tools
# If need to install, execute the following line.
apt-get install multipath-tools open-iscsi
# If /etc/multipath.conf is not present, first make sure the
multipathd service is started.
systemctl enable --now multipathd
systemctl enable --now open-iscsi
```

RHEL/AlmaLinux

```
dnf list installed | grep device-mapper-multipath
# If need to install, execute the following line.
dnf install device-mapper-multipath iscsi-initiator-utils
# If /etc/multipath.conf is not present, first make sure the
multipathd service is started.
systemctl enable --now multipathd
systemctl enable --now iscsid
```

3. Collectez l'IQN de l'hôte iSCSI pour tous les hôtes OpenNebula et fournissez-le à l'administrateur de stockage.

```
cat /etc/iscsi/initiator.name
```

Si vous débutez avec ONTAP, utilisez System Manager pour une meilleure expérience.

1. Assurez-vous que le SVM est disponible avec le protocole iSCSI activé. Suivre "[Documentation ONTAP 9](#)".
2. Créez deux LIF par contrôleur dédiées à iSCSI. Deux LIF par contrôleur sont recommandées pour la redondance et les performances multipath. Assurez-vous que les LIF sont créées sur les interfaces VLAN configurées sur les hôtes OpenNebula. Les trames jumbo (MTU 9000) sont recommandées pour de meilleures performances.

The screenshot shows the NetApp ONTAP System Manager interface. The main content area is titled "Network overview" and contains a table of network interfaces. The table has the following columns: Name, Status, Storage VM, IPspace, Address, Current node, Current port, Portset, Protocols, Type, and Throughput. The data rows are as follows:

Name	Status	Storage VM	IPspace	Address	Current node	Current port	Portset	Protocols	Type	Throughput
lif_one_2058	one	one	Default	192.168.124.230	NSOL-NetApp-A70-T19U05a	a0a-124		iSCSI	Data	0.28
lif_one_6285	one	one	Default	192.168.123.230	NSOL-NetApp-A70-T19U05a	a0a-123		iSCSI	Data	0
lif_one_6292	one	one	Default	192.168.123.231	NSOL-NetApp-A70-T19U05b	a0a-123		iSCSI	Data	0
lif_one_7085	one	one	Default	192.168.124.231	NSOL-NetApp-A70-T19U05b	a0a-124		iSCSI	Data	0

3. Créez des LUN et présentez-les aux initiateurs iSCSI hôtes. En général, un igroup est créé pour un cluster OpenNebula. Incluez les serveurs frontaux et les hôtes hyperviseurs dans le même igroup afin de prendre en charge à la fois les banques de données Image et System.
4. Informez l'administrateur de virtualisation que le LUN a été créé.

Tâches finales de l'administrateur de virtualisation

Effectuez ces tâches pour configurer le LUN iSCSI en tant que banque de données LVM partagée dans OpenNebula.

1. Connectez-vous en SSH à l'un des serveurs frontaux et découvrez tous les portails iSCSI Lif en fournissant l'une des adresses iSCSI data lif.

```
iscsiadm -m discovery -t sendtargets -p <iscsi data lif address>
iscsiadm -m node
iscsiadm -m node -l
iscsiadm -m session
```

2. Exécutez `rescan-scsi-bus.sh` ou `echo "-- --" > /sys/class/scsi_host/host*/scan` pour analyser à nouveau le bus SCSI et détecter les nouveaux LUN.
3. Vérifiez que le LUN est visible sur tous les hôtes OpenNebula à l'aide de `lsblk -S` ou de la commande `fdisk -l`.
4. Exécutez `iscsiadm -m session -P 3` pour récupérer la correspondance entre le nom du LUN et le nom du périphérique.
5. Ajoutez le périphérique à la configuration multipath en exécutant `multipath -a /dev/<device_name>`. Ensuite, exécutez `multipath -r` pour recharger la configuration multipath. Vérifiez la configuration multipath en exécutant la commande `multipath -ll`.
6. Créez un fichier de configuration en fonction du type de Datastore souhaité. Pour obtenir la liste complète des attributs, consultez "[OpenNebula documentation LVM](#)". Des exemples de fichiers sont présentés ci-dessous :

Sauvegarde

a. Pour Restic,

```
$cat iscsi-restic.conf
NAME = "Backup-Restic-iSCSI01"
TYPE = "BACKUP_DS"

DS_MAD = "restic"
TM_MAD = "-"

RESTIC_PASSWORD = "<restic_password>"
RESTIC_SFTP_SERVER = "<backup server>"
```

a. Pour Rsync,

```
$cat iscsi-rsync.conf
NAME = "Backup-Rsync-iSCSI02"
TYPE = "BACKUP_DS"

DS_MAD = "rsync"
TM_MAD = "-"

RSYNC_USER = "<rsync_user>"
RSYNC_HOST = "<backup server>"
```

Fichier

```
$cat iscsi-kernel.conf
NAME = "File-Kernel-iSCSI03"
TYPE = "FILE_DS"
DS_MAD = "fs"
TM_MAD = "local"
SAFE_DIRS = "/var/tmp/files"
```

Image

```
$cat iscsi-image.conf
NAME = "Image-iSCSI04"
TYPE = "IMAGE_DS"
DS_MAD = "fs"
TM_MAD = "fs_lvm_ssh"
DISK_TYPE = "block"
LVM_THIN_ENABLE = "yes"
```

Systeme

```
$cat iscsi-system.conf
NAME = "System-iSCSI05"
TYPE = "SYSTEM_DS"
TM_MAD = "fs_lvm_ssh"
DISK_TYPE = "block"
BRIDGE_LIST = "<space-separated list of OpenNebula hosts>" # If LUN
not presented to frontend hosts
LVM_THIN_ENABLE = "yes"
```

7. Exécutez `onedatastore create <configuration file>`. Notez l'identifiant du datastore renvoyé après la création.

```
onedatastore create iscsi-system.conf ID : 106
```

8. Créez un groupe de volumes sur le LUN iSCSI à l'aide de la commande `vgcreate <vg_name> <multipath_device>`. Pour les banques de données d'images, le nom du groupe de volumes peut être choisi librement. Pour les banques de données système, le nom du groupe de volumes doit être au format `vg-one-<datastore id>`. Ceci est nécessaire pour que OpenNebula identifie le groupe de volumes correct pour les banques de données système. Poursuivez les étapes suivantes si vous créez une banque de données de sauvegarde, de fichiers ou d'images. Pour les banques de données système, arrêtez-vous ici.
9. Créez un pool de volumes logiques léger à l'aide de la commande `lvcreate -l 100%FREE -n <logical volume name> <volume group name>`. Pour les banques de données système, OpenNebula crée automatiquement le pool LVM léger lorsque cela est nécessaire.
10. Créez un système de fichiers sur le volume logique à l'aide de la commande `mkfs.ext4 /dev/<volume group>/<logical volume>`. Les banques de données système ne nécessitent pas la création d'un système de fichiers.
11. Mettez à jour `/etc/fstab` ou la configuration d'automount pour monter le datastore avec les options de montage souhaitées. En supposant que l'emplacement par défaut du datastore est `/var/lib/one/datastores`. Peut être validé avec `onedatastore show <datastore_id>`. Sinon, vérifiez le paramètre `DATASTORE_LOCATION` dans `/etc/one/oned.conf`. Assurez-vous que le dossier `<datastore_id>` existe sous l'emplacement des datastores. Des exemples d'entrées sont présentés ci-dessous :

Utilisation de /etc/fstab

```
/dev/<vg name>/<logical volume>  
/var/lib/one/datastores/<datastore_id> ext4 _netdev,noauto,x-  
systemd.automount,nofail 0 2
```

Utilisation du montage automatique

```
/var/lib/one/datastores/<datastore_id> -fstype  
=ext4,_netdev,noauto,x-systemd.automount,nofail,rw :/dev/<vg  
name>/<logical volume>
```

12. Montez le datastore à l'aide de `mount -a` ou `systemctl reload autofs` commande.
13. Vérifiez que la banque de données est montée avec la commande `mount` et vérifiez la capacité de la banque de données avec la commande `onedatastore show <datastore_id>`.
14. Assurez-vous que l'utilisateur et le groupe `oneadmin` sont propriétaires du dossier du datastore. Ajustez les permissions à l'aide de la commande `chown -R oneadmin:oneadmin /var/lib/one/datastores/<datastore_id>`.

Configurer LVM Thin avec ONTAP NVMe/FC pour OpenNebula

Configurez le gestionnaire de volumes logiques (LVM) pour un datastore partagé entre les hôtes OpenNebula en utilisant le protocole NVMe sur Fibre Channel avec NetApp ONTAP. Cette configuration offre un accès au stockage bloc haute performance avec une faible latence grâce au protocole NVMe moderne.

Tâches initiales de l'administrateur de virtualisation

Effectuez ces tâches initiales pour préparer les hôtes OpenNebula à la connectivité NVMe/FC et recueillir les informations nécessaires pour l'administrateur de stockage.

1. Vérifiez que deux interfaces HBA sont disponibles.
2. Sur chaque OpenNebula hôte du cluster, exécutez les commandes suivantes pour collecter les informations WWPN et vérifier que le paquet `nvme-cli` est installé.

Debian/Ubuntu

```
apt update
apt install nvme-cli
cat /sys/class/fc_host/host*/port_name
nvme show-hostnqn
```

RHEL/AlmaLinux

```
dnf update
dnf install nvme-cli
cat /sys/class/fc_host/host*/port_name
nvme show-hostnqn
```

3. Fournissez les informations NQN et WWPN de l'hôte collectées à l'administrateur de stockage et demandez un espace de noms NVMe de la taille requise. Les WWPN sont nécessaires pour le zonage du réseau. Fournissez ces informations à l'administrateur qui s'occupe du zonage du réseau.

Tâches de l'administrateur de stockage

Si vous débutez avec ONTAP, utilisez System Manager pour une meilleure expérience.

1. Vérifiez que le SVM est disponible avec le protocole NVMe activé. Se référer à "[Documentation des tâches NVMe sur ONTAP 9](#)".
2. Veillez à ce que deux LIF par contrôleur soient créées et dédiées à NVMe/FC. Rassemblez les adresses WWPN des LIF NVMe/FC créées et fournissez-les à l'administrateur chargé du zonage du fabric.
3. Créez l'espace de noms NVMe.
4. Créez le sous-système et attribuez les NQN hôtes.
5. Assurez-vous que la protection anti-ransomware est activée dans l'onglet Sécurité.
6. Informez l'administrateur de virtualisation que l'espace de noms NVMe a été créé.

Tâches finales de l'administrateur de virtualisation

Effectuez ces tâches pour configurer l'espace de noms NVMe en tant que stockage LVM partagé dans OpenNebula.

1. Accédez à un shell sur chaque hôte OpenNebula dans le cluster et vérifiez que le nouvel espace de noms est visible.
2. Vérifiez les détails de l'espace de noms.

```
nvme list
```

3. Inspectez et collectez les détails de l'appareil.

```
nvme list
nvme netapp ontapdevices
nvme list-subsys
lsblk -N
```

4. Connectez-vous en SSH à l'un des serveurs frontaux et créez un fichier de configuration en fonction du type de Datastore souhaité. Pour obtenir la liste complète des attributs, consultez "[OpenNebula documentation LVM](#)". Des exemples de fichiers sont présentés ci-dessous :

Sauvegarde

a. Pour Restic,

```
$cat nvmeffc-restic.conf
NAME = "Backup-Restic-NVMEFC"
TYPE = "BACKUP_DS"

DS_MAD = "restic"
TM_MAD = "-"

RESTIC_PASSWORD = "<restic_password>"
RESTIC_SFTP_SERVER = "<backup server>"
```

a. Pour Rsync,

```
$cat nvmeffc-rsync.conf
NAME = "Backup-Rsync-NVMEFC"
TYPE = "BACKUP_DS"

DS_MAD = "rsync"
TM_MAD = "-"

RSYNC_USER = "<rsync_user>"
RSYNC_HOST = "<backup server>"
```

Fichier

```
$cat nvmeffc-kernel.conf
NAME = "File-Kernel-NVMEFC"
TYPE = "FILE_DS"
DS_MAD = "fs"
TM_MAD = "local"
SAFE_DIRS = "/var/tmp/files"
```

Image

```
$cat nvmeffc-image.conf
NAME = "Image-NVMEFC01"
TYPE = "IMAGE_DS"
DS_MAD = "fs"
TM_MAD = "fs_lvm_ssh"
DISK_TYPE = "block"
LVM_THIN_ENABLE = "yes"
```

Systeme

```
$cat nvme-fc-system.conf
NAME = "System-NVMEFC02"
TYPE = "SYSTEM_DS"
TM_MAD = "fs_lvm_ssh"
DISK_TYPE = "block"
BRIDGE_LIST = "<space-separated list of OpenNebula hosts>" # If NVMe
namespace not presented to frontend hosts
LVM_THIN_ENABLE = "yes"
```

5. Exécutez `onedatastore create <configuration file>`. Notez l'identifiant du datastore renvoyé après la création.

```
onedatastore create nvme-fc-system.conf ID : 108
```

6. Créez un groupe de volumes sur l'espace de noms NVMe à l'aide de la commande `vgcreate <vg_name> <nvme_device>`. Pour les banques de données d'images, le nom du groupe de volumes peut être choisi librement. Pour les banques de données système, le nom du groupe de volumes doit être au format `vg-one-<datastore id>`. Ceci est requis pour que OpenNebula identifie le groupe de volumes correct pour les banques de données système. Poursuivez les étapes suivantes si vous créez une banque de données de sauvegarde, de fichiers ou d'images. Pour les banques de données système, arrêtez-vous ici.
7. Créez un pool de volumes logiques léger à l'aide de la commande `lvcreate -l 100%FREE -n <logical volume name> <volume group name>`. Pour les banques de données système, OpenNebula crée automatiquement le pool LVM léger lorsque cela est nécessaire.
8. Créez un système de fichiers sur le volume logique à l'aide de la commande `mkfs.ext4 /dev/<volume group>/<logical volume>`. Les banques de données système ne nécessitent pas la création d'un système de fichiers.
9. Mettez à jour `/etc/fstab` ou la configuration d'automount pour monter le datastore avec les options de montage souhaitées. En supposant que l'emplacement par défaut du datastore est `/var/lib/one/datastores`. Peut être validé avec `onedatastore show <datastore_id>`. Sinon, vérifiez le paramètre `DATASTORE_LOCATION` dans `/etc/one/oned.conf`. Assurez-vous que le dossier `<datastore_id>` existe sous l'emplacement des datastores. Des exemples d'entrées sont présentés ci-dessous :

Utilisation de /etc/fstab

```
/dev/<vg name>/<logical volume>  
/var/lib/one/datastores/<datastore_id> ext4 _netdev,noauto,x-  
systemd.automount,nofail 0 2
```

Utilisation du montage automatique

```
/var/lib/one/datastores/<datastore_id> -fstype  
=ext4,_netdev,noauto,x-systemd.automount,nofail,rw :/dev/<vg  
name>/<logical volume>
```

10. Montez le datastore à l'aide de `mount -a` ou `systemctl reload autofsd` commande.
11. Vérifiez que la banque de données est montée avec la commande `mount` et vérifiez la capacité de la banque de données avec la commande `onedatastore show <datastore_id>`.
12. Assurez-vous que l'utilisateur et le groupe `oneadmin` sont propriétaires du dossier du datastore. Ajustez les permissions à l'aide de la commande `chown -R oneadmin:oneadmin /var/lib/one/datastores/<datastore_id>`.

Configurer LVM Thin avec ONTAP NVMe/TCP pour OpenNebula

Configurez un datastore Logical Volume Manager (LVM) pour le stockage partagé entre les hôtes OpenNebula en utilisant le protocole NVMe over TCP avec NetApp ONTAP. Cette configuration offre un accès au stockage bloc haute performance sur les réseaux Ethernet standard grâce au protocole NVMe moderne.

Tâches initiales de l'administrateur de virtualisation

Effectuez ces tâches initiales pour préparer les hôtes OpenNebula à la connectivité NVMe/TCP et recueillir les informations nécessaires pour l'administrateur de stockage.

1. Vérifiez que deux interfaces VLAN Linux sont disponibles.
2. Sur chaque hôte OpenNebula, exécutez la commande suivante pour collecter les informations de l'initiateur de l'hôte.

```
nvme show-hostnqn
```

3. Fournissez les informations NQN de l'hôte collectées ainsi que le nom d'hôte à l'administrateur de stockage et demandez un espace de noms NVMe de la taille requise.

Tâches de l'administrateur de stockage

Si vous débutez avec ONTAP, utilisez System Manager pour une meilleure expérience.

1. Vérifiez que le SVM est disponible avec le protocole NVMe activé. Se référer à "[Documentation des tâches](#)"

NVMe sur ONTAP 9".

2. Créez l'espace de noms NVMe.
3. Créez le sous-système et affectez-le aux NQN hôtes. Créez un sous-système pour tous les hôtes OpenNebula d'un cluster ainsi que pour les serveurs frontaux. Les serveurs frontaux sont facultatifs dans l'affectation du sous-système, mais requis pour les banques de données d'images.
4. Assurez-vous que la protection anti-ransomware est activée dans l'onglet Sécurité.
5. Informez l'administrateur de virtualisation que l'espace de noms NVMe a été créé.

Tâches finales de l'administrateur de virtualisation

Effectuez ces tâches pour configurer l'espace de noms NVMe en tant que banque de données LVM partagée dans OpenNebula.

1. Accédez à un terminal sur chaque hôte OpenNebula du cluster et créez le fichier `/etc/nvme/discovery.conf`. Mettez à jour le contenu spécifique à votre environnement.

```
root@onehost01:~# cat /etc/nvme/discovery.conf
# Used for extracting default parameters for discovery
#
# Example:
# --transport=<trtype> --traddr=<traddr> --trsvcid=<trsvcid> --host
-traddr=<host-traddr> --host-iface=<host-iface>

-t tcp -l 1800 -a 172.21.118.153
-t tcp -l 1800 -a 172.21.118.154
-t tcp -l 1800 -a 172.21.119.153
-t tcp -l 1800 -a 172.21.119.154
```

2. Connectez-vous au sous-système NVMe.

```
nvme connect-all
```

3. Pour conserver l'espace de noms NVMe après les redémarrages, activez le service `nvme-autoconnect`.

```
systemctl enable nvme-autoconnect
```

4. Inspectez et collectez les détails de l'appareil.

```
nvme list
nvme netapp ontapdevices
nvme list-subsys
lsblk -N
```

5. Connectez-vous en SSH à l'un des serveurs frontaux et créez un fichier de configuration en fonction du type de Datastore souhaité. Pour obtenir la liste complète des attributs, consultez "[OpenNebula documentation LVM](#)". Des exemples de fichiers sont présentés ci-dessous :

Sauvegarde

a. Pour Restic,

```
$cat nvmetcp-restic.conf
NAME = "Backup-Restic-NVME TCP"
TYPE = "BACKUP_DS"

DS_MAD = "restic"
TM_MAD = "-"

RESTIC_PASSWORD = "<restic_password>"
RESTIC_SFTP_SERVER = "<backup server>"
```

a. Pour Rsync,

```
$cat nvmetcp-rsync.conf
NAME = "Backup-Rsync-NVME TCP"
TYPE = "BACKUP_DS"

DS_MAD = "rsync"
TM_MAD = "-"

RSYNC_USER = "<rsync_user>"
RSYNC_HOST = "<backup server>"
```

Fichier

```
$cat nvmetcp-kernel.conf
NAME = "File-Kernel-NVME TCP"
TYPE = "FILE_DS"
DS_MAD = "fs"
TM_MAD = "local"
SAFE_DIRS = "/var/tmp/files"
```

Image

```
$cat nvmetcp-image.conf
NAME = "Image-NVME TCP01"
TYPE = "IMAGE_DS"
DS_MAD = "fs"
TM_MAD = "fs_lvm_ssh"
DISK_TYPE = "block"
LVM_THIN_ENABLE = "yes"
```

Systeme

```
$cat nvmetcp-system.conf
NAME = "System-NVME TCP02"
TYPE = "SYSTEM_DS"
TM_MAD = "fs_lvm_ssh"
DISK_TYPE = "block"
BRIDGE_LIST = "<space-separated list of OpenNebula hosts>" # If NVMe
namespace not presented to frontend hosts
LVM_THIN_ENABLE = "yes"
```

6. Exécutez `onedatastore create <configuration file>`. Notez l'identifiant du datastore renvoyé après la création.

```
onedatastore create nvmetcp-system.conf ID : 109
```

7. Créez un groupe de volumes sur l'espace de noms NVMe à l'aide de la commande `vgcreate <vg_name> <nvme_device>`. Pour les banques de données d'images, le nom du groupe de volumes peut être choisi librement. Pour les banques de données système, le nom du groupe de volumes doit être au format `vg-one-<datastore id>`. Ceci est requis pour que OpenNebula identifie le groupe de volumes correct pour les banques de données système. Poursuivez les étapes suivantes si vous créez une banque de données de sauvegarde, de fichiers ou d'images. Pour les banques de données système, arrêtez-vous ici.
8. Créez un pool de volumes logiques léger à l'aide de la commande `lvcreate -l 100%FREE -n <logical volume name> <volume group name>`. Pour les banques de données système, OpenNebula crée automatiquement le pool LVM léger lorsque cela est nécessaire.
9. Créez un système de fichiers sur le volume logique à l'aide de la commande `mkfs.ext4 /dev/<volume group>/<logical volume>`. Les banques de données système ne nécessitent pas la création d'un système de fichiers.
10. Mettez à jour `/etc/fstab` ou la configuration d'automount pour monter le datastore avec les options de montage souhaitées. En supposant que l'emplacement par défaut du datastore est `/var/lib/one/datastores`. Peut être validé avec `onedatastore show <datastore_id>`. Sinon, vérifiez le paramètre `DATASTORE_LOCATION` dans `/etc/one/oned.conf`. Assurez-vous que le dossier `<datastore_id>` existe sous l'emplacement des datastores. Des exemples d'entrées sont présentés ci-dessous :

Utilisation de /etc/fstab

```
/dev/<vg name>/<logical volume>  
/var/lib/one/datastores/<datastore_id> ext4 _netdev,noauto,x-  
systemd.automount,nofail 0 2
```

Utilisation du montage automatique

```
/var/lib/one/datastores/<datastore_id> -fstype  
=ext4,_netdev,noauto,x-systemd.automount,nofail,rw :/dev/<vg  
name>/<logical volume>
```

11. Montez le datastore à l'aide de `mount -a` ou `systemctl reload autofs` commande.
12. Vérifiez que la banque de données est montée avec la commande `mount` et vérifiez la capacité de la banque de données avec la commande `onedatastore show <datastore_id>`.
13. Assurez-vous que l'utilisateur et le groupe `oneadmin` sont propriétaires du dossier du datastore. Ajustez les permissions à l'aide de la commande `chown -R oneadmin:oneadmin /var/lib/one/datastores/<datastore_id>`.

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 DÉLICTEUELLE (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.