



Documentation ONTAP Select

ONTAP Select

NetApp
November 13, 2025

This PDF was generated from <https://docs.netapp.com/fr-fr/ontap-select-9171/index.html> on November 13, 2025. Always check docs.netapp.com for the latest.

Sommaire

Documentation ONTAP Select	1
Notes de version	2
Notes de version ONTAP Select	2
Quoi de neuf pour ONTAP Select	2
ONTAP Select 9.17.1	2
ONTAP Select 9.16.1	4
ONTAP Select 9.15.1	5
ONTAP Select 9.14.1	5
ONTAP Select 9.13.1	5
ONTAP Select 9.12.1	6
ONTAP Select 9.11.1	6
ONTAP Select 9.10.1	7
ONTAP Select 9.9.1	7
ONTAP Select 9.8	8
Concepts	9
En savoir plus sur ONTAP Select	9
Stockage défini par logiciel	9
Deux composants logiciels	9
Illustration d'un déploiement typique	10
Comparer ONTAP Select et ONTAP 9	10
Déploiement de ONTAP Select	12
Fonctionnalités de base	12
Façons d'accéder à l'utilitaire de déploiement	12
Cas d'utilisation commerciale	13
ONTAP Select les besoins métier et les scénarios d'utilisation	13
Utilisez ONTAP Select dans les bureaux distants et les succursales	14
Prise en ONTAP Select pour le cloud privé et les centres de données	15
En savoir plus sur la protection et l'efficacité des données ONTAP Select	16
Terminologie et concepts clés ONTAP Select	18
Plan	23
Flux de travail d'installation et de déploiement ONTAP Select	23
ONTAP Select	24
Exigences et considérations de planification ONTAP Select	24
Considérations relatives à l'hyperviseur et au matériel VMware ONTAP Select	27
Considérations relatives au stockage ONTAP Select et au RAID	30
Exigences de stockage externe	34
Considérations relatives au réseau ONTAP Select	36
ONTAP Select clusters à deux nœuds avec HA	39
Déploiements ONTAP Select à distance et dans les succursales	40
Préparez-vous à un déploiement SDS ONTAP Select MetroCluster	40
ONTAP Select le serveur VMware vCenter sur ESXi	42
Déploiement de ONTAP Select	43
Exigences générales et planification du déploiement d' ONTAP Select	43

Considérations relatives à l'hôte de l'hyperviseur ONTAP Select Deploy	45
Résumé des meilleures pratiques pour le déploiement ONTAP Select	48
Stockage	48
Réseautage	50
HA	50
Licence	53
Options	53
Licences d'évaluation pour les déploiements ONTAP Select	53
Licences achetées ONTAP Select pour les déploiements de production	54
Découvrez les offres de licences de plateforme pour ONTAP Select	55
Modèle de licence des pools de capacité	58
Détails opérationnels du modèle de licence ONTAP Select Capacity Pools	58
Numéros de série des nœuds pour le modèle de licence ONTAP Select Capacity Pools	60
Restrictions de déploiement pour les licences ONTAP Select Capacity Pools	60
Comparer les licences ONTAP Select Capacity Pools et Capacity Tiers	61
Résumé des avantages des licences ONTAP Select Capacity Pools	62
Achat	62
Flux de travail lors de l'achat d'une licence ONTAP Select	62
Acquérir une licence ONTAP Select Capacity Tier	65
Acquérir une licence ONTAP Select Capacity Pool	65
Prise en ONTAP Select pour les fonctionnalités ONTAP	66
Fonctionnalités ONTAP activées automatiquement par défaut	66
Fonctionnalités ONTAP sous licence séparée	67
Installation	68
Liste de contrôle de pré-installation	68
Liste de contrôle de préparation de l'hôte	68
Informations requises pour l'installation de l'utilitaire ONTAP Select Deploy	80
Informations requises pour l'installation ONTAP Select	80
Configurer un hôte ONTAP Select pour utiliser des lecteurs NVMe	81
Installer ONTAP Select Deploy	87
Télécharger l'image de la machine virtuelle	87
Vérifier la signature OVA ONTAP Select Deploy	88
Déployer la machine virtuelle	89
Sign in à l'interface Web de déploiement	91
Déployer un cluster ONTAP Select	92
Étape 1 : Préparer le déploiement	92
Étape 2 : Créer un cluster à nœud unique ou à nœuds multiples	93
Étape 3 : Finaliser le déploiement	96
État initial du cluster ONTAP Select après le déploiement	96
Administrer	98
Avant de commencer à administrer ONTAP Select	98
Administrer ONTAP Select	98
Effectuer une configuration ONTAP supplémentaire	98
Mettre à niveau les nœuds ONTAP Select	99
Procédure générale	99

Rétablir un nœud ONTAP Select	100
Utiliser le pilote réseau VMXNET3	100
Diagnostic et support ONTAP Select	100
Configurer le système de déploiement	100
Afficher les messages d'événement ONTAP Select Deploy	101
Activez AutoSupport.	101
Générer et télécharger un package AutoSupport	101
Sécuriser un déploiement ONTAP Select	102
Modifier le mot de passe de l'administrateur de déploiement	102
Ajouter un compte de serveur de gestion	102
Configurer MFA	103
ONTAP Select Déployer la connexion CLI MFA à l'aide de l'authentification YubiKey PIV ou FIDO2.	103
Configurer la clé publique dans ONTAP Select Deploy	104
Connectez-vous à ONTAP Select Déployer à l'aide de l'authentification YubiKey PIV via SSH	105
ONTAP Select Déployer la connexion CLI MFA à l'aide de ssh-keygen	105
Confirmer la connectivité entre les nœuds ONTAP Select	107
Administrer les services de médiateur ONTAP Select Deploy	108
Consulter l'état du service de médiation	108
Groupes	108
Gérer les clusters ONTAP Select.	108
Étendre ou réduire un cluster ONTAP Select sur un hôte ESXi ou KVM	111
Nœuds et hôtes	114
Accéder à la console vidéo ONTAP Select	114
Redimensionner les nœuds du cluster ONTAP Select.	115
Remplacer les disques RAID logiciels défectueux pour ONTAP Select	115
Mettre à niveau le nœud ONTAP Select vers VMFS6 à l'aide de Storage vMotion	124
Gérer les licences ONTAP Select	126
Gérer les licences de niveau de capacité	127
Gérer les licences du pool de capacité	127
Réinstaller une licence Capacity Pool	128
Convertir une licence d'évaluation en licence de production	129
Gérer une licence Capacity Pool expirée.	130
Gérer les licences complémentaires	130
Plongée en profondeur	131
Stockage	131
Stockage ONTAP Select : concepts généraux et caractéristiques	131
Services RAID matériels pour le stockage local connecté ONTAP Select	136
Services de configuration RAID logiciel ONTAP Select pour le stockage local connecté	143
ONTAP Select vSAN et configurations de baies externes	152
Augmenter la capacité de stockage ONTAP Select.	156
Prise en charge de l'efficacité du stockage ONTAP Select	159
Réseautage	162
Concepts et caractéristiques du réseau ONTAP Select.	162
ONTAP Select les configurations de réseau à nœud unique et à nœuds multiples	164
ONTAP Select les réseaux internes et externes	169

Configurations réseau ONTAP Select en charge	172
ONTAP Select la configuration VMware vSphere vSwitch sur ESXi	173
Configuration du commutateur physique ONTAP Select	182
Séparation du trafic de données et de gestion ONTAP Select	184
Architecture haute disponibilité	186
Configurations de haute disponibilité ONTAP Select	186
ONTAP Select HA RSM et agrégats en miroir	189
ONTAP Select HA améliore la protection des données	192
Performances	195
Aperçu des performances ONTAP Select	195
Performances ONTAP Select 9.6 : stockage SSD à connexion directe HA haut de gamme	195
Automatiser avec REST	198
Concepts	198
Base de services Web REST pour le déploiement et la gestion des clusters ONTAP Select	198
Comment accéder à l'API ONTAP Select Deploy	199
Caractéristiques opérationnelles de base de l'API ONTAP Select Deploy	199
Transaction API de demande et de réponse pour ONTAP Select	201
Traitement asynchrone à l'aide de l'objet Job pour ONTAP Select	204
Accès avec un navigateur	205
Avant d'accéder à l'API ONTAP Select Deploy avec un navigateur	205
Accéder à la page de documentation ONTAP Select Deploy	206
Comprendre et exécuter un appel d'API ONTAP Select Deploy	206
Processus de flux de travail	207
Avant d'utiliser les workflows de l'API ONTAP Select Deploy	207
Workflow 1 : Créer un cluster d'évaluation à nœud unique ONTAP Select sur ESXi	207
Accès avec Python	214
Avant d'accéder à l'API ONTAP Select Deploy à l'aide de Python	214
Comprendre les scripts Python pour ONTAP Select Deploy	214
Exemples de code Python	216
Script pour créer un cluster ONTAP Select	216
JSON pour le script permettant de créer un cluster ONTAP Select	223
Script pour ajouter une licence de nœud ONTAP Select	228
Script pour supprimer un cluster ONTAP Select	231
Module Python de support commun pour ONTAP Select	233
Script pour redimensionner les nœuds du cluster ONTAP Select	237
Utiliser la CLI	241
Sign in à ONTAP Select Deploy en utilisant SSH	241
Déployer un cluster ONTAP Select à l'aide de la CLI	241
Étape 1 : Préparer le déploiement	241
Étape 2 : Télécharger et enregistrer un fichier de licence	242
Étape 3 : Ajouter des hôtes hyperviseurs	243
Étape 4 : Créer et configurer un cluster ONTAP Select	245
Étape 5 : Configurer un nœud ONTAP Select	246
Étape 6 : attacher le stockage aux nœuds ONTAP Select	248
Étape 7 : Déployer un cluster ONTAP Select	250

Sécuriser un déploiement ONTAP Select	251
Modifier le mot de passe de l'administrateur de déploiement	251
Confirmer la connectivité réseau entre les nœuds ONTAP Select	251
Gérez les clusters ONTAP Select à l'aide de l'interface de ligne de commande (CLI).....	252
Sauvegardez les données de configuration de déploiement ONTAP Select	252
Supprimer un cluster ONTAP Select	253
Nœuds et hôtes	253
Mettez à niveau votre solution ONTAP Select vers VMware ESXi 7.0 ou une version ultérieure.	254
Modifier un serveur de gestion d'hôte pour ONTAP Select Deploy	258
Utilitaire de déploiement	259
Mettre à niveau une instance ONTAP Select Deploy	259
Migrer une instance ONTAP Select Deploy vers une nouvelle machine virtuelle	261
Ajouter une image ONTAP Select à déployer	263
Supprimer une image ONTAP Select du déploiement	265
Récupérer l'utilitaire ONTAP Select Deploy pour un cluster à deux nœuds	266
Déployer une instance d'évaluation de 90 jours d'un cluster ONTAP Select	271
Préparer l'hôte du cluster ONTAP Select	271
Déployer un cluster ONTAP Select à nœud unique à l'aide d'un modèle OVF	272
FAQ pour ONTAP Select	274
Général	274
Licences, installation, mises à niveau et restaurations	275
Stockage	277
vCenter	280
HA et clusters	280
Service de médiation	282
Mentions légales	284
Copyright	284
Marques de commerce	284
Brevets	284
Politique de confidentialité	284
Open source	284

Documentation ONTAP Select

Notes de version

Notes de version ONTAP Select

Les notes de version d' ONTAP Select fournissent des informations spécifiques à la version, notamment les nouvelles fonctionnalités, les configurations prises en charge, les notes de mise à niveau, les problèmes connus, les problèmes résolus et les limitations connues.



Vous avez besoin d'un compte pour vous connecter au site de support NetApp afin d'accéder aux notes de publication.

Version actuelle d' ONTAP Select

Vous pouvez accéder au ["Notes de version ONTAP Select 9.17.1"](#) pour consulter les détails concernant la version actuelle.

Quoi de neuf pour ONTAP Select

Découvrez les nouvelles fonctionnalités et améliorations des versions prises en charge d' ONTAP Select.

ONTAP Select 9.17.1

ONTAP Select 9.17.1 inclut plusieurs nouvelles fonctionnalités et améliorations.

Prise en charge RAID logicielle pour les disques NVMe connectés localement sur les hôtes KVM

ONTAP Select 9.17.1 introduit la prise en charge RAID logicielle pour les disques NVMe ONTAP Select connectés localement sur un hôte hyperviseur de machine virtuelle basée sur le noyau (KVM).

Pour utiliser le RAID logiciel pour les disques NVMe connectés localement, vous devez : "[configurer le relais PCI \(DirectPath IO\)](#)" lors de la préparation de l'hôte KVM. celui-ci accède directement aux disques NVMe connectés localement, ce qui est nécessaire pour les tâches suivantes :

- Configuration de l'hôte KVM pour utiliser des lecteurs NVMe
- Utilisation du RAID logiciel après le déploiement du cluster

["En savoir plus sur les services de configuration RAID logiciels pour le stockage local connecté"](#).

Prise en charge de l'extension et de la contraction des clusters sur les hôtes KVM

À partir d' ONTAP Select 9.17.1, la fonctionnalité d'extension et de contraction de cluster est prise en charge pour les machines virtuelles basées sur le noyau (KVM) et les hôtes hyperviseurs ESXi. Pour ONTAP Select 9.16.1 et 9.15.1, l'extension et la contraction de cluster sont uniquement prises en charge pour les hôtes hyperviseurs ESXi.

Vous pouvez utiliser la fonctionnalité d'extension et de contraction de cluster sur un cluster ONTAP Select existant pour augmenter la taille d'un cluster à six nœuds à un cluster à huit nœuds ou réduire la taille d'un cluster à huit nœuds à un cluster à six nœuds.

["En savoir plus sur l'extension et la contraction des clusters et sur les versions d'hyperviseurs KVM et ESXi"](#)

[prises en charge](#)".

Prise en charge améliorée de l'extension et de la contraction des clusters sur les hôtes ESXi

À partir d' ONTAP Select 9.17.1, l'extension et la contraction des clusters sont prises en charge pour les clusters de six à douze nœuds sur les hôtes ESXi :

Vous pouvez augmenter la taille du cluster pour un cluster ESXi existant selon les incréments suivants :

- De six nœuds à huit, dix ou douze nœuds
- De huit nœuds à dix ou douze nœuds
- De dix à douze nœuds

Vous pouvez réduire la taille du cluster pour un cluster ESXi existant selon les incréments suivants :

- De douze nœuds à dix, huit ou six nœuds
- De dix nœuds à huit ou six nœuds
- De huit à six nœuds

["En savoir plus sur l'extension et la contraction des clusters et sur les versions d'hyperviseurs KVM et ESXi prises en charge"](#).

Prise en charge du cloud SnapMirror

À partir d' ONTAP Select 9.17.1, SnapMirror Cloud est pris en charge avec ONTAP Select. SnapMirror Cloud est une fonctionnalité ONTAP sous licence activée par défaut lors du déploiement d'un cluster ONTAP Select 9.17.1 ou de la mise à niveau d'un cluster ONTAP Select existant vers la version 9.17.1.

["En savoir plus sur les sauvegardes cloud SnapMirror vers le stockage d'objets"](#).

Assistance pour SnapLock Select Enterprise

À partir d' ONTAP Select 9.17.1, les nouveaux déploiements bénéficient automatiquement de la licence SnapLock Select Enterprise (y compris le verrouillage des instantanés inviolables). Pour les mises à niveau depuis ONTAP Select 9.16.1 et versions antérieures, vous devez télécharger la licence SnapLock Select depuis le site web ["Site de support NetApp"](#) et l'appliquer manuellement.

Prise en charge de vSAN ESA sur les clusters multi-nœuds

À partir d' ONTAP Select 9.17.1, la prise en charge de l'architecture de stockage vSAN Express (ESA) est étendue pour déployer des clusters multi-nœuds. Cette amélioration vous permet de déployer des configurations vSAN ESA.

vSAN ESA est une configuration spécifique à ESX et une nouvelle architecture pour VMware vSAN introduite dans vSphere 8. vSAN ESA est conçu pour offrir une efficacité, une évolutivité et des performances améliorées, en particulier lors de l'utilisation de périphériques flash TLC basés sur NVMe.

ONTAP Select Deploy et ONTAP Select pour ESX prennent en charge la configuration d'un cluster ONTAP Select à nœud unique et à nœuds multiples, à l'aide d'un vSAN ou d'un type de baie de données externe pour son pool de stockage.



Pour effectuer des opérations de bibliothèque de contenu, vous aurez besoin d'accéder à des niveaux d'autorisation supplémentaires. Ceci est requis pour les déploiements vSAN ESA si vous travaillez avec des rôles restreints.

["En savoir plus sur l'accès aux niveaux d'autorisation pour les opérations de la bibliothèque de contenu"](#).

Prise en charge du pilote NDA mise à jour

À partir d' ONTAP Select 9.17.1, le pilote de périphérique FreeBSD NDA (NVMe Direct Access) remplace le pilote NVD (NVMe Express Disk Driver). Ce pilote prend en charge les périphériques à accès direct en implémentant le protocole de commande NVMe. Lors du déploiement d'un cluster ONTAP Select 9.17.1 ou de la mise à niveau d'un cluster ONTAP Select existant vers la version 9.17.1, le pilote FreeBSD est démarré par défaut lors de la configuration des périphériques NVMe.

Pour ONTAP Select 9.16.1 et les versions antérieures, le NVD continue de fournir la prise en charge des périphériques NVMe dans votre déploiement ONTAP Select .

Prise en charge mise à jour de l'hyperviseur KVM

À partir d' ONTAP Select 9.17.1, l'hyperviseur KVM est pris en charge sur Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 9.6 et Rocky Linux 9.6.

Prise en charge améliorée de VMware ESXi

ONTAP Select 9.17.1 inclut la prise en charge de VMware ESXi 9.0.

ONTAP Select 9.16.1

ONTAP Select 9.16.1 inclut plusieurs nouvelles fonctionnalités et améliorations.

Prise en charge mise à jour du fichier de licence NetApp

À partir d' ONTAP Select 9.16.1, la prise en charge du fichier de licence NetApp (NLF) est mise à jour. Le nouveau format NLF inclut les licences pour les fonctionnalités ARP, ONTAP S3 et S3 SnapMirror . ["Apprendre encore plus"](#).

Pour un nouveau déploiement d' ONTAP Select 9.16.1, le nouveau format NLF est automatiquement appliqué. Lors de la mise à niveau d'un déploiement ONTAP Select existant vers la version 9.16.1, le nouveau format NLF n'est pas appliqué. Pour obtenir les licences des fonctionnalités ARP, ONTAP S3 et S3 SnapMirror , vous devez télécharger la version NLF mise à jour après la mise à niveau. Si vous revenez à ONTAP Select 9.15.1 ou une version antérieure, vous devez réinstaller les licences des fonctionnalités dont vous disposiez avant la mise à niveau.

Prise en charge de la protection autonome contre les ransomwares

ONTAP Select 9.16.1 prend désormais en charge la protection autonome contre les ransomwares (ARP). ONTAP Select 9.16.1 prend uniquement en charge les mises à jour manuelles pour ARP ; les mises à jour automatiques ne sont pas prises en charge. La licence de la fonctionnalité ARP est incluse dans le contrat de licence utilisateur final (NLF) d' ONTAP Select 9.16.1. ["Apprendre encore plus"](#).

Prise en charge améliorée de VMware ESXi

ONTAP Select 9.16.1 inclut la prise en charge de VMware ESXi 8.0 U3.

Prise en charge mise à jour de l'hyperviseur KVM

À partir d' ONTAP Select 9.16.1, l'hyperviseur KVM est pris en charge sur RHEL 9.5 et Rocky Linux 9.5.

ONTAP Select 9.15.1

ONTAP Select 9.15.1 inclut plusieurs nouvelles fonctionnalités et améliorations.

Prise en charge mise à jour de l'hyperviseur KVM

À partir d' ONTAP Select 9.15.1, l'hyperviseur de machine virtuelle basée sur le noyau (KVM) est pris en charge sur RHEL 9.4 et Rocky Linux 9.4.

Soutien à l'expansion et à la contraction des clusters

À partir d' ONTAP Select 9.15.1, l'expansion et la contraction des clusters sont prises en charge.

- Extension du cluster de six à huit nœuds

Vous pouvez augmenter la taille d'un cluster de six à huit nœuds grâce à la fonctionnalité d'extension de cluster. L'extension d'un cluster de un, deux ou quatre nœuds à six ou huit nœuds n'est actuellement pas prise en charge. ["Apprendre encore plus"](#).

- Contraction de clusters de huit nœuds à six nœuds

Vous pouvez réduire la taille d'un cluster de huit à six nœuds grâce à la fonctionnalité de réduction de cluster. La réduction de cluster de six ou huit nœuds à un, deux ou quatre nœuds n'est actuellement pas prise en charge. ["Apprendre encore plus"](#).



La prise en charge de l'extension et de la contraction des clusters est limitée aux clusters ESX uniquement.

ONTAP Select 9.14.1

ONTAP Select 9.14.1 inclut plusieurs nouvelles fonctionnalités et améliorations.

Prise en charge de l'hyperviseur KVM

À partir d' ONTAP Select 9.14.1, la prise en charge de l'hyperviseur KVM a été rétablie. Auparavant, la prise en charge du déploiement d'un nouveau cluster sur un hyperviseur KVM avait été supprimée dans ONTAP Select 9.10.1, et la gestion des clusters et hôtes KVM existants, sauf pour les mettre hors ligne ou les supprimer, a été supprimée dans ONTAP Select 9.11.1.

Le déploiement du plug-in VMware vCenter n'est plus pris en charge

À partir d' ONTAP Select 9.14.1, le plug-in Deploy VMware vCenter n'est plus pris en charge.

Prise en charge mise à jour ONTAP Select Deploy

Si vous utilisez une version d' ONTAP Select Deploy 9.14.1 antérieure à 9.14.1P2, nous vous recommandons de procéder à la mise à niveau vers ONTAP Select Deploy 9.14.1P2 dès que possible. Pour plus d'informations, consultez le ["Notes de version ONTAP Select 9.14.1"](#).

Prise en charge améliorée de VMware ESXi

ONTAP Select 9.14.1 inclut la prise en charge de VMware ESXi 8.0 U2.

ONTAP Select 9.13.1

ONTAP Select 9.13.1 inclut plusieurs nouvelles fonctionnalités et améliorations.

Prise en charge de NVMe sur TCP

Lors de la mise à niveau vers ONTAP Select 9.13.1, vous devez disposer de la nouvelle licence pour prendre en charge NVMe sur TCP. Cette licence est automatiquement incluse lors du premier déploiement ONTAP Select depuis la version 9.13.1.

Prise en charge VMware ESXi mise à jour

À partir d' ONTAP 9.13.1, VMware ESXi 8.0.1 GA (build 20513097) est pris en charge avec la version matérielle 4 et ultérieure.

Prise en charge mise à jour ONTAP Select Deploy

Depuis avril 2024, ONTAP Select Deploy 9.13.1 n'est plus disponible sur le site de support NetApp . Si vous utilisez ONTAP Select Deploy 9.13.1, nous vous conseillons de migrer vers ONTAP Select Deploy 9.14.1P2 dès que possible. Pour plus d'informations, consultez le ["Notes de version ONTAP Select 9.14.1"](#) .

ONTAP Select 9.12.1

ONTAP Select 9.12.1 bénéficie de la plupart des nouveautés de la version actuelle du produit principal ONTAP . Elle n'inclut aucune nouvelle fonctionnalité ni amélioration spécifique à ONTAP Select.

Depuis avril 2024, ONTAP Select Deploy 9.12.1 n'est plus disponible sur le site de support NetApp . Si vous utilisez ONTAP Select Deploy 9.12.1, nous vous conseillons de migrer vers ONTAP Select Deploy 9.14.1P2 dès que possible. Pour plus d'informations, consultez le ["Notes de version ONTAP Select 9.14.1"](#) .

ONTAP Select 9.11.1

ONTAP Select 9.11.1 inclut plusieurs nouvelles fonctionnalités et améliorations.

Prise en charge améliorée de VMware ESXi

ONTAP Select 9.11.1 inclut la prise en charge de VMware ESXi 7.0 U3C.

Prise en charge de VMware NSX-T

ONTAP Select 9.10.1 et les versions ultérieures sont compatibles avec VMware NSX-T version 3.1.2. L'utilisation de NSX-T avec un cluster ONTAP Select mono-nœud déployé avec un fichier OVA et l'utilitaire d'administration ONTAP Select Deploy ne présente aucun problème fonctionnel. Cependant, lors de l'utilisation de NSX-T avec un cluster ONTAP Select multi-nœuds, veuillez noter la limitation suivante pour ONTAP Select 9.11.1 :

- Vérificateur de connectivité réseau

Le vérificateur de connectivité réseau disponible via l'interface de ligne de commande de déploiement échoue lorsqu'il est exécuté sur un réseau basé sur NSX-T.

L'hyperviseur KVM n'est plus pris en charge

- À partir d' ONTAP Select 9.10.1, vous ne pouvez plus déployer de nouveau cluster sur l'hyperviseur KVM.
- À partir d' ONTAP Select 9.11.1, toutes les fonctionnalités de gestion ne sont plus disponibles pour les clusters et hôtes KVM existants, à l'exception des fonctions de mise hors ligne et de suppression.

NetApp recommande vivement à ses clients de planifier et d'exécuter une migration complète des données d' ONTAP Select pour KVM vers toute autre plateforme ONTAP , y compris ONTAP Select pour ESXi. Pour plus d'informations, consultez le ["Avis EOA"](#)

ONTAP Select 9.10.1

ONTAP Select 9.10.1 inclut plusieurs nouvelles fonctionnalités et améliorations.

Prise en charge de VMware NSX-T

ONTAP Select 9.10.1 est compatible avec VMware NSX-T version 3.1.2. L'utilisation de NSX-T avec un cluster ONTAP Select mono-nœud déployé avec un fichier OVA et l'utilitaire d'administration ONTAP Select Deploy ne présente aucun problème fonctionnel. Cependant, lors de l'utilisation de NSX-T avec un cluster ONTAP Select multi-nœuds, veuillez noter les exigences et limitations suivantes :

- MTU de cluster

Vous devez ajuster manuellement la taille MTU du cluster à 8 800 avant de le déployer afin de prendre en compte la surcharge supplémentaire. Les recommandations VMware recommandent d'autoriser une mémoire tampon de 200 octets lors de l'utilisation de NSX-T.

- Configuration réseau 4x10 Gb

Pour les déploiements ONTAP Select sur un hôte VMware ESXi configuré avec quatre cartes réseau, l'utilitaire de déploiement vous invite à suivre la bonne pratique consistant à répartir le trafic interne sur deux groupes de ports différents et le trafic externe sur deux groupes de ports différents. Cependant, avec un réseau superposé, cette configuration ne fonctionne pas et vous devez ignorer cette recommandation. Dans ce cas, utilisez uniquement un groupe de ports interne et un groupe de ports externe.

- Vérificateur de connectivité réseau

Le vérificateur de connectivité réseau disponible via l'interface de ligne de commande de déploiement échoue lorsqu'il est exécuté sur un réseau basé sur NSX-T.

L'hyperviseur KVM n'est plus pris en charge

À partir d' ONTAP Select 9.10.1, vous ne pouvez plus déployer de nouveau cluster sur l'hyperviseur KVM. Cependant, si vous mettez à niveau un cluster d'une version antérieure vers la version 9.10.1, vous pouvez toujours utiliser l'utilitaire de déploiement pour l'administrer.

ONTAP Select 9.9.1

ONTAP Select 9.9.1 inclut plusieurs nouvelles fonctionnalités et améliorations.

Prise en charge de la famille de processeurs

À partir d' ONTAP Select 9.9.1, seuls les modèles de processeur Intel Xeon Sandy Bridge ou version ultérieure sont pris en charge pour ONTAP Select.

Prise en charge VMware ESXi mise à jour

La prise en charge de VMware ESXi a été améliorée avec ONTAP Select 9.9.1. Les versions suivantes sont désormais prises en charge :

- ESXi 7.0 U2
- ESXi 7.0 U1

ONTAP Select 9.8

Plusieurs fonctionnalités nouvelles et modifiées sont incluses dans ONTAP Select 9.8.

Interface haute vitesse

L'interface haut débit améliore la connectivité réseau en proposant des options 25G (25GbE) et 40G (40GbE). Pour optimiser les performances avec ces débits plus élevés, il est conseillé de suivre les bonnes pratiques de configuration du mappage de ports décrites dans la documentation ONTAP Select .

Prise en charge VMware ESXi mise à jour

Il y a deux changements pour ONTAP Select 9.8 concernant la prise en charge de VMware ESXi.

- ESXi 7.0 est pris en charge (version GA 15843807 et ultérieures)
- ESXi 6.0 n'est plus pris en charge

Concepts

En savoir plus sur ONTAP Select

ONTAP Select est une version logicielle d' ONTAP que vous pouvez déployer en tant que machine virtuelle sur un hôte hyperviseur. Elle complète la suite d'offres ONTAP standard FAS, AFF et ASA , ainsi que d'autres options logicielles telles que Cloud Volumes ONTAP.

ONTAP Select convertit les disques durs internes, NVMe, SSD ou HDD, ainsi que les baies de stockage externes en un système de stockage flexible offrant de nombreux avantages identiques à ceux des systèmes de stockage ONTAP dédiés. Vous pouvez également déployer ONTAP Select sur de nouveaux serveurs ou sur votre infrastructure existante. ONTAP Select est facile à gérer et utilise le même logiciel de gestion que les solutions ONTAP , ce qui réduit les frais d'exploitation et les besoins en formation.

ONTAP Select s'adapte à vos besoins en termes de capacité grâce à deux modèles de licences complémentaires : les niveaux de capacité et les pools de capacité, entièrement flexibles. Ces deux modèles vous permettent d'augmenter la capacité par incréments de seulement 1 To. Par exemple, vous pouvez commencer avec quelques téraoctets et augmenter la capacité de manière dynamique à mesure que votre projet se développe. Si vous utilisez les pools de capacité, vous pouvez redistribuer la capacité comme bon vous semble une fois votre projet terminé.

ONTAP Select s'intègre aux infrastructures de gestion cloud telles que VMware vSphere. Cela permet d'accélérer le déploiement de nouveaux projets tels que les services de fichiers, les répertoires personnels, les environnements de développement logiciel et les tests d'applications.

Le logiciel SnapMirror vous permet de déplacer des données entre le stockage ONTAP et le cloud hybride, vous permettant ainsi d'y accéder facilement où vous le souhaitez. Par exemple, vous pouvez rapidement mettre en place un environnement pour valider une idée. Vous pouvez ensuite déplacer le projet vers une plateforme de stockage dédiée pour un déploiement en production ou le rendre plus accessible dans le cloud dans le cadre d'un workflow de développement.

Stockage défini par logiciel

La mise en œuvre et la fourniture de services informatiques par logiciel permettent aux administrateurs de provisionner rapidement des ressources avec une rapidité et une agilité jusqu'alors impossibles. Avec la transition des centres de données modernes vers une architecture d'infrastructure définie par logiciel (SDI), il est possible de séparer les ressources informatiques les plus précieuses de l'infrastructure physique sous-jacente, offrant ainsi flexibilité, évolutivité et programmabilité.

Dans un monde de produits de base où les données sont fragmentées entre des silos de stockage à connexion directe (DAS), la mobilité et la gestion des données sont devenues des problèmes plus complexes. Le stockage défini par logiciel (SDS) est devenu un élément important du paysage SDI pour répondre à ces problèmes, entre autres.

ONTAP Select est la solution NetApp destinée au marché SDS. ONTAP Select apporte des fonctionnalités de gestion du stockage de niveau entreprise aux data centers définis par logiciel et étend l'architecture NetApp Data Fabric aux cas d'utilisation extrêmes, notamment l'Internet des objets (IoT) et les serveurs tactiques.

Deux composants logiciels

ONTAP Select est composé de deux composants logiciels majeurs :

ONTAP Select

Un cluster ONTAP Select est composé d'un, deux, quatre, six ou huit nœuds. Chaque nœud est déployé comme une machine virtuelle distincte et exécute une version spécialement conçue du logiciel ONTAP 9.

Utilitaire d'administration ONTAP Select Deploy

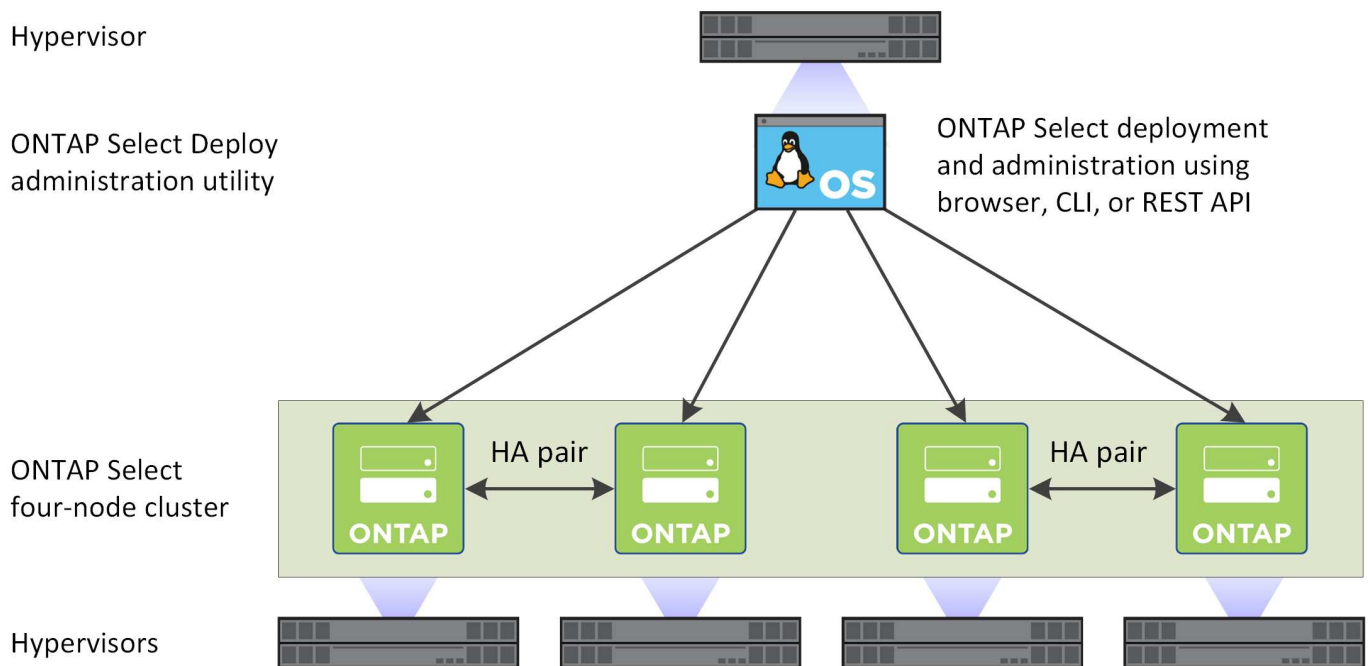
L'utilitaire d'administration Deploy est fourni et installé en tant que machine virtuelle Linux distincte. Vous devez l'utiliser pour déployer des clusters ONTAP Select en environnement de production. Une version actuelle de l'image du nœud ONTAP Select est fournie avec l'utilitaire Deploy.



Aucun numéro de version distinct n'est attribué à l'utilitaire d'administration Deploy. Deploy possède le même numéro de version que la version ONTAP Select associée. Cependant, chaque mise à jour de l'utilitaire Deploy au sein d'une version ONTAP Select spécifique possède un numéro de build unique.

Illustration d'un déploiement typique

La figure suivante illustre l'utilisation de l'utilitaire d'administration NetApp ONTAP Select Deploy pour déployer et prendre en charge un cluster ONTAP Select à quatre nœuds. L'utilitaire Deploy et les nœuds ONTAP Select fonctionnent comme des machines virtuelles distinctes sur des hôtes hyperviseurs dédiés.



Comparer ONTAP Select et ONTAP 9

ONTAP et ONTAP Select, basés sur le matériel, offrent tous deux des solutions de stockage de niveau entreprise. Cependant, leur conception et leur mise en œuvre étant différentes, chacun peut répondre à des besoins métier et à des scénarios d'utilisation différents. Il est important de se familiariser avec les principales différences entre ces plateformes avant de planifier un déploiement d'ONTAP Select.

Différentes architectures HA

Selon le nombre de nœuds définis dans un cluster, ONTAP Select offre une fonctionnalité haute disponibilité. Par exemple, un cluster à quatre nœuds est composé de deux paires HA. L'architecture haute disponibilité

utilisée avec ONTAP Select repose sur un modèle de stockage non partagé. Autrement dit, un nœud d'une paire haute disponibilité ne peut pas accéder directement au stockage appartenant à l'autre nœud. Cette conception peut affecter certaines caractéristiques opérationnelles ONTAP Select .

Licences de capacité

ONTAP Select introduit un modèle de licence basé sur la consommation. Lors du déploiement d'un cluster ONTAP Select en production, vous devez acheter une licence avec une capacité de stockage pour chaque nœud ou pool de capacité partagé. À l'aide de l'utilitaire de déploiement, vous devez appliquer les fichiers de licence qui définissent la capacité de stockage des nœuds du cluster.

Licences de fonctionnalités ONTAP

Chaque nœud d'un cluster ONTAP Select dispose automatiquement d'une licence pour utiliser plusieurs fonctionnalités ONTAP . Vous n'avez pas besoin d'installer ou d'appliquer manuellement ces licences.

Fonctionnalités ONTAP non prises en charge dans ONTAP Select

Plusieurs fonctionnalités ONTAP ne sont pas prises en charge par ONTAP Select. Dans la plupart des cas, ces fonctionnalités nécessitent un matériel spécifique, non disponible dans l'environnement virtualisé ONTAP Select .

- Mises à jour automatiques pour la protection autonome contre les ransomwares (ARP)



À partir d' ONTAP Select 9.16.1, les mises à jour manuelles d'ARP sont prises en charge et la licence de fonctionnalité ARP est incluse dans le fichier de licence NetApp (NLF).

- Espace IP du cluster

Toute modification de l'espace IP du cluster, y compris l'ajout ou la suppression de ports, de réseaux locaux virtuels (VLAN) ou de groupes d'agrégation de liens, n'est pas prise en charge.

- Fibre Channel

Fibre Channel et Fibre Channel sur Ethernet ne sont pas pris en charge.

- Moniteurs de santé

La surveillance de l'intégrité traditionnelle utilisée avec un déploiement ONTAP basé sur le matériel est spécifique aux composants matériels sous-jacents. En raison de l'environnement virtualisé utilisé avec ONTAP Select, les surveillances de l'intégrité ne sont pas actives.

- Groupes d'interface

Les groupes d'interfaces ne sont pas pris en charge.

- Gestionnaire de clés multi-locataires (MTKM)
- Prise en charge du déchargement de la carte réseau

En raison de l'environnement virtualisé utilisé avec ONTAP Select, la fonction de déchargement de la carte réseau n'est pas prise en charge.

- Lecteurs de chiffrement de stockage NetApp
- Propriétés du port ONTAP

La modification des propriétés des ports ONTAP , notamment la vitesse, le duplex et le contrôle de flux, n'est pas prise en charge.

- Processeurs de services
- Migration SVM
- SnapLock Compliance
- Synchronisation active de SnapMirror
- VMware HCX

Informations connexes

- ["En savoir plus sur les fonctionnalités ONTAP activées par défaut"](#)
- ["En savoir plus sur les options de licence ONTAP Select"](#)

Déploiement de ONTAP Select

ONTAP Select Deploy est l'utilitaire d'administration permettant de déployer et de gérer les clusters ONTAP Select . Deploy est fourni sous forme de machine virtuelle Linux, à installer avant de créer un cluster ONTAP Select .

Fonctionnalités de base

L'utilitaire d'administration Deploy exécute les fonctions principales suivantes :

- Enregistrez les détails de chaque hôte hyperviseur sur lequel ONTAP Select est déployé
- Configurer les hôtes et installer les licences requises
- Déployer et gérer les clusters ONTAP Select
- Maintenir un inventaire des clusters et des hôtes ONTAP Select
- Collecter et envoyer les données AutoSupport à NetApp
- Maintenir un ensemble interne d'images de nœuds ONTAP Select
- Prend en charge les formats de commande et les protocoles spécifiques à l'hyperviseur

Façons d'accéder à l'utilitaire de déploiement

Plusieurs options s'offrent à vous pour accéder à l'utilitaire d'administration Deploy. Toutes les interfaces externes sont fonctionnellement équivalentes. Sélectionnez l'option d'accès la mieux adaptée à vos objectifs et exigences de déploiement. Dans tous les cas, vous devez vous connecter avec le compte administrateur et un mot de passe valide.

Interface utilisateur graphique Web

Vous pouvez accéder à l'utilitaire Deploy via un navigateur web moderne. L'interface Web fournit une interface intuitive et facile à utiliser et, dans la plupart des cas, sera votre interface principale lors de l'utilisation de l'utilitaire.

Interface de ligne de commande

Une interface de ligne de commande textuelle est disponible via l'interpréteur de commandes. Vous pouvez y

accéder de plusieurs manières :

- Shell sécurisé (SSH)
- Console de machine virtuelle

La console de la machine virtuelle est généralement utilisée lors de l'installation et de la configuration initiale. Cependant, dans la plupart des cas, SSH offre une option plus flexible et plus pratique.

API de services Web REST

L'API des services Web REST, accessible aux clients externes, offre une autre option de connexion à l'utilitaire Deploy. Vous pouvez accéder à l'API via n'importe quel langage ou outil de programmation courant prenant en charge les services Web REST. Parmi les options les plus courantes, on trouve :

- Python
- Java
- Boucle

L'utilisation d'un langage de programmation ou de script offre la possibilité d'automatiser le déploiement et la gestion des clusters ONTAP Select .

Page Web de documentation en ligne ONTAP Select

L'affichage de la page de documentation en ligne dans l'utilitaire de déploiement constitue une autre façon d'accéder à l'API des services Web REST. Cependant, au lieu d'utiliser un langage de programmation, l'accès à l'API de gestion se fait via la page, via un navigateur. Les fonctionnalités suivantes sont disponibles :

- Une description détaillée de chaque appel dans l'API des services Web REST
- La possibilité d'émettre manuellement n'importe lequel des appels d'API

Vous pouvez accéder à la page de documentation en ligne en utilisant l'adresse IP ou le nom de domaine de la machine virtuelle Deploy. Pour afficher la page, saisissez une URL au format suivant dans votre navigateur (en remplaçant l'adresse IP ou le nom de domaine approprié par celui de votre instance de machine virtuelle Deploy) : `http://<ip_address>/api/ui`

Cas d'utilisation commerciale

ONTAP Select les besoins métier et les scénarios d'utilisation

ONTAP Select convient à plusieurs types d'applications différents en fonction de la flexibilité inhérente fournie par la virtualisation de l'hyperviseur.

Déploiement

À un niveau élevé, vous pouvez déployer ONTAP Select de deux manières différentes en fonction de la charge de travail sur les serveurs hôtes de l'hyperviseur.

Déploiement dédié

Avec le modèle de déploiement dédié, une seule instance d' ONTAP Select s'exécute sur le serveur hôte. Aucun autre traitement significatif n'est exécuté sur le même hôte hyperviseur.

Déploiement colocalisé

Avec le modèle de déploiement colocalisé, ONTAP Select partage l'hôte avec d'autres charges de travail. Plus précisément, des machines virtuelles supplémentaires exécutent généralement des applications de calcul. Ces charges de calcul sont locales au cluster ONTAP Select. Ce modèle prend en charge des exigences spécifiques en matière d'applications et de déploiement. Comme avec le modèle de déploiement dédié, chaque machine virtuelle ONTAP Select doit s'exécuter sur un hôte hyperviseur distinct et dédié.

Stockage

ONTAP Select peut être utilisé comme stockage principal ou secondaire, selon les besoins de votre entreprise.

Stockage primaire

Dans certains cas, vous pouvez choisir de déployer ONTAP Select comme plateforme de stockage principale. Ces types d'implémentation varient et dépendent des caractéristiques de la charge de travail des applications ainsi que de vos objectifs métier.

Reprise après sinistre et stockage secondaire

Vous pouvez utiliser ONTAP Select pour implémenter un stockage supplémentaire qui renforce vos capacités de stockage principal. Ce stockage supplémentaire peut être utilisé pour soutenir les efforts de reprise après sinistre et les plans de sauvegarde des données de votre organisation.

Développement et tests

Lors du déploiement de diverses applications au sein de votre organisation, vous pouvez utiliser ONTAP Select comme partie intégrante du processus global de développement et de test des applications. Par exemple, vous pourriez avoir besoin d'un stockage temporaire pour stocker les données d'entrée ou de sortie des tests. La durée de ces types de déploiements peut varier en fonction des caractéristiques et des exigences de l'application.

Utilisez ONTAP Select dans les bureaux distants et les succursales

Déployez ONTAP Select dans des situations de bureaux distants/succursales (ROBO) pour prendre en charge les petits bureaux tout en maintenant une administration et un contrôle centralisés.

Les configurations ROBO suivantes sont prises en charge :

- Cluster à deux nœuds avec capacité HA
- Cluster à nœud unique

La machine virtuelle ONTAP Select peut être colocalisée avec des machines virtuelles d'application, ce qui en fait une solution optimale pour les ROBO.

L'utilisation ONTAP Select pour fournir des services de fichiers de niveau entreprise tout en permettant la réplication bidirectionnelle vers d'autres clusters ONTAP Select ou FAS permet de créer des solutions résilientes dans des environnements peu exigeants ou peu coûteux. ONTAP Select est fourni avec des licences pré-installées pour les services de protocoles CIFS, NFS et iSCSI, ainsi que pour les technologies de réplication SnapMirror et SnapVault. Par conséquent, toutes ces fonctionnalités sont disponibles immédiatement après le déploiement.

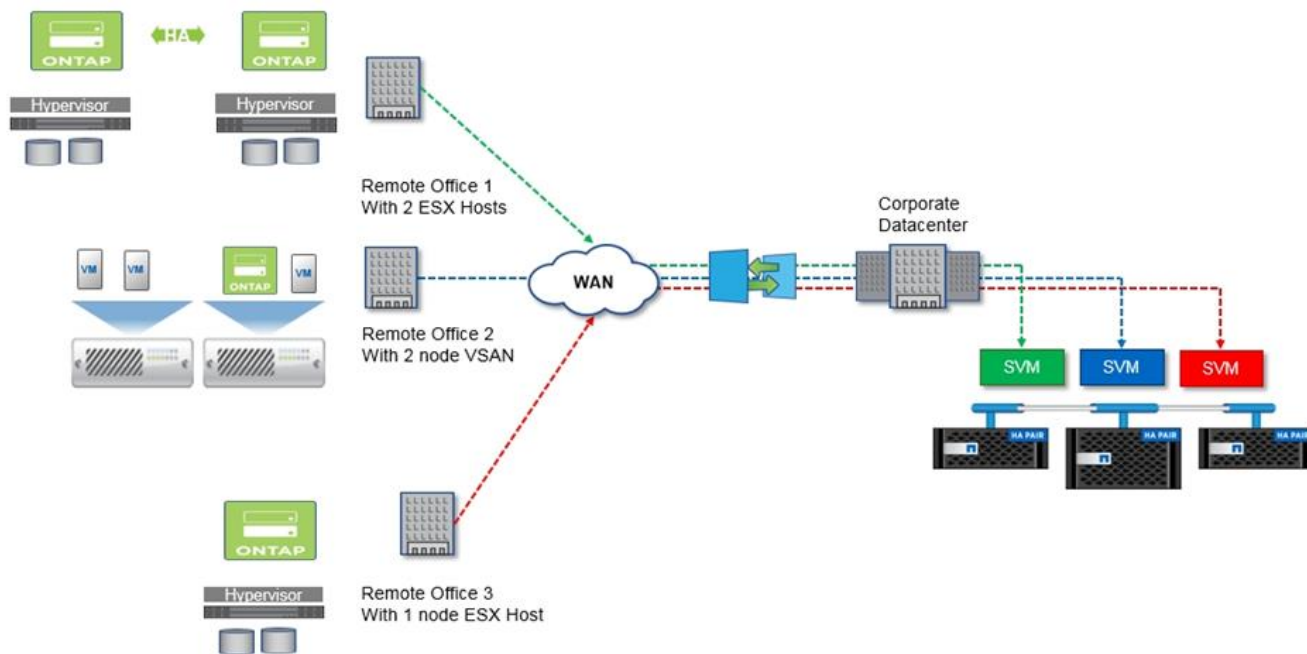


Toutes les licences VMware vSphere étant prises en charge, vous pouvez choisir la licence vSphere Remote Office Branch Office Standard ou Advanced plutôt que la licence Enterprise ou Enterprise Plus. Toutes les licences vSphere et VSAN sont désormais prises en charge.

Un cluster ONTAP Select à deux nœuds avec médiateur distant constitue une solution intéressante pour les petits datacenters. Dans cette configuration, la fonctionnalité HA est assurée par ONTAP Select. La configuration réseau minimale requise pour une solution ONTAP Select ROBO à deux nœuds est de quatre liaisons de 1 Gbit/s. Une seule connexion réseau de 10 Gbit/s est également prise en charge. La solution vNAS ONTAP Select fonctionnant sur VSAN (y compris la configuration VSAN ROBO à deux nœuds) est une autre option. Dans cette configuration, la fonctionnalité HA est assurée par VSAN. Enfin, un cluster ONTAP Select à nœud unique répliquant ses données vers un emplacement central peut fournir un ensemble d'outils robustes de gestion des données d'entreprise sur un serveur standard.

La figure suivante illustre une configuration courante de bureau distant utilisant ONTAP Select sur une machine virtuelle ESXi. Les relations SnapMirror planifiées répliquent périodiquement les données du bureau distant vers une baie de stockage consolidée unique située dans le centre de données principal.

Sauvegarde planifiée du bureau distant vers le centre de données de l'entreprise



Prise en ONTAP Select pour le cloud privé et les centres de données

ONTAP Select est idéal pour prendre en charge un ou plusieurs clouds privés au sein de votre organisation. Un cas d'utilisation courant consiste à fournir des services de stockage pour des clouds privés basés sur des serveurs standard.

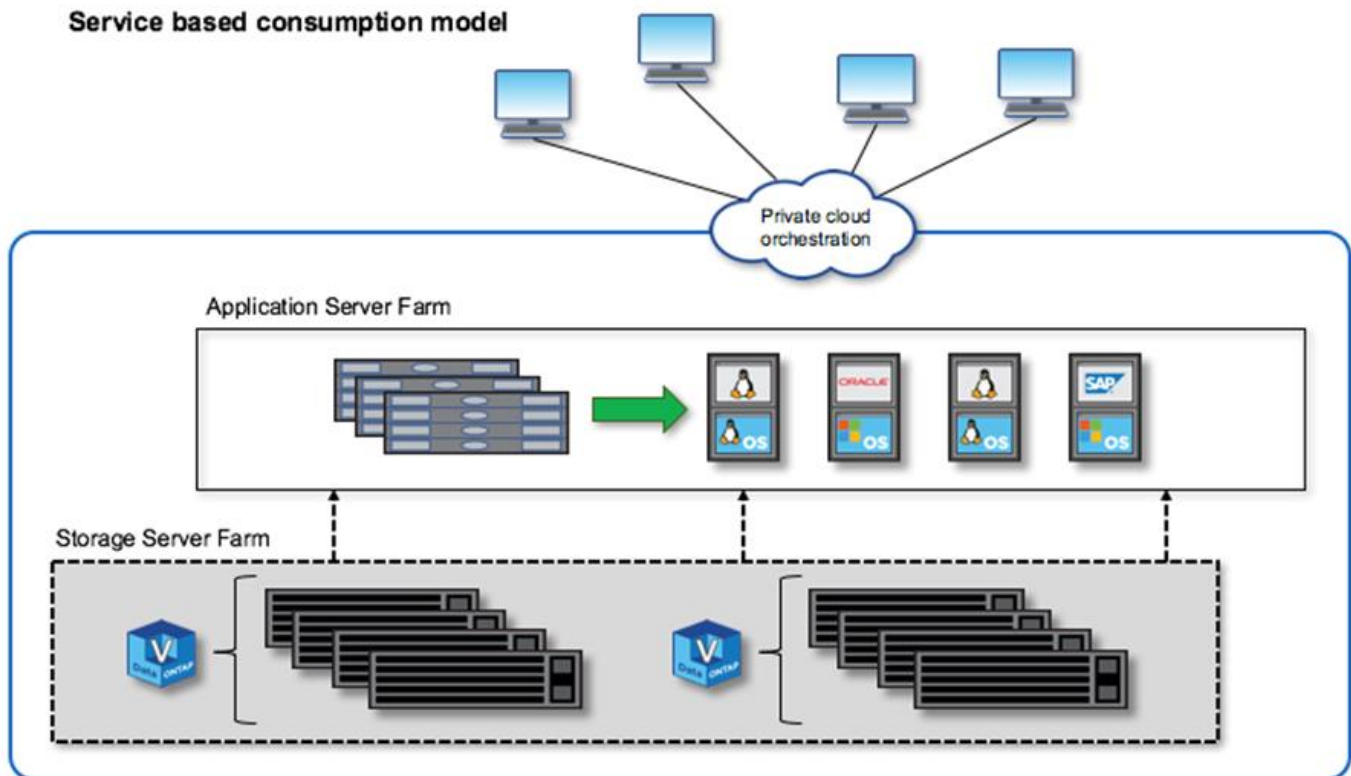
Tout comme le cloud public, le cloud privé offre flexibilité, rapidité d'installation et de désinstallation. De plus, il offre une sécurité et un contrôle renforcés.

La figure suivante montre comment une ferme de stockage fournit des calculs et un stockage local aux machines virtuelles ONTAP Select, qui fournissent des services de stockage en amont d'une pile applicative. L'ensemble du workflow, du provisionnement des machines virtuelles de stockage au déploiement et à la configuration des machines virtuelles d'application, est automatisé grâce à une infrastructure d'orchestration

de cloud privé.

Il s'agit d'un modèle de cloud privé orienté services. L'utilisation de la version HA d'ONTAP Select offre la même expérience ONTAP que celle attendue sur des baies FAS plus onéreuses. Les ressources du serveur de stockage sont exclusivement consommées par la machine virtuelle ONTAP Select, les machines virtuelles d'application étant hébergées sur une infrastructure physique distincte.

Cloud privé construit sur DAS



En savoir plus sur la protection et l'efficacité des données ONTAP Select

ONTAP Select s'appuie sur le logiciel de stockage ONTAP pour fournir des services de stockage d'entreprise efficaces grâce à une architecture scale-out hautement disponible et sans partage. Vous pouvez déployer une solution avec un, deux, quatre, six ou huit nœuds, avec jusqu'à 400 To de capacité brute par nœud pour le stockage connecté NFS, SMB/CIFS et iSCSI. Vous pouvez exploiter la déduplication et la compression natives pour réduire les coûts de stockage en augmentant votre capacité effective. L'architecture scale-out assure une haute disponibilité et une mobilité des données sans interruption pour l'équilibrage de charge ou la maintenance du matériel.

Protection des données instantanées

ONTAP Select inclut des fonctionnalités de protection des données, notamment les logiciels SnapMirror et SnapMirror. Vous pouvez répliquer rapidement vos données vers d'autres systèmes de stockage ONTAP, que ce soit sur site, sur un site distant ou dans le cloud. Si vous devez récupérer vos données rapidement, le logiciel SnapRestore peut utiliser des snapshots locaux pour restaurer des systèmes de fichiers ou des volumes de données entiers en quelques secondes, quelle que soit la capacité ou le nombre de fichiers.

Stockage défini par logiciel MetroCluster

Le stockage défini par logiciel (SDS) ONTAP Select MetroCluster offre une protection améliorée et une mise en œuvre rentable.

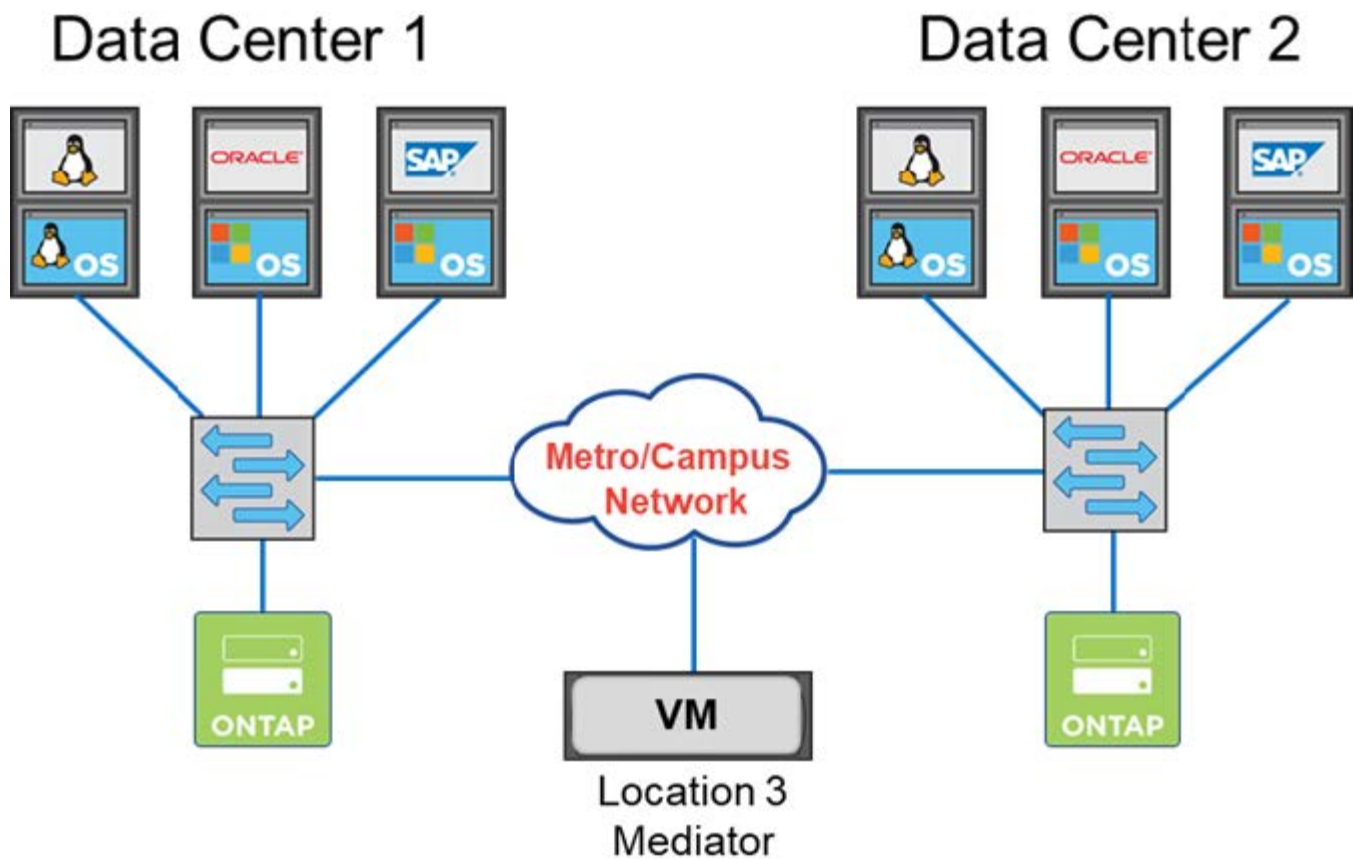
Un cluster à deux nœuds peut être déployé entre deux emplacements si certaines exigences minimales sont respectées. Cette architecture s'intègre parfaitement entre un cluster matériel MetroCluster et les clusters de datacenters uniques (définis matériellement ou logiciellement). Les exigences du SDS ONTAP Select MetroCluster soulignent la flexibilité générale des solutions de stockage définies par logiciel, ainsi que les différences entre ce dernier et le SDS matériel MetroCluster. Aucun matériel propriétaire n'est requis.

Contrairement à MetroCluster, ONTAP Select utilise l'infrastructure réseau existante et prend en charge une latence réseau allant jusqu'à 5 ms RTT avec une gigue maximale de 5 ms, soit une latence maximale totale de 10 ms. Une distance maximale de 10 km est également requise, bien que le profil de latence soit plus important. Les exigences de séparation sur le marché sont davantage liées à la séparation physique qu'à la distance réelle. Dans certains cas, cela peut concerner des bâtiments différents, ou des salles différentes au sein d'un même bâtiment. Quel que soit l'emplacement physique, un cluster à deux nœuds est un SDS MetroCluster car chaque nœud utilise un commutateur de liaison montante distinct.

Dans le cadre d'une configuration HA à deux nœuds, un médiateur est nécessaire pour identifier correctement le nœud actif lors d'un basculement et éviter tout scénario de « split-brain » où les deux nœuds restent actifs indépendamment lors d'une partition réseau. Ce fonctionnement est identique à la configuration HA standard à deux nœuds précédemment disponible. Pour une protection et un basculement efficaces en cas de panne de site, le médiateur doit se trouver sur un site différent de celui des deux nœuds HA. La latence maximale entre le médiateur et chaque nœud ONTAP Select ne peut pas dépasser 125 ms.

ONTAP Select MetroCluster SDS offre les avantages suivants :

- MetroCluster SDS offre une protection supplémentaire (de centre de données à centre de données) pour ONTAP Select. Vous pouvez désormais bénéficier de ce niveau de protection supplémentaire en plus de tous les avantages du stockage défini par logiciel et ONTAP.
- MetroCluster SDS offre une protection des données critiques avec un RPO nul et un basculement automatique. Le stockage des données et les points d'accès aux applications sont automatiquement basculés vers le centre de données ou le nœud restant, sans aucune intervention du service informatique.
- MetroCluster SDS est économique. Il exploite l'infrastructure réseau existante pour offrir une résilience étendue entre les deux clusters haute disponibilité, sans nécessiter de matériel supplémentaire. Il offre également un accès actif/actif aux données et une redondance du datacenter au sein d'un même cluster.
- Fiche de données de sécurité MetroCluster *



Pour plus de bonnes pratiques et d'autres exigences, consultez les sections ["HA à deux nœuds contre HA à plusieurs nœuds"](#) et ["Bonnes pratiques pour la haute disponibilité étendue à deux nœuds \(MetroCluster SDS\)"](#).

Informations connexes

["Prise en ONTAP Select pour les fonctionnalités ONTAP"](#)

Terminologie et concepts clés ONTAP Select

Lorsque vous commencez à explorer ONTAP Select et à planifier un déploiement, il est utile de vous familiariser d'abord avec la terminologie et les concepts clés.

Déploiement de ONTAP Select

ONTAP Select Deploy est l'utilitaire d'administration permettant de déployer des clusters ONTAP Select. Il s'exécute sur une machine virtuelle Linux dédiée. Vous pouvez y accéder via l'interface utilisateur Web, l'interface de gestion CLI et l'API REST.

Machine virtuelle basée sur le noyau

La machine virtuelle basée sur le noyau (KVM) est une fonctionnalité de virtualisation du noyau Linux, qui

lui permet d'agir comme une plateforme d'hyperviseur. Elle prend en charge une large gamme de systèmes d'exploitation invités.

Hôte hyperviseur par rapport au nœud ONTAP Select

Un hôte hyperviseur est la plateforme matérielle principale qui héberge une machine virtuelle ONTAP Select. Lorsqu'une machine virtuelle ONTAP Select est déployée et active sur un hôte hyperviseur, elle est considérée comme un nœud ONTAP Select.

Cluster de ONTAP Select

Vous pouvez créer un cluster ONTAP Select composé d'un, deux, quatre, six ou huit nœuds. Les clusters multi-nœuds contiennent toujours une ou plusieurs paires HA. Par exemple, un cluster à quatre nœuds est composé de deux paires HA. Un cluster à nœud unique ne fournit pas de fonctionnalité HA.

Préparation de l'environnement hôte de l'hyperviseur

Avant d'utiliser l'utilitaire d'administration Deploy pour déployer un cluster ONTAP Select, vous devez préparer les hôtes hyperviseurs sur lesquels ONTAP Select sera exécuté, y compris les environnements de stockage et de réseau. Cette préconfiguration des hôtes est effectuée en dehors du produit ONTAP Select, en fonction des exigences et des limitations actuelles.

Évaluation versus déploiements de production

Chaque nœud ONTAP Select fonctionne avec une licence d'évaluation ou une licence achetée. Une licence d'évaluation vous permet d'évaluer ONTAP Select avant de le déployer en production. Elle est générée et appliquée automatiquement. Si vous déployez un cluster en production, vous devez acheter une licence, ce qui implique de choisir :

- Modèle de licence
- Capacité de stockage
- Offre de licence de plateforme

Modèle de licence à niveaux de capacité

Le modèle de licence par niveaux de capacité est l'option d'origine pour l'attribution de licences de stockage pour un déploiement ONTAP Select. Il est basé sur le modèle ONTAP utilisé avec NetApp AFF et FAS. Une licence distincte est requise pour chaque nœud. La capacité de stockage est verrouillée sur le nœud et perpétuelle (aucun renouvellement requis).

Modèle de licence des pools de capacité

Le modèle de licence des pools de capacité a été introduit avec ONTAP Select 9.5 et Deploy 2.10. Une licence distincte est requise pour chaque pool de capacité de stockage. La licence du pool de capacité est liée à une instance de License Manager (c'est-à-dire une instance Deploy) et doit être renouvelée conformément aux conditions d'achat. Vous pouvez utiliser autant de pools de capacité que vous le souhaitez dans votre organisation. Cependant, comme les pools de capacité sont partagés par les nœuds ONTAP Select, le nombre de licences nécessaires est généralement inférieur à celui des licences par niveaux de capacité.

Gestionnaire de licences

Le gestionnaire de licences est un composant logiciel prenant en charge les licences Capacity Pools. Il fait actuellement partie de l'utilitaire d'administration Deploy. LM loue du stockage aux nœuds ONTAP Select à partir des pools partagés qu'il gère. L'ID de verrouillage de licence est une chaîne numérique identifiant de manière unique chaque instance LM, et donc chaque instance Deploy. Vous devez utiliser à la fois le numéro de série et le LLID de la licence Capacity Pool pour générer un fichier de licence.

Offres de licences de plateforme

Il existe trois offres de licence disponibles qui déterminent les capacités de taille de la machine virtuelle ONTAP Select lorsque vous achetez une licence :

- Standard
- Prime
- Premium XL

Pour plus d'informations, consultez les deux sections *Plan* et *Licence*.

Pools de stockage versus magasins de données

Un pool de stockage ONTAP Select est un conteneur de données logique conçu pour abstraire et masquer le stockage physique sous-jacent. Un pool de stockage est indépendant de l'hyperviseur. Déployé sur un hôte hyperviseur ESXi, le pool de stockage ONTAP Select est synonyme de la banque de données VMware.

MTU de cluster

Le MTU du cluster est une fonctionnalité permettant de configurer la taille du MTU utilisé sur le réseau interne d'un cluster multi-nœuds ONTAP Select. L'utilitaire d'administration Deploy ajuste la taille du MTU lors de la configuration des paires HA pour s'adapter à votre environnement réseau. Vous pouvez également définir cette valeur manuellement.

ONTAP Select vNAS

La solution ONTAP Select vNAS permet à un nœud ONTAP Select d'accéder aux banques de données VMware sur un stockage externe. Avec ONTAP Select vNAS, un contrôleur RAID local n'est plus nécessaire ; la fonctionnalité RAID est assurée par le stockage distant. ONTAP Select vNAS peut être configuré de la manière suivante :

- VMware vSAN
- Baie de stockage externe générique

Dans les deux cas, le stockage externe doit être configuré avant de créer un cluster ONTAP Select ou d'étendre la capacité de stockage d'un nœud existant.

Réhébergement de nœuds sur la machine virtuelle ESXi

Lorsque vous déployez un cluster qui utilise un stockage externe disponible via la solution vNAS ONTAP Select (VMware vSAN ou une baie de stockage externe générique), la machine virtuelle ESXi hébergeant le nœud ONTAP Select peut être déplacée via des actions utilisant les fonctionnalités VMware suivantes :

- vMotion
- Haute disponibilité (HA)
- Planificateur de ressources distribuées (DRS)

L'utilitaire ONTAP Select Deploy détecte le mouvement de la machine virtuelle dans le cadre de l'exécution d'une opération sur le cluster, telle que :

- cluster en ligne
- cluster hors ligne
- stockage ajouté

Lorsqu'une machine virtuelle est déplacée, l'utilitaire Deploy met à jour sa base de données interne et

configure le nouvel hôte ESXi. Toutes les actions effectuées sur le nœud ONTAP Select sont bloquées jusqu'à la fin du déplacement de la machine virtuelle et des mises à jour Deploy.

Open vSwitch pour KVM

Open vSwitch (OVS) est une implémentation logicielle d'un commutateur virtuel prenant en charge plusieurs protocoles réseau. OVS est open source et disponible sous licence Apache 2.0.

Service de médiation

L'utilitaire ONTAP Select Deploy inclut un service de médiation qui se connecte aux nœuds des clusters actifs à deux nœuds. Ce service surveille chaque paire HA et facilite la gestion des pannes.



Si vous disposez d'un ou plusieurs clusters à deux nœuds actifs, la machine virtuelle ONTAP Select Deploy qui administre les clusters doit être active en permanence. Si la machine virtuelle Deploy est arrêtée, le service de médiation est indisponible et la haute disponibilité est perdue pour les clusters à deux nœuds.

SDS MetroCluster

MetroCluster SDS est une fonctionnalité qui offre une option de configuration supplémentaire lors du déploiement d'un cluster ONTAP Select à deux nœuds. Contrairement à un déploiement ROBO classique à deux nœuds, les nœuds MetroCluster SDS peuvent être séparés par une distance bien plus grande. Cette séparation physique permet des cas d'utilisation supplémentaires, comme la reprise après sinistre. Vous devez disposer d'une licence Premium ou supérieure pour utiliser MetroCluster SDS. De plus, le réseau entre les nœuds doit respecter une latence minimale.

Magasin d'informations d'identification

Le magasin d'informations d'identification Deploy est une base de données sécurisée contenant les informations d'identification des comptes. Il sert principalement à enregistrer les hôtes de l'hyperviseur lors de la création d'un cluster. Consultez la section « Planification » pour plus d'informations.

Efficacité du stockage

ONTAP Select offre des options d'efficacité de stockage similaires à celles des baies FAS et AFF . Conceptuellement, ONTAP Select avec SSD DAS (Direct-Attached Storage) (avec une licence premium) est similaire à une baie AFF . Les configurations utilisant DAS avec disques durs et toutes les configurations vNAS doivent être considérées comme similaires à une baie FAS . La principale différence entre les deux configurations réside dans la prise en charge par ONTAP Select avec SSD DAS de la déduplication agrégée en ligne et de la déduplication agrégée en arrière-plan. Les autres options d'efficacité de stockage sont disponibles pour les deux configurations.

Les configurations par défaut du vNAS activent une fonctionnalité d'optimisation de l'écriture appelée journalisation des données d'instance unique (SIDL). Avec ONTAP Select 9.6 et les versions ultérieures, les fonctionnalités d'optimisation du stockage ONTAP en arrière-plan sont activées avec SIDL activé. Consultez la section « Détails » pour plus d'informations.

Actualisation du cluster

Après avoir créé un cluster, vous pouvez modifier sa configuration ou celle de la machine virtuelle en dehors de l'utilitaire Deploy, à l'aide ONTAP ou des outils d'administration de l'hyperviseur. Vous pouvez également migrer une machine virtuelle entraînant des modifications de configuration. Lorsque ces modifications se produisent, l'utilitaire Deploy n'est pas mis à jour automatiquement et peut se désynchroniser avec l'état du cluster. Vous pouvez utiliser la fonctionnalité d'actualisation du cluster pour mettre à jour la base de données de configuration de Deploy. L'actualisation du cluster est disponible via l'interface utilisateur Web de Deploy, l'interface de gestion CLI et l'API REST.

RAID logiciel

Lors de l'utilisation d'un stockage à connexion directe (DAS), la fonctionnalité RAID est traditionnellement assurée par un contrôleur RAID matériel local. Vous pouvez également configurer un nœud pour utiliser le RAID logiciel, où le nœud ONTAP Select fournit la fonctionnalité RAID. Si vous utilisez le RAID logiciel, un contrôleur RAID matériel n'est plus nécessaire.

Installation de l'image ONTAP Select

L'utilitaire d'administration Deploy ne contient qu'une seule version d' ONTAP Select. Cette version est la plus récente disponible au moment de la publication. La fonctionnalité d'installation d'image d' ONTAP Select vous permet d'ajouter des versions antérieures d' ONTAP Select à votre instance de l'utilitaire Deploy, qui peuvent ensuite être utilisées lors du déploiement d'un cluster ONTAP Select . Voir "[Ajouter ONTAP Select des images pour plus d'informations](#)" .



Vous ne devez ajouter qu'une image ONTAP Select dont la version est antérieure à la version d'origine incluse avec votre instance de Deploy. L'ajout de versions ultérieures d' ONTAP Select sans mettre à jour Deploy n'est pas pris en charge.

Administration d'un cluster ONTAP Select après son déploiement

Après avoir déployé un cluster ONTAP Select , vous pouvez le configurer comme un cluster ONTAP matériel. Par exemple, vous pouvez configurer un cluster ONTAP Select à l'aide de System Manager ou de l'interface de ligne de commande ONTAP standard.

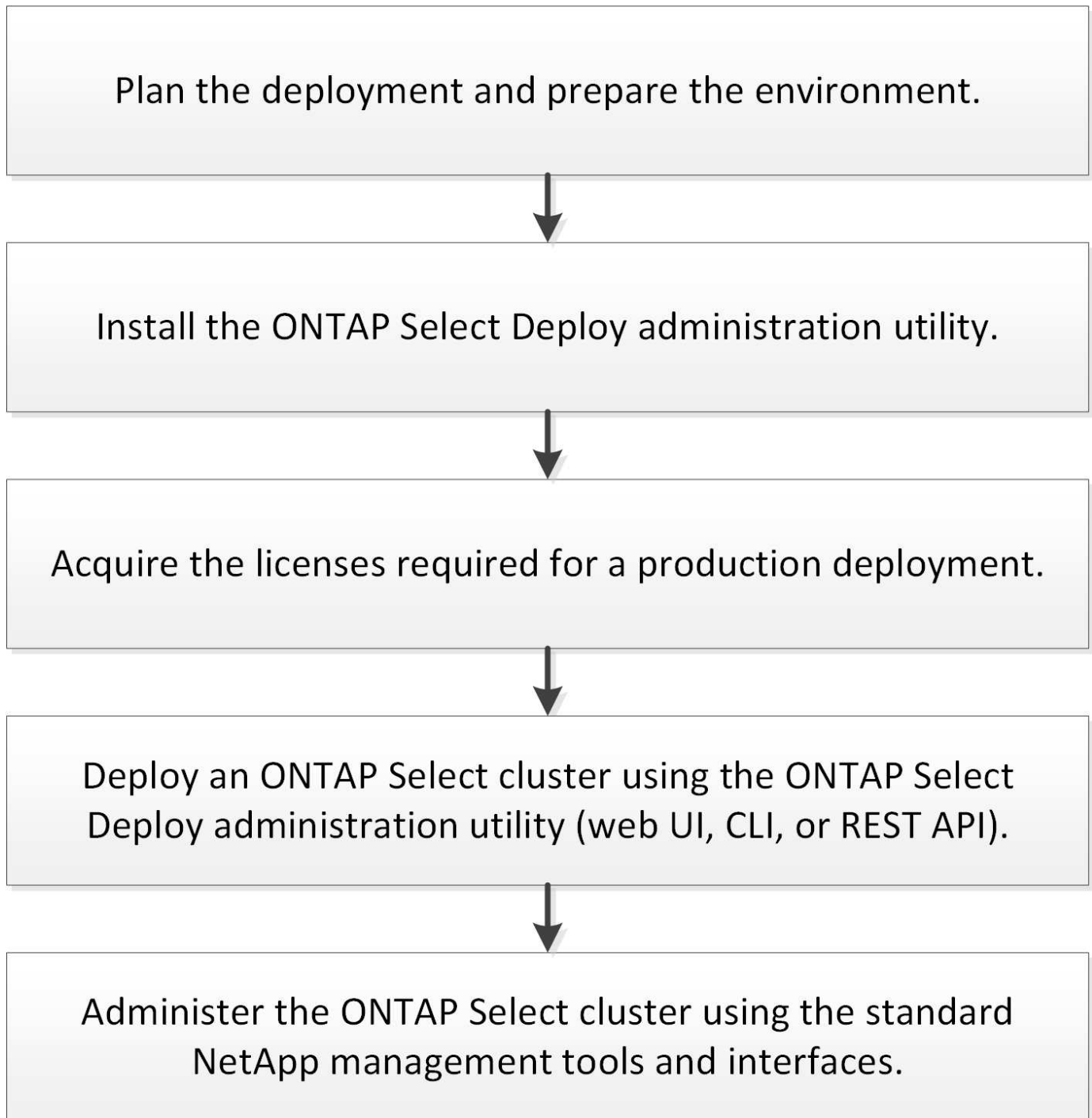
Informations connexes

"[Ajouter une image ONTAP Select à déployer](#)"

Plan

Flux de travail d'installation et de déploiement ONTAP Select

Vous pouvez utiliser le workflow suivant pour déployer et administrer un cluster ONTAP Select .



ONTAP Select

Exigences et considérations de planification ONTAP Select

Il existe plusieurs exigences générales que vous devez prendre en compte dans le cadre de la planification d'un déploiement ONTAP Select .

Connaissances et compétences Linux requises pour KVM

Linux avec l'hyperviseur KVM est un environnement complexe dans lequel travailler. Avant de déployer ONTAP Select sur KVM, vous devez disposer des connaissances et des compétences nécessaires.

Distribution de serveur Linux

Vous devez avoir une expérience de la distribution Linux utilisée pour votre déploiement ONTAP Select . Plus précisément, vous devez être capable d'effectuer les tâches suivantes :

- Installer la distribution Linux
- Configurer le système à l'aide de la CLI
- Ajoutez des packages logiciels ainsi que toutes les dépendances

Pour plus d'informations sur la préparation de votre serveur Linux, notamment sur la configuration et les logiciels requis, consultez la liste de contrôle de configuration de l'hôte. Consultez la configuration requise pour l'hyperviseur des distributions Linux actuellement prises en charge.

Déploiement et administration KVM

Vous devez être familiarisé avec les concepts généraux de la virtualisation. De plus, plusieurs commandes CLI Linux sont indispensables pour l'installation et l'administration ONTAP Select dans un environnement KVM :

- `virt-install`
- `virsh`
- `lsblk`
- `lvs`
- `vgs`
- `pvs`

Configuration réseau et Open vSwitch

Vous devez maîtriser les concepts réseau et la configuration des commutateurs. De plus, vous devez maîtriser Open vSwitch. Vous devez utiliser les commandes réseau suivantes pour configurer le réseau ONTAP Select dans un environnement KVM :

- `ovs-vsctl`
- `ip`
- `ip link`
- `systemctl`

Taille du cluster et considérations connexes

Il y a plusieurs problèmes de planification liés à la taille du cluster que vous devez prendre en compte.

Nombre de nœuds dans le cluster

Un cluster ONTAP Select est composé d'un, deux, quatre, six ou huit nœuds. La taille du cluster doit être déterminée en fonction des besoins de l'application. Par exemple, si une fonctionnalité haute disponibilité est nécessaire pour un déploiement en entreprise, un cluster multi-nœuds est recommandé.

Dédié ou colocalisé

Selon le type d'application, vous devez déterminer si le déploiement suit le modèle dédié ou colocalisé. Notez que le modèle colocalisé peut être plus complexe en raison de la diversité des charges de travail et d'une intégration plus étroite.

Considérations relatives à l'hôte hyperviseur

Il existe plusieurs problèmes de planification liés à l'hôte hyperviseur que vous devez prendre en compte.



Vous ne devez pas modifier directement la configuration d'une machine virtuelle ONTAP Select, sauf indication contraire du support NetApp. Une machine virtuelle ne doit être configurée et modifiée que via l'utilitaire d'administration Deploy. Toute modification apportée à une machine virtuelle ONTAP Select en dehors de l'utilitaire Deploy sans l'aide du support NetApp peut entraîner son échec et la rendre inutilisable.

Indépendant de l'hyperviseur

ONTAP Select et l'utilitaire d'administration ONTAP Select Deploy sont indépendants de l'hyperviseur. Les hyperviseurs suivants sont pris en charge par les deux.

- VMware ESXi
- Machine virtuelle basée sur le noyau (KVM)



À partir d' ONTAP Select 9.14.1, la prise en charge de l'hyperviseur KVM a été rétablie. Auparavant, la prise en charge du déploiement d'un nouveau cluster sur un hyperviseur KVM avait été supprimée dans ONTAP Select 9.10.1, et la gestion des clusters et hôtes KVM existants, sauf pour les mettre hors ligne ou les supprimer, a été supprimée dans ONTAP Select 9.11.1.

Reportez-vous aux informations de planification et aux notes de publication spécifiques à l'hyperviseur pour plus de détails sur les plates-formes prises en charge.

Hyperviseur pour ONTAP Select les nœuds et l'utilitaire d'administration

L'utilitaire d'administration Deploy et les nœuds ONTAP Select fonctionnent tous deux comme des machines virtuelles. L'hyperviseur choisi pour l'utilitaire Deploy est indépendant de celui choisi pour les nœuds ONTAP Select. Vous bénéficiez d'une flexibilité totale lors de l'association des deux :

- L'utilitaire de déploiement exécuté sur VMware ESXi peut créer et gérer des clusters ONTAP Select sur VMware ESXi ou KVM
- L'utilitaire de déploiement exécuté sur KVM peut créer et gérer des clusters ONTAP Select sur VMware ESXi ou KVM

Une ou plusieurs instances du nœud ONTAP Select par hôte

Chaque nœud ONTAP Select fonctionne comme une machine virtuelle dédiée. Vous pouvez créer plusieurs nœuds sur le même hôte hyperviseur, avec les restrictions suivantes :

- Plusieurs nœuds d'un même cluster ONTAP Select ne peuvent pas s'exécuter sur le même hôte. Tous les nœuds d'un hôte spécifique doivent provenir de clusters ONTAP Select différents.
- Vous devez utiliser un stockage externe.
- Si vous utilisez un RAID logiciel, vous ne pouvez déployer qu'un seul nœud ONTAP Select sur l'hôte.

Cohérence de l'hyperviseur pour les nœuds d'un cluster

Tous les hôtes d'un cluster ONTAP Select doivent s'exécuter sur la même version et la même version du logiciel hyperviseur.

Nombre de ports physiques sur chaque hôte

Vous devez configurer chaque hôte pour utiliser un, deux ou quatre ports physiques. Bien que vous ayez une certaine flexibilité dans la configuration des ports réseau, suivez ces recommandations autant que possible :

- Un hôte dans un cluster à nœud unique doit avoir deux ports physiques.
- Chaque hôte d'un cluster multi-nœuds doit disposer de quatre ports physiques

Intégration ONTAP Select à un cluster matériel ONTAP

Vous ne pouvez pas ajouter un nœud ONTAP Select directement à un cluster matériel ONTAP . Cependant, vous pouvez éventuellement établir une relation d'appairage de cluster entre un cluster ONTAP Select et un cluster ONTAP matériel.

Considérations relatives au stockage

Il existe plusieurs problèmes de planification liés au stockage de l'hôte que vous devez prendre en compte.

Type de RAID

Lors de l'utilisation d'un stockage à connexion directe (DAS) sur ESXi, vous devez choisir entre un contrôleur RAID matériel local ou la fonctionnalité RAID logicielle incluse avec ONTAP Select. Si vous utilisez un RAID logiciel, consultez "[Considérations relatives au stockage et au RAID](#)" pour plus d'informations.

Stockage local

Lorsque vous utilisez un stockage local géré par un contrôleur RAID, vous devez décider des éléments suivants :

- Faut-il utiliser un ou plusieurs groupes RAID ?
- Faut-il utiliser un ou plusieurs LUN ?

Stockage externe

Lorsque vous utilisez la solution vNAS ONTAP Select , vous devez déterminer l'emplacement des banques de données distantes et leur mode d'accès. ONTAP Select vNAS prend en charge les configurations suivantes :

- VMware vSAN
- Baie de stockage externe générique

Estimation du stockage nécessaire

Vous devez déterminer la quantité de stockage requise pour les nœuds ONTAP Select . Cette information est requise lors de l'acquisition des licences avec capacité de stockage. Consultez la section Restrictions de capacité de stockage pour plus d'informations.



La capacité de stockage ONTAP Select correspond à la taille totale autorisée des disques de données connectés à la machine virtuelle ONTAP Select .

Modèle de licence pour le déploiement en production

Vous devez sélectionner le modèle de licence Niveaux de capacité ou Pools de capacité pour chaque cluster ONTAP Select déployé en environnement de production. Consultez la section « Licence » pour plus d'informations.

Authentification à l'aide du magasin d'informations d'identification

Le magasin d'informations d'identification ONTAP Select Deploy est une base de données contenant les informations de compte. Deploy utilise les informations d'identification de compte pour authentifier l'hôte lors de la création et de la gestion du cluster. Il est important de comprendre comment ce magasin est utilisé lors de la planification d'un déploiement ONTAP Select .



Les informations du compte sont stockées en toute sécurité dans la base de données à l'aide de l'algorithme de cryptage Advanced Encryption Standard (AES) et de l'algorithme de hachage SHA-256.

Types de titres de compétences

Les types d'informations d'identification suivants sont pris en charge :

- hôte

Les informations d'identification **hôte** sont utilisées pour authentifier un hôte hyperviseur dans le cadre du déploiement d'un nœud ONTAP Select directement sur ESXi ou KVM.

- vcenter

Les informations d'identification **vcenter** sont utilisées pour authentifier un serveur vCenter dans le cadre du déploiement d'un nœud ONTAP Select sur ESXi lorsque l'hôte est géré par VMware vCenter.

Accéder

Le magasin d'informations d'identification est accessible en interne lors des tâches administratives courantes de Deploy, comme l'ajout d'un hôte hyperviseur. Vous pouvez également gérer le magasin d'informations d'identification directement via l'interface utilisateur Web et l'interface de ligne de commande de Deploy.

Informations connexes

- ["Considérations relatives au stockage et au RAID"](#)

Considérations relatives à l'hyperviseur et au matériel VMware ONTAP Select

Il existe plusieurs exigences matérielles et problèmes de planification que vous devez prendre en compte en rapport avec l'environnement VMware.

Exigences de l'hyperviseur

Il existe plusieurs exigences liées à l'hyperviseur sur lequel ONTAP Select s'exécute.



Vous devriez revoir le ["Notes de version ONTAP Select"](#) pour toute autre restriction ou limitation connue.

Licences VMware

Pour déployer un cluster ONTAP Select, votre organisation doit disposer d'une licence VMware vSphere valide pour les hôtes hyperviseurs sur lesquels ONTAP Select est exécuté. Vous devez utiliser les licences adaptées à votre déploiement.

Compatibilité logicielle

Vous pouvez déployer ONTAP Select sur les hyperviseurs KVM et ESXi.

KVM

ONTAP Select prend en charge les versions d'hyperviseur KVM suivantes :

- KVM sur Red Hat Enterprise Linux 9.6, 9.5, 9.4, 9.2, 9.1, 9.0, 8.8, 8.7 et 8.6
- KVM sur Rocky Linux 9.6, 9.5, 9.4, 9.3, 9.2, 9.1, 9.0, 8.9, 8.8, 8.7 et 8.6

ESXi

ONTAP Select prend en charge les versions d'hyperviseur ESXi suivantes :

- VMware ESXi 9.0
- VMware ESXi 8.0 U3
- VMware ESXi 8.0 U2
- VMware ESXi 8.0 U1 (version 21495797)
- VMware ESXi 8.0 GA (version 20513097)
- VMware ESXi 7.0 GA (build 15843807 ou supérieur) incluant 7.0 U3C, U2 et U1



NetApp prend en charge ONTAP Select sur les versions identifiées d'ESXi tant que VMware continue également de prendre en charge les mêmes versions.



ESXi 6.5 GA et ESXi 6.7 GA ont atteint leur fin de disponibilité. Si vous disposez de clusters ONTAP Select avec ces versions, vous devez les mettre à niveau vers les versions prises en charge conformément à la documentation. ["Outil de matrice d'interopérabilité \(IMT\)"](#).

VMware vCenter et hôtes ESXi autonomes

Si un hôte hyperviseur ESXi est géré par un serveur vCenter, vous devez l'enregistrer auprès de l'utilitaire d'administration Deploy à l'aide des informations d'identification vCenter. Vous ne pouvez pas enregistrer l'hôte comme hôte autonome à l'aide des informations d'identification ESXi.

Configuration matérielle de base requise

L'hôte hyperviseur physique sur lequel vous déployez ONTAP Select doit répondre à plusieurs exigences matérielles. Vous pouvez choisir n'importe quelle plateforme pour l'hôte hyperviseur, à condition qu'elle réponde à la configuration matérielle minimale requise. Les fournisseurs suivants proposent des plateformes matérielles prises en charge : Cisco, Dell, HP, Fujitsu, Lenovo et Supermicro.



À partir d' ONTAP Select 9.9.1, seuls les modèles de processeur basés sur Intel Xeon Sandy Bridge ou ultérieurs sont pris en charge.

Se référer à [Outil de matrice d'interopérabilité, window=_blank](#) pour plus d'informations.

Configuration matérielle de base requise

Il existe plusieurs exigences matérielles communes qui s'appliquent à toutes les plates-formes, quel que soit le type d'instance de nœud ou l'offre de licence.

Processeur

Les microprocesseurs pris en charge incluent les processeurs Intel Xeon pour serveurs, voir [Processeurs Intel Xeon,window=_blank](#) pour plus d'informations.



Les processeurs Advanced Micro Devices (AMD) ne sont pas pris en charge avec ONTAP Select.

Configuration Ethernet

Il existe plusieurs configurations Ethernet prises en charge en fonction de la taille du cluster.

Taille du cluster	Exigences minimales	Exigences recommandées
Cluster à nœud unique	2 x 1 GbE	2 x 10 GbE
Cluster à deux nœuds ou MetroCluster SDS	4 x 1 GbE ou 1 x 10 GbE	2 x 10 GbE
cluster à quatre, six ou huit nœuds	2 x 10 GbE	4 x 10 GbE ou 2 x 25/40 GbE

Exigences matérielles supplémentaires en fonction du type d'instance

Il existe plusieurs exigences matérielles supplémentaires en fonction du type d'instance de nœud.

Se référer à "[Comprendre les offres de licences de la plateforme](#)" pour plus d'informations.

Taille du nœud	cœurs de processeur	Mémoire	Offre de licence de plateforme requise
Petit	Six cœurs physiques ou plus, dont quatre réservés à ONTAP Select	24 Go ou plus, avec 16 Go réservés à ONTAP Select	Standard, premium ou premium XL
Moyen	Dix cœurs physiques ou plus, dont huit réservés à ONTAP Select	72 Go ou plus, avec 64 Go réservés à ONTAP Select	Premium ou premium XL

Taille du nœud	cœurs de processeur	Mémoire	Offre de licence de plateforme requise
Grand	Dix-huit cœurs physiques ou plus, dont seize réservés à ONTAP Select	136 Go ou plus, avec 128 Go réservés à ONTAP Select	Premium XL



Des exigences de disque supplémentaires sont requises en fonction de la licence de la plateforme. Voir "[Stockage et RAID](#)" pour plus d'informations.

Considérations relatives au stockage ONTAP Select et au RAID

Il existe plusieurs problèmes de planification liés au stockage hôte ONTAP Select que vous devez prendre en compte.



Les informations relatives à la prise en charge du stockage externe sont décrites dans "[Configuration ONTAP Select vNAS](#)".

Configuration requise pour le contrôleur RAID matériel

Le contrôleur RAID sur l'hôte hyperviseur sur lequel vous déployez ONTAP Select doit répondre à plusieurs exigences.



Un hôte exécutant ONTAP Select nécessite des disques physiques locaux lors de l'utilisation d'un contrôleur RAID matériel ou de la fonctionnalité RAID logicielle fournie avec ONTAP Select. Si vous utilisez la solution vNAS ONTAP Select pour accéder à un stockage externe, le contrôleur RAID local et la fonctionnalité RAID logicielle ne sont pas nécessaires.

La configuration minimale requise pour le contrôleur RAID comprend :

- Débit de 12 Gbit/s
- 512 Mo de cache interne alimenté par batterie ou flash (SuperCAP)
- Configuré en mode écriture différée :
 - Activer le mode de restauration automatique pour « écrire directement » (si pris en charge)
 - Activer la politique « Toujours lire à l'avance » (si prise en charge)
- Tous les disques locaux derrière le contrôleur RAID doivent être configurés comme un seul groupe RAID ; plusieurs contrôleurs RAID peuvent être utilisés si nécessaire :
 - Désactivez le cache du lecteur local pour le groupe RAID, ce qui est fondamental pour préserver l'intégrité des données.
- La configuration du LUN doit être effectuée selon les directives suivantes :
 - Si la taille du groupe RAID dépasse la taille maximale du LUN de 64 To, vous devez configurer plusieurs LUN de taille égale consommant tout le stockage disponible dans le groupe RAID.
 - Si la taille du groupe RAID est inférieure à la taille maximale du LUN de 64 To, vous devez configurer un LUN consommant tout le stockage disponible dans le groupe RAID.

Exigences du logiciel RAID

Lors du déploiement d'un cluster ONTAP Select sur l'hyperviseur, vous pouvez utiliser la fonctionnalité RAID logicielle fournie par ONTAP Select au lieu d'un contrôleur RAID matériel local. Plusieurs exigences et restrictions doivent être prises en compte avant de déployer un cluster utilisant le RAID logiciel.

Exigences générales

L'environnement d'un déploiement RAID logiciel doit répondre aux exigences fondamentales suivantes :

- VMware ESXi 7.0 GA (build 15843807) ou version ultérieure
- Licence premium ONTAP Select ou supérieure
- Disques SSD locaux uniquement
- Séparation des disques système de la racine et des agrégats de données
- Aucun contrôleur RAID matériel sur l'hôte



Si un contrôleur RAID matériel est présent, consultez la section correspondante. "[Stockage en profondeur](#)" section pour les exigences de configuration supplémentaires.

Exigences spécifiques à ESXi

- VMware ESXi 7.0 GA (build 15843807) ou version ultérieure
- VMware VMotion, HA et DRS ne sont pas pris en charge
- Vous ne pouvez pas utiliser le RAID logiciel avec un nœud mis à niveau depuis ONTAP Select 9.4 ou une version antérieure. Dans ce cas, vous devez créer un nouveau nœud pour le déploiement du RAID logiciel.

Exigences spécifiques au KVM

Il existe également des exigences spécifiques de configuration des progiciels. Voir le "[préparation du serveur Linux](#)". Pour plus d'informations, veuillez suivre les instructions ci-dessous.

Les attentes des médias envers KVM

Les périphériques de stockage flash SSD utilisés doivent répondre aux exigences supplémentaires suivantes :

- Les périphériques SSD doivent se signaler avec précision et persistance à l'hôte Linux via les méthodes suivantes :
 - `# cat /sys/block/<device>/queue/rotational`

La valeur signalée pour ces commandes doit être « 0 ».

- Les périphériques sont généralement connectés à un HBA ou, dans certains cas, à un contrôleur RAID configuré pour fonctionner en mode JBOD. Avec un contrôleur RAID, la fonction du périphérique doit être transmise via l'hôte sans superposer aucune fonctionnalité RAID. Si vous utilisez un contrôleur RAID en mode JBOD, consultez la documentation RAID ou contactez le fournisseur si nécessaire pour vous assurer que le périphérique indique une vitesse de rotation de « 0 ».
- Il existe deux composants de stockage distincts :
 - Stockage de machine virtuelle

Il s'agit d'un pool LVM (pool de stockage) contenant les données système utilisées pour héberger la

machine virtuelle ONTAP Select . Ce pool LVM doit être soutenu par un périphérique Flash haute endurance, de type SAS, SATA ou NVMe. Un périphérique NVMe est recommandé pour de meilleures performances.

- Disques de données

Il s'agit d'un ensemble de disques SSD SAS ou SATA utilisés pour la gestion des données. Les SSD doivent être de qualité professionnelle et durables. L'interface NVMe n'est pas prise en charge.

- Tous les appareils doivent être formatés avec 512 BPS.

Configuration du nœud ONTAP Select

Vous devez configurer chaque nœud ONTAP Select et hôte hyperviseur comme suit pour séparer les disques système de la racine et des agrégats de données :

- Créer un pool de stockage système Vous devez créer un pool de stockage pour les données système ONTAP Select . Vous devez attacher le pool de stockage lors de la configuration du nœud ONTAP Select .
- Attacher les disques physiques nécessaires : l'hôte hyperviseur doit disposer des disques SSD requis, connectés et utilisables par la machine virtuelle ONTAP Select . Ces disques contiennent la racine et les agrégats de données. Vous devez attacher les disques de stockage lors de la configuration du nœud ONTAP Select .

Restrictions de capacité de stockage

Dans le cadre de la planification d'un déploiement ONTAP Select , vous devez être conscient des restrictions liées à l'allocation et à l'utilisation du stockage.

Les principales restrictions de stockage sont présentées ci-dessous. Vous devriez également consulter le "[Outil de matrice d'interopérabilité](#)" pour des informations plus détaillées.



ONTAP Select impose plusieurs restrictions relatives à l'allocation et à l'utilisation du stockage. Avant de déployer un cluster ONTAP Select ou d'acheter une licence, il est important de connaître ces restrictions. Voir le "[Licence](#)" section pour plus d'informations.

Calculer la capacité de stockage brute

La capacité de stockage ONTAP Select correspond à la taille totale autorisée des données virtuelles et des disques racines connectés à la machine virtuelle ONTAP Select . Vous devez en tenir compte lors de l'allocation de capacité.

Capacité de stockage minimale pour un cluster à nœud unique

La taille minimale du pool de stockage alloué au nœud dans un cluster à nœud unique est :

- Évaluation : 500 Go
- Production : 1,0 To

L'allocation minimale pour un déploiement de production se compose de 1 To pour les données utilisateur, plus environ 266 Go utilisés par divers processus internes ONTAP Select , ce qui est considéré comme une surcharge requise.

Capacité de stockage minimale pour un cluster multi-nœuds

La taille minimale du pool de stockage alloué à chaque nœud dans un cluster multi-nœuds est :

- Évaluation : 1,9 To
- Production : 2,0 To

L'allocation minimale pour un déploiement de production se compose de 2 To pour les données utilisateur, plus environ 266 Go utilisés par divers processus internes ONTAP Select , ce qui est considéré comme une surcharge requise.



Chaque nœud d'une paire HA doit avoir la même capacité de stockage.

Lors de l'estimation de la quantité de stockage d'une paire HA, il faut tenir compte du fait que tous les agrégats (racine et données) sont mis en miroir. Par conséquent, chaque plex de l'agrégat consomme la même quantité de stockage.

Par exemple, lorsqu'un agrégat de 2 To est créé, il alloue 2 To à deux instances plex (2 To pour plex0 et 2 To pour plex1) ou 4 To de la quantité totale de stockage sous licence.

Capacité de stockage et pools de stockage multiples

Vous pouvez configurer chaque nœud ONTAP Select pour utiliser jusqu'à 400 To de stockage avec un stockage local à connexion directe, VMware vSAN ou des baies de stockage externes. Cependant, un pool de stockage unique a une taille maximale de 64 To avec un stockage à connexion directe ou des baies de stockage externes. Par conséquent, si vous prévoyez d'utiliser plus de 64 To de stockage dans ces situations, vous devez allouer plusieurs pools de stockage comme suit :

- Attribuer le pool de stockage initial pendant le processus de création du cluster
- Augmentez le stockage des nœuds en allouant un ou plusieurs pools de stockage supplémentaires



Une mémoire tampon de 2 % est laissée inutilisée dans chaque pool de stockage et ne nécessite pas de licence de capacité. Ce stockage n'est pas utilisé par ONTAP Select, sauf si une limite de capacité est spécifiée. Si une limite de capacité est spécifiée, cette quantité de stockage sera utilisée, sauf si elle se situe dans la zone tampon de 2 %. La mémoire tampon est nécessaire pour éviter les erreurs occasionnelles lors de l'allocation de la totalité de l'espace d'un pool de stockage.

Capacité de stockage et VMware vSAN

Lors de l'utilisation de VMware vSAN, une banque de données peut dépasser 64 To. Cependant, vous ne pouvez allouer initialement que 64 To maximum lors de la création du cluster ONTAP Select . Une fois le cluster créé, vous pouvez allouer du stockage supplémentaire à partir de la banque de données vSAN existante. La capacité de la banque de données vSAN utilisable par ONTAP Select dépend de la stratégie de stockage de la machine virtuelle.

Meilleures pratiques

Vous devez prendre en compte les recommandations suivantes concernant le matériel principal de l'hyperviseur :

- Tous les disques d'un même agrégat ONTAP Select doivent être du même type. Par exemple, évitez de mélanger des disques durs et des SSD dans un même agrégat.

Exigences supplémentaires relatives aux lecteurs de disque en fonction de la licence de la plate-forme

Les lecteurs que vous choisissez sont limités en fonction de l'offre de licence de la plateforme.



Les exigences relatives aux disques durs s'appliquent à l'utilisation d'un contrôleur et de disques RAID locaux, ainsi qu'à un RAID logiciel. Ces exigences ne s'appliquent pas au stockage externe accessible via la solution vNAS ONTAP Select .

Standard

- 8 à 60 disques durs internes (NL-SAS, SATA, 10K SAS)

Prime

- 8 à 60 disques durs internes (NL-SAS, SATA, 10K SAS)
- 4 à 60 SSD internes

Premium XL

- 8 à 60 disques durs internes (NL-SAS, SATA, 10K SAS)
- 4 à 60 SSD internes
- 4 à 14 NVMe internes



Le RAID logiciel avec disques DAS locaux est pris en charge avec la licence premium (SSD uniquement) et la licence premium XL (SSD ou NVMe).

Disques NVMe avec RAID logiciel

Vous pouvez configurer un RAID logiciel pour utiliser des disques SSD NVMe. Votre environnement doit répondre aux exigences suivantes :

- ONTAP Select avec un utilitaire d'administration Deploy pris en charge
- Offre de licence de plateforme Premium XL ou licence d'évaluation de 90 jours
- VMware ESXi version 6.7 ou ultérieure
- Périphériques NVMe conformes à la spécification 1.0 ou ultérieure

Vous devez configurer manuellement les lecteurs NVMe avant de les utiliser. Voir "[Configurer un hôte pour utiliser des lecteurs NVMe](#)" pour plus d'informations.

Exigences de stockage externe

Configuration requise ONTAP Select VMware ESXi

ONTAP Select vNAS est une solution permettant aux magasins de données ONTAP Select d'être externes à l'hôte hyperviseur ESXi sur lequel la machine virtuelle ONTAP Select est exécutée. Ces magasins de données distants sont accessibles via VMware vSAN ou une baie de stockage externe générique.

Exigences et restrictions de base

La solution vNAS ONTAP Select peut être utilisée avec un cluster ONTAP Select de n'importe quelle taille.

Tous les composants de stockage associés, y compris le matériel, les logiciels et les fonctionnalités requises, doivent respecter les exigences décrites dans le "[Outil de matrice d'interopérabilité](#)". ONTAP Select prend en charge toutes les baies de stockage externes décrites dans la documentation de compatibilité VMware Storage/SAN, notamment iSCSI, NAS (NFSv3), Fibre Channel et Fibre Channel sur Ethernet. La prise en charge des baies externes est limitée par la version ESXi prise en charge par ONTAP Select.

Les fonctionnalités VMware suivantes sont prises en charge lors du déploiement d'un cluster avec ONTAP Select vNAS :

- VMotion
- Haute disponibilité (HA)
- Planificateur de ressources distribuées (DRS)



Ces fonctionnalités VMware sont prises en charge avec les clusters ONTAP Select mono-nœuds et multi-nœuds. Lors du déploiement d'un cluster multi-nœuds, assurez-vous que deux nœuds ou plus du même cluster ne s'exécutent pas sur le même hôte hyperviseur.

Les fonctionnalités VMware suivantes ne sont pas prises en charge :

- Tolérance aux pannes (FT)
- Magasin de données virtuel (VVOL)

Exigences de configuration

Si vous prévoyez d'utiliser une banque de données VMFS sur une baie de stockage externe (iSCSI, Fibre Channel, Fibre Channel sur Ethernet), vous devez créer un pool de stockage VMFS avant de configurer ONTAP Select pour utiliser le stockage. Si vous utilisez une banque de données NFS, il n'est pas nécessaire de créer une banque de données VMFS distincte. Toutes les banques de données vSAN doivent être définies dans le même cluster ESXi.



Vous devez définir une limite de capacité pour chaque banque de données sur VMware vSAN ou une baie de stockage externe lors de la configuration d'un hôte ou de l'ajout d'un stockage. La capacité spécifiée doit être comprise dans les limites de stockage autorisées du stockage externe. Une erreur se produira si vous ne définissez pas de limite de capacité ou si le stockage externe manque d'espace lors de la création du disque.

Meilleures pratiques

Consultez la documentation VMware disponible et respectez les bonnes pratiques applicables aux hôtes ESXi. De plus :

- Définir des ports réseau dédiés, une bande passante et des configurations vSwitch pour les réseaux ONTAP Select et le stockage externe (VMware vSAN et trafic de baie de stockage générique lors de l'utilisation d'iSCSI ou de NFS)
- Configurez l'option de capacité pour restreindre l'utilisation du stockage (ONTAP Select ne peut pas consommer la totalité de la capacité d'une banque de données vNAS externe)
- Assurez-vous que toutes les baies de stockage externes génériques utilisent les fonctionnalités de redondance et de haute disponibilité disponibles lorsque cela est possible

Exigences ONTAP Select KVM

Vous pouvez configurer ONTAP Select sur l'hyperviseur KVM avec une baie de stockage externe.

Exigences et restrictions de base

Si vous utilisez une baie externe pour les pools de stockage ONTAP Select, les restrictions de configuration suivantes s'appliquent :

- Vous devez définir le type de pool logique à l'aide de CLVM.
- Vous devez fournir une limite de capacité de stockage.
- La configuration prend uniquement en charge les protocoles FC, Fibre Channel over Ethernet (FCoE) et iSCSI.
- La configuration ne reconnaît pas le stockage à provisionnement fin.



La capacité de stockage spécifiée doit être conforme aux limites autorisées du stockage externe. Une erreur se produit si vous ne spécifiez pas de limite de capacité ou si le stockage externe manque d'espace lors de la création du disque.

Meilleures pratiques

Vous devez respecter les recommandations suivantes :

- Définir des ports réseau dédiés, une bande passante et des configurations vSwitch pour les réseaux ONTAP Select et le stockage externe
- Configurez l'option de capacité pour restreindre l'utilisation du stockage (ONTAP Select ne peut pas consommer la totalité de la capacité d'un pool de stockage externe)
- Vérifiez que toutes les baies de stockage externes utilisent les fonctionnalités de redondance et de haute disponibilité (HA) disponibles lorsque cela est possible

Considérations relatives au réseau ONTAP Select

Vous devez configurer correctement le réseau hyperviseur avant de déployer ONTAP Select.

Options de commutateur virtuel

Vous devez configurer un commutateur virtuel sur chaque hôte ONTAP Select pour prendre en charge le réseau externe et le réseau interne (clusters multi-nœuds uniquement). Lors du déploiement d'un cluster multi-nœuds, vous devez tester la connectivité réseau sur le réseau interne du cluster.



Pour en savoir plus sur la configuration d'un vSwitch sur un hôte hyperviseur et sur la fonctionnalité d'interface haut débit, consultez la documentation. ["Réseautage en profondeur"](#) section.

Mise à niveau vers VMXNET3 (ESXi uniquement)

À partir d' ONTAP Select 9.5 utilisant Deploy 2.10, VMXNET3 est le pilote réseau par défaut inclus dans les nouveaux déploiements de cluster sur VMware ESXi. Si vous mettez à niveau un ancien nœud ONTAP Select

vers la version 9.5 ou ultérieure, le pilote n'est pas automatiquement mis à niveau.

MTU de cluster

Un réseau interne distinct est utilisé pour connecter les nœuds ONTAP Select dans un cluster multi-nœuds. La taille MTU de ce réseau est généralement de 9 000. Cependant, il arrive que cette taille soit trop importante pour le réseau reliant les nœuds ONTAP Select. Pour gérer les trames plus petites, la taille MTU utilisée par ONTAP Select sur le réseau interne peut être comprise entre 7 500 et 9 000 octets.

La taille MTU est affichée dans la section « Détails du cluster » de la page de création du cluster. Sa valeur est déterminée par l'utilitaire d'administration Deploy comme suit :

1. Valeur par défaut initiale de 9000.
2. Au fur et à mesure que vous ajoutez les hôtes et les réseaux pour les paires HA, la valeur MTU est réduite selon les besoins, en fonction de la configuration des vSwitches du réseau.
3. La valeur MTU finale du cluster est définie une fois que vous avez ajouté toutes les paires HA et que vous êtes prêt à créer le cluster.



Vous pouvez définir manuellement la valeur MTU du cluster si nécessaire, en fonction de la conception de votre réseau.

Hôte à deux cartes réseau avec vSwitch standard (ESXi uniquement)

Afin d'améliorer les performances ONTAP Select dans une configuration à deux cartes réseau, il est conseillé d'isoler le trafic réseau interne et externe à l'aide de deux groupes de ports. Cette recommandation s'applique à la configuration suivante :

- Cluster multi-nœuds ONTAP Select
- Deux cartes réseau (NIC1 et NIC2)
- vSwitch standard

Dans cet environnement, vous devez configurer le trafic à l'aide de deux groupes de ports comme suit :

Groupe de ports 1

- Réseau interne (cluster, RSM, trafic HA-IC)
- NIC1 est actif
- NIC2 en veille

Groupe de ports 2

- Réseau externe (trafic de données et de gestion)
- NIC1 est en veille
- NIC2 en actif

Voir le "[Réseautage en profondeur](#)" section pour plus d'informations sur les déploiements à deux cartes réseau.

Hôte à quatre cartes réseau avec vSwitch standard (ESXi uniquement)

Afin d'améliorer les performances ONTAP Select dans une configuration à quatre cartes réseau, il est conseillé d'isoler le trafic réseau interne et externe à l'aide de quatre groupes de ports. Cette recommandation s'applique à la configuration suivante :

- Cluster multi-nœuds ONTAP Select
- Quatre cartes réseau (NIC1, NIC2, NIC3 et NIC4)
- vSwitch standard

Dans cet environnement, vous devez configurer le trafic à l'aide de quatre groupes de ports comme suit :

Groupe de ports 1

- Réseau interne (cluster, trafic RSM)
- NIC1 est actif
- NIC2, NIC3, NIC4 en veille

Groupe de ports 2

- Réseau interne (cluster, trafic HA-IC)
- NIC3 est actif
- NIC1, NIC2, NIC4 en veille

Groupe de ports 3

- Réseau externe (trafic de données et de gestion)
- NIC2 est actif
- NIC1, NIC3, NIC4 en veille

Groupe de ports 4

- Réseau externe (trafic de données)
- NIC4 est actif
- NIC1, NIC2, NIC3 en veille

Voir le "[Réseautage en profondeur](#)" section pour plus d'informations sur les déploiements à quatre cartes réseau.

Exigences en matière de trafic réseau

Vous devez vous assurer que vos pare-feu sont correctement configurés pour permettre au trafic réseau de circuler entre les différents participants dans un environnement de déploiement ONTAP Select .

Participants

Plusieurs participants ou entités échangent du trafic réseau dans le cadre d'un déploiement ONTAP Select . Ces participants sont présentés, puis utilisés dans la description récapitulative des exigences de trafic réseau.

- Déployer ONTAP Select l'utilitaire d'administration Déployer
- vSphere (ESXi uniquement) Soit un serveur vSphere, soit un hôte ESXi, selon la façon dont l'hôte est géré dans votre déploiement de cluster
- Serveur hyperviseur Hôte hyperviseur ESXi ou hôte KVM Linux
- Nœud OTS Un nœud ONTAP Select
- Cluster OTS Un cluster ONTAP Select
- Poste de travail administratif local Admin WS

Résumé des exigences en matière de trafic réseau

Le tableau suivant décrit les exigences de trafic réseau pour un déploiement ONTAP Select .

Protocole / Port	ESXi / KVM	Direction	Description
TLS (443)	ESXi	Déployer sur un serveur vCenter (géré) ou ESXi (géré ou non géré)	API VMware VIX
902	ESXi	Déployer sur un serveur vCenter (géré) ou ESXi (non géré)	API VMware VIX
ICMP	ESXi ou KVM	Déployer sur le serveur hyperviseur	Ping
ICMP	ESXi ou KVM	Déployer sur chaque nœud OTS	Ping
SSH (22)	ESXi ou KVM	Admin WS pour chaque nœud OTS	Administration
SSH (22)	KVM	Déployer sur les nœuds du serveur hyperviseur	Accéder au serveur hyperviseur
TLS (443)	ESXi ou KVM	Déployer sur des nœuds et des clusters OTS	Accès ONTAP
TLS (443)	ESXi ou KVM	Chaque nœud OTS à déployer	Accès au déploiement (licences de pools de capacité)
iSCSI (3260)	ESXi ou KVM	Chaque nœud OTS à déployer	Disque médiateur/boîte aux lettres

ONTAP Select clusters à deux nœuds avec HA

Le déploiement d'un cluster à deux nœuds avec haute disponibilité implique la même planification et la même configuration que pour les autres configurations de nœuds de cluster. Cependant, il existe plusieurs différences à prendre en compte lors de la création d'un cluster à deux nœuds.

Environnement cible

Le cluster à deux nœuds se compose d'une paire HA et a été spécialement conçu pour les déploiements de bureaux distants et de succursales.



Bien que conçu principalement pour l'environnement distant et les succursales, vous pouvez également déployer un cluster à deux nœuds dans le centre de données si nécessaire.

Licences

Vous pouvez déployer un cluster à deux nœuds avec n'importe quelle licence VMware vSphere. Cependant, les licences VMware ROBO Standard et Advanced sont idéales pour les déploiements à distance et en succursale.

Service de médiation

Lorsqu'un cluster est composé de deux nœuds, il est impossible d'atteindre le quorum requis en cas de défaillance ou de perte de communication d'un nœud. Pour résoudre ce type de situation de « split-brain », chaque instance de l'utilitaire ONTAP Select Deploy inclut un service de médiation. Ce service se connecte à chaque nœud des clusters actifs à deux nœuds pour surveiller les paires HA et faciliter la gestion des pannes. Le service de médiation conserve les informations d'état HA sur une cible iSCSI dédiée associée à chaque cluster à deux nœuds.



Si vous disposez d'un ou plusieurs clusters à deux nœuds actifs, la machine virtuelle ONTAP Select Deploy qui administre les clusters doit être active en permanence. Si la machine virtuelle ONTAP Select Deploy est arrêtée ou tombe en panne, le service de médiation est indisponible et la capacité de haute disponibilité est perdue pour les clusters à deux nœuds.

Localisation du cluster et du service médiateur

Étant donné que les clusters à deux nœuds sont généralement déployés dans un bureau distant ou une succursale, ils peuvent être éloignés du centre de données de l'entreprise et de l'utilitaire ONTAP Select Deploy qui fournit le support administratif. Avec cette configuration, le trafic de gestion entre l'utilitaire ONTAP Select Deploy et le cluster transite par le WAN. Consultez les notes de version pour plus d'informations sur les limitations et les restrictions.

Sauvegarder les données de configuration de déploiement

Il est recommandé de "[Sauvegardez les données de configuration de déploiement ONTAP Select](#)" de manière régulière, y compris après la création d'un cluster. Ceci est particulièrement important avec les clusters à deux nœuds, en raison des données de configuration du médiateur incluses dans la sauvegarde.

Adresse IP statique attribuée au déploiement

Vous devez attribuer une adresse IP statique à l'utilitaire d'administration ONTAP Select Deploy. Cette exigence s'applique à toutes les instances ONTAP Select Deploy qui gèrent un ou plusieurs clusters ONTAP Select à deux nœuds.

Déploiements ONTAP Select à distance et dans les succursales

Vous pouvez déployer ONTAP Select dans un environnement de bureau distant/succursale (ROBO). Lors de la planification d'un déploiement ROBO, vous devez sélectionner la configuration adaptée à vos objectifs.

Il existe deux configurations principales disponibles lors du déploiement ONTAP Select dans un environnement ROBO.



Vous pouvez utiliser n'importe quelle licence VMware vSphere lors du déploiement ONTAP Select.

Cluster à deux nœuds ONTAP Select avec ONTAP HA

Le cluster à deux nœuds ONTAP Select se compose d'une paire HA et est idéal pour les déploiements ROBO.

Cluster à nœud unique ONTAP Select avec prise en charge VMware

Vous pouvez déployer un cluster ONTAP Select à nœud unique dans un environnement ROBO. Bien qu'un nœud unique ne dispose pas de fonctionnalités de haute disponibilité natives, vous pouvez déployer le cluster de l'une des manières suivantes pour assurer la protection du stockage :

- Stockage externe partagé à l'aide de VMware HA
- VMware vSAN



Si vous utilisez vSAN, vous devez disposer d'une licence VMware vSAN ROBO.

Préparez-vous à un déploiement SDS ONTAP Select MetroCluster

MetroCluster SDS est une option de configuration pour la création d'un cluster ONTAP

Select à deux nœuds. Similaire à un déploiement ROBO (Remote Office/Branch Office), la distance entre les deux nœuds peut toutefois atteindre 10 km. Ce déploiement amélioré à deux nœuds offre des scénarios d'utilisation supplémentaires. Il est important de connaître les exigences et les restrictions lors de la préparation du déploiement de MetroCluster SDS.

Avant de déployer MetroCluster SDS, vérifiez que les exigences suivantes sont respectées.

Licences

Chaque nœud doit disposer d'une licence ONTAP Select premium ou supérieure.

Plateformes d'hyperviseurs

MetroCluster SDS peut être déployé sur les mêmes hyperviseurs VMware ESXi et KVM que ceux pris en charge pour un cluster à deux nœuds dans un environnement ROBO.



À partir d' ONTAP Select 9.14.1, la prise en charge de l'hyperviseur KVM a été rétablie. Auparavant, la prise en charge du déploiement d'un nouveau cluster sur un hyperviseur KVM avait été supprimée dans ONTAP Select 9.10.1, et la gestion des clusters et hôtes KVM existants, sauf pour les mettre hors ligne ou les supprimer, a été supprimée dans ONTAP Select 9.11.1.

Configuration du réseau

Une connectivité de couche 2 est requise entre les sites participants. Les débits 10 GbE et 1 GbE sont pris en charge, y compris les configurations suivantes :

- 1 x 10 GbE
- 4 x 1 GbE



Les ports de service de données et les ports d'interconnexion doivent être connectés au même premier commutateur.

Latence entre les nœuds

Le réseau entre les deux nœuds doit supporter une latence moyenne de 5 ms, avec une gigue périodique supplémentaire de 5 ms. Avant de déployer le cluster, vous devez tester le réseau en suivant la procédure décrite dans le "[Réseautage en profondeur](#)" section.

Service de médiation

Comme pour tous les clusters ONTAP Select à deux nœuds, la machine virtuelle Deploy dispose d'un service de médiateur distinct qui surveille les nœuds et facilite la gestion des pannes. Grâce à la distance améliorée offerte par MetroCluster SDS, la topologie réseau est divisée en trois sites distincts. La latence sur la liaison entre le médiateur et un nœud doit être inférieure ou égale à 125 ms aller-retour.

Stockage

Le stockage à connexion directe (DAS) est pris en charge à l'aide de disques HDD et SSD. vNAS est également pris en charge, y compris les baies de stockage externes et vSAN dans un environnement VMware.



Lors du déploiement de MetroCluster SDS, vous ne pouvez pas utiliser vSAN dans une topologie distribuée ou « étirée ».

Adresse IP statique attribuée au déploiement

Vous devez attribuer une adresse IP statique à l'utilitaire d'administration Deploy. Cette exigence s'applique à toutes les instances Deploy qui gèrent un ou plusieurs clusters ONTAP Select à deux nœuds.

ONTAP Select le serveur VMware vCenter sur ESXi

Vous devez définir un compte de serveur vCenter et l'associer à un rôle contenant les privilèges administratifs nécessaires.



Vous avez également besoin du nom de domaine complet ou de l'adresse IP du serveur vCenter gérant les hôtes de l'hyperviseur ESXi sur lesquels ONTAP Select est déployé.

privilèges administratifs

Les privilèges administratifs minimaux nécessaires pour créer et gérer un cluster ONTAP Select sont présentés ci-dessous.

Magasin de données

- Allouer de l'espace
- Parcourir le magasin de données
- Opérations de fichiers de bas niveau
- Mettre à jour les fichiers de la machine virtuelle
- Mettre à jour les métadonnées de la machine virtuelle

Hôte

Configuration

- Configuration du réseau
- Gestion du système

Opérations locales

- Créer une machine virtuelle
- Supprimer la machine virtuelle
- Reconfigurer la machine virtuelle

Réseau

- Attribuer un réseau

Machine virtuelle

Configuration

Tous les privilèges de la catégorie.

Interaction

Tous les privilèges de la catégorie.

Inventaire

Tous les privilèges de la catégorie.

Provisionnement

Tous les privilèges de la catégorie.

vApp

Tous les privilèges de la catégorie.

Informations connexes

["En savoir plus sur les privilèges VMware vSphere pour vSAN ESA dans vCenter"](#)

Déploiement de ONTAP Select

Exigences générales et planification du déploiement d' ONTAP Select

Il existe plusieurs exigences générales que vous devez prendre en compte dans le cadre de la planification de l'installation de l'utilitaire d'administration ONTAP Select Deploy.

Couplage de l'utilitaire Deploy avec les clusters ONTAP Select

Vous disposez de plusieurs options lors de l'association d'une instance de l'utilitaire Deploy avec les clusters ONTAP Select .



Dans tous les scénarios de déploiement, un cluster ONTAP Select et ses nœuds ne peuvent être gérés que par une seule instance de l'utilitaire d'administration Deploy. Un cluster ne peut pas être géré par deux instances ou plus de l'utilitaire Deploy.

Une instance de l'utilitaire pour chaque cluster ONTAP Select

Vous pouvez déployer et gérer chaque cluster ONTAP Select à l'aide d'une instance dédiée de l'utilitaire Deploy. Cette configuration un-à-un assure une séparation claire entre chaque paire utilitaire-cluster. Elle offre un haut niveau d'isolation avec des domaines de défaillance plus restreints.

Une instance de l'utilitaire pour plusieurs clusters ONTAP Select

Vous pouvez déployer et gérer plusieurs clusters ONTAP Select dans votre organisation à l'aide d'une seule instance de l'utilitaire Deploy. Grâce à cette configuration un-à-plusieurs, toutes les données de traitement et de configuration sont gérées par la même instance de l'utilitaire Deploy.



Une instance de l'utilitaire Deploy peut administrer jusqu'à 400 nœuds ONTAP Select ou 100 clusters.

Exigences liées à l'environnement KVM

Avant d'installer l'utilitaire d'administration Deploy dans un environnement d'hyperviseur KVM, vous devez examiner les exigences de base et préparer le déploiement.

Exigences et restrictions pour un déploiement

Il existe plusieurs exigences et restrictions que vous devez prendre en compte lors de l'installation de l'utilitaire ONTAP Select Deploy dans un environnement KVM.

Configuration matérielle requise pour le serveur hôte KVM Linux

Votre hôte hyperviseur KVM Linux doit respecter plusieurs exigences minimales en matière de ressources. Vérifiez que les hôtes sur lesquels ONTAP Select est déployé répondent aux exigences de base suivantes :

- Serveur Linux :
 - Le matériel et le logiciel doivent être 64 bits
 - Le serveur doit adhérer aux mêmes versions prises en charge que celles définies pour un nœud ONTAP Select
- CPU virtuels (2)
- Mémoire virtuelle (4 Go)
- Stockage (40 Go)
- Le protocole DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) est activé (vous pouvez également attribuer une adresse IP statique)

Connectivité réseau

Vérifiez que l'interface réseau de la machine virtuelle Deploy est configurée et peut se connecter aux hôtes ONTAP Select qu'elle gère.

Prise en charge de la version IP 4

ONTAP Select Deploy prend uniquement en charge IP version 4 (IPv4). IP version 6 (IPv6) n'est pas prise en charge. Cette restriction affecte ONTAP Select des manières suivantes :

- Vous devez attribuer une adresse IPv4 au LIF de gestion de la machine virtuelle de déploiement.
- Le déploiement ne peut pas créer de nœuds ONTAP Select configurés pour utiliser IPv6 sur les LIF ONTAP .

Informations de configuration requises

Dans le cadre de votre planification de déploiement, vous devez déterminer les informations de configuration requises avant d'installer l'utilitaire d'administration ONTAP Select Deploy.

Nom de la machine virtuelle déployée

Le nom à utiliser pour la VM.

Nom de l'hôte KVM Linux

L'hôte KVM Linux sur lequel l'utilitaire de déploiement est installé.

Nom du pool de stockage

Le pool de stockage contenant les fichiers de la machine virtuelle (environ 40 Go sont requis).

Réseau pour la VM

Le réseau auquel la machine virtuelle de déploiement est connectée.

Informations facultatives sur la configuration du réseau

La machine virtuelle de déploiement est configurée par défaut via DHCP. Cependant, si nécessaire, vous pouvez configurer manuellement l'interface réseau de la machine virtuelle.

Nom d'hôte

Le nom de l'hôte.

Adresse IP de l'hôte

L'adresse IPv4 statique.

Masque de sous-réseau

Le masque de sous-réseau, qui est basé sur le réseau dont la VM fait partie.

Porte

La passerelle ou le routeur par défaut.

Serveur DNS principal

Le serveur de noms de domaine principal.

Serveur DNS secondaire

Le serveur de noms de domaine secondaire.

Rechercher des domaines

Les domaines de recherche à utiliser.

Authentification à l'aide du magasin d'informations d'identification

Le magasin d'informations d'identification ONTAP Select Deploy est une base de données contenant les informations de compte. Deploy utilise les informations d'identification de compte pour authentifier l'hôte lors de la création et de la gestion du cluster. Il est important de comprendre comment ce magasin est utilisé lors de la planification d'un déploiement ONTAP Select .



Les informations du compte sont stockées en toute sécurité dans la base de données à l'aide de l'algorithme de cryptage AES et de l'algorithme de hachage SHA-256.

Types de titres de compétences

Les types d'informations d'identification suivants sont pris en charge :

- Hôte utilisé pour authentifier un hôte hyperviseur dans le cadre du déploiement d'un nœud ONTAP Select directement sur VMware ESXi
- vCenter Utilisé pour authentifier un serveur vCenter dans le cadre du déploiement d'un nœud ONTAP Select sur ESXi lorsque l'hôte est géré par VMware vCenter

Accéder

Le magasin d'informations d'identification est accessible en interne lors des tâches administratives courantes de Deploy, comme l'ajout d'un hôte hyperviseur. Vous pouvez également gérer le magasin d'informations d'identification directement via l'interface utilisateur Web et l'interface de ligne de commande de Deploy.

Considérations relatives à l'hôte de l'hyperviseur ONTAP Select Deploy

Il existe plusieurs problèmes de planification liés à l'hôte hyperviseur que vous devez prendre en compte.



Vous ne devez pas modifier directement la configuration d'une machine virtuelle ONTAP Select, sauf indication contraire du support NetApp . Une machine virtuelle ne doit être configurée et modifiée que via l'utilitaire d'administration Deploy. Toute modification apportée à une machine virtuelle ONTAP Select en dehors de l'utilitaire Deploy sans l'aide du support NetApp peut entraîner son échec et la rendre inutilisable.

Indépendant de l'hyperviseur

Les utilitaires d'administration ONTAP Select et ONTAP Select Deploy sont tous deux indépendants de l'hyperviseur.

Les hyperviseurs suivants sont pris en charge pour l'administration ONTAP Select et d' ONTAP Select Deploy :

- VMware ESXi
- Machine virtuelle basée sur le noyau (KVM)



Reportez-vous aux informations de planification et aux notes de publication spécifiques à l'hyperviseur pour plus de détails sur les plates-formes prises en charge.

Hyperviseur pour ONTAP Select les nœuds et l'utilitaire d'administration

L'utilitaire d'administration Deploy et les nœuds ONTAP Select fonctionnent tous deux comme des machines virtuelles. L'hyperviseur choisi pour l'utilitaire Deploy est indépendant de celui choisi pour les nœuds ONTAP Select . Vous bénéficiez d'une flexibilité totale lors de l'association des deux :

- L'utilitaire de déploiement exécuté sur VMware ESXi peut créer et gérer des clusters ONTAP Select sur VMware ESXi ou KVM
- L'utilitaire de déploiement exécuté sur KVM peut créer et gérer des clusters ONTAP Select sur VMware ESXi ou KVM

Une ou plusieurs instances du nœud ONTAP Select par hôte

Chaque nœud ONTAP Select fonctionne comme une machine virtuelle dédiée. Vous pouvez créer plusieurs nœuds sur le même hôte hyperviseur, avec les restrictions suivantes :

- Plusieurs nœuds d'un même cluster ONTAP Select ne peuvent pas s'exécuter sur le même hôte. Tous les nœuds d'un hôte spécifique doivent provenir de clusters ONTAP Select différents.
- Vous devez utiliser un stockage externe.
- Si vous utilisez un RAID logiciel, vous ne pouvez déployer qu'un seul nœud ONTAP Select sur l'hôte.

Cohérence de l'hyperviseur pour les nœuds d'un cluster

Tous les hôtes d'un cluster ONTAP Select doivent s'exécuter sur la même version et la même version du logiciel hyperviseur.

Nombre de ports physiques sur chaque hôte

Vous devez configurer chaque hôte pour utiliser un, deux ou quatre ports physiques. Bien que vous ayez une certaine flexibilité dans la configuration des ports réseau, suivez ces recommandations autant que possible :

- Un hôte dans un cluster à nœud unique doit avoir deux ports physiques.
- Chaque hôte d'un cluster multi-nœuds doit disposer de quatre ports physiques

Intégrer ONTAP Select à un cluster matériel ONTAP

Vous ne pouvez pas ajouter un nœud ONTAP Select directement à un cluster matériel ONTAP . Cependant, vous pouvez éventuellement établir une relation d'appairage de cluster entre un cluster ONTAP Select et un cluster ONTAP matériel.

Environnement d'hyperviseur VMware

Il existe plusieurs exigences et restrictions spécifiques à l'environnement VMware que vous devez prendre en

compte avant d'installer l'utilitaire ONTAP Select Deploy dans un environnement VMware.

Configuration matérielle requise pour le serveur hôte ESXi

Votre hôte hyperviseur ESXi doit respecter plusieurs exigences minimales en matière de ressources. Assurez-vous que les hôtes sur lesquels ONTAP Select est déployé répondent aux exigences de base suivantes :

- Serveur ESXi :
 - Le matériel et les logiciels doivent être 64 bits
 - Doit adhérer aux mêmes versions prises en charge que celles définies pour un nœud ONTAP Select
- CPU virtuels (2)
- Mémoire virtuelle (4 Go)
- Stockage (40 Go)
- DHCP activé (peut également attribuer une adresse IP statique)

Connectivité réseau

Vous devez vous assurer que l'interface réseau de la machine virtuelle ONTAP Select Deploy est configurée et dispose d'une adresse IP de gestion unique. Vous pouvez utiliser DHCP pour attribuer dynamiquement une adresse IP ou configurer manuellement une adresse IP statique.

Selon vos choix de déploiement, la machine virtuelle Deploy doit pouvoir se connecter au serveur vCenter, aux hôtes hyperviseurs ESXi et aux nœuds ONTAP Select qu'elle gère. Vous devez configurer vos pare-feu pour autoriser le trafic requis.

Deploy utilise l'API VMware VIX pour communiquer avec le serveur vCenter et les hôtes ESXi. Initialement, une connexion est établie via SOAP sur SSL sur le port TCP 443. Ensuite, une connexion est établie via SSL sur le port 902. Deploy émet également des commandes PING pour vérifier la présence d'un hôte ESXi à l'adresse IP spécifiée.

Le déploiement doit également pouvoir communiquer avec les adresses IP de gestion du nœud et du cluster ONTAP Select à l'aide des protocoles suivants :

- Commande PING (ICMP)
- SSH (port 22)
- SSL (port 443)

Prise en charge de la version IP 4

ONTAP Select Deploy prend uniquement en charge IP version 4 (IPv4). IP version 6 (IPv6) n'est pas prise en charge. Cette restriction affecte ONTAP Select des manières suivantes :

- Vous devez attribuer une adresse IPv4 au LIF de gestion de la machine virtuelle Deploy.
- Le déploiement ne peut pas créer de nœuds ONTAP Select configurés pour utiliser IPv6 sur les LIF ONTAP .

Considérations relatives au déploiement du serveur VMware vCenter dans ONTAP Select

Privilèges VMware vSphere pour ESA

La liste suivante répertorie les privilèges spécifiques pour la bibliothèque de contenu vSphere dont vous avez besoin pour créer et gérer l'architecture de stockage vSAN Express (ESA) dans vCenter :

- Ajouter un élément de bibliothèque
- Créer une bibliothèque locale
- Supprimer un élément de la bibliothèque
- Supprimer la bibliothèque locale
- Stockage de lecture
- Mettre à jour les fichiers
- Mettre à jour la bibliothèque
- Mettre à jour l'élément de la bibliothèque
- Mettre à jour la bibliothèque locale

Résumé des meilleures pratiques pour le déploiement ONTAP Select

Il existe des bonnes pratiques que vous devez prendre en compte dans le cadre de la planification d'un déploiement ONTAP Select .

Stockage

Vous devriez prendre en compte les meilleures pratiques suivantes en matière de stockage.

Baies Flash entièrement ou Flash génériques

Les déploiements de NAS virtuels (vNAS) ONTAP Select utilisant des baies VSAN entièrement flash ou flash génériques doivent suivre les meilleures pratiques pour ONTAP Select avec un stockage DAS non SSD.

Stockage externe

Vous devez respecter les recommandations suivantes :

- Définir des ports réseau dédiés, une bande passante et des configurations vSwitch pour les réseaux ONTAP Select et le stockage externe
- Configurez l'option de capacité pour restreindre l'utilisation du stockage (ONTAP Select ne peut pas consommer la totalité de la capacité d'un pool de stockage externe)
- Vérifiez que toutes les baies de stockage externes utilisent les fonctionnalités de redondance et de haute disponibilité disponibles lorsque cela est possible.

Matériel de base de l'hyperviseur

Tous les disques d'un même agrégat ONTAP Select doivent être du même type. Par exemple, évitez de mélanger des disques durs et des SSD dans un même agrégat.

contrôleur RAID

Le contrôleur RAID du serveur doit être configuré pour fonctionner en mode écriture différée. Si vous constatez des problèmes de performances en écriture, vérifiez les paramètres du contrôleur et assurez-vous que l'écriture directe ou l'écriture indirecte n'est pas activée.

Si le serveur physique contient un seul contrôleur RAID gérant tous les disques connectés localement, NetApp

recommande de créer un LUN distinct pour le système d'exploitation du serveur et un ou plusieurs LUN pour ONTAP Select. En cas de corruption du disque de démarrage, cette bonne pratique permet à l'administrateur de recréer le LUN du système d'exploitation sans affecter ONTAP Select.

Le cache du contrôleur RAID sert à stocker toutes les modifications de blocs entrantes, et pas seulement celles ciblant la partition NVRAM . Par conséquent, lors du choix d'un contrôleur RAID, privilégiez celui doté du cache le plus important. Un cache plus important permet de réduire la fréquence des vidages de disque et d'améliorer les performances de la machine virtuelle ONTAP Select , de l'hyperviseur et des machines virtuelles de calcul colocalisées sur le serveur.

groupes RAID

La taille optimale d'un groupe RAID est de huit à douze disques. Le nombre maximal de disques par groupe RAID est de 24.

Le nombre maximal de lecteurs NVME pris en charge par nœud ONTAP Select est de 14.

Un disque de secours est facultatif, mais recommandé. NetApp recommande également d'utiliser un disque de secours par groupe RAID ; toutefois, des disques de secours globaux peuvent être utilisés pour tous les groupes RAID. Par exemple, vous pouvez utiliser deux disques de secours pour trois groupes RAID, chaque groupe RAID étant composé de huit à douze disques.

ONTAP Select ne bénéficie d'aucun gain de performances en augmentant le nombre de LUN au sein d'un groupe RAID. L'utilisation de plusieurs LUN est recommandée uniquement pour respecter les bonnes pratiques des configurations SATA/NL-SAS ou pour contourner les limitations du système de fichiers de l'hyperviseur.

Hôtes VMware ESXi

NetApp recommande d'utiliser ESX 6.5 U2 ou version ultérieure et un disque NVMe pour le datastore hébergeant les disques système. Cette configuration offre les meilleures performances pour la partition NVRAM .



Lors de l'installation sur ESX 6.5 U2 et versions ultérieures, ONTAP Select utilise le pilote vNVMe, que le disque système soit un SSD ou un disque NVMe. Cela définit le niveau matériel de la machine virtuelle sur 13, ce qui est compatible avec ESX 6.5 et versions ultérieures.

Définissez les ports réseau dédiés, la bande passante et les configurations vSwitch pour les réseaux ONTAP Select et le stockage externe (VMware vSAN et trafic de baie de stockage générique lors de l'utilisation d'iSCSI ou de NFS).

Configurez l'option de capacité pour restreindre l'utilisation du stockage (ONTAP Select ne peut pas consommer la totalité de la capacité d'une banque de données vNAS externe).

Assurez-vous que toutes les baies de stockage externes génériques utilisent les fonctionnalités de redondance et de haute disponibilité disponibles lorsque cela est possible.

VMware Storage vMotion

La capacité disponible sur un nouvel hôte n'est pas le seul facteur à prendre en compte pour décider d'utiliser VMware Storage vMotion avec un nœud ONTAP Select . Le type de stockage sous-jacent, la configuration de l'hôte et les capacités réseau doivent être capables de supporter la même charge de travail que l'hôte d'origine.

Réseautage

Vous devriez prendre en compte les meilleures pratiques suivantes en matière de réseautage.

Adresses MAC en double

Pour éliminer la possibilité que plusieurs instances de déploiement attribuent des adresses MAC en double, une instance de déploiement par réseau de couche 2 doit être utilisée pour créer ou gérer un cluster ou un nœud ONTAP Select .

messages EMS

Le cluster à deux nœuds ONTAP Select doit être surveillé attentivement afin de détecter les messages EMS indiquant que le basculement du stockage est désactivé. Ces messages indiquent une perte de connectivité au service médiateur et doivent être corrigés immédiatement.

Latence entre les nœuds

Le réseau entre les deux nœuds doit supporter une latence moyenne de 5 ms, avec une gigue périodique supplémentaire de 5 ms. Avant de déployer le cluster, testez le réseau en suivant la procédure décrite dans le rapport technique « Architecture et bonnes pratiques du produit ONTAP Select » .

Équilibrage de charge

Pour optimiser l'équilibrage de charge sur les réseaux ONTAP Select internes et externes, utilisez la stratégie d'équilibrage de charge basée sur l'itinéraire du port virtuel d'origine.

Réseaux multiples de couche 2

Si le trafic de données s'étend sur plusieurs réseaux de couche 2 et que l'utilisation de ports VLAN est requise ou lorsque vous utilisez plusieurs espaces IP, VGT doit être utilisé.

Configuration du commutateur physique

VMware recommande de définir STP sur Portfast sur les ports de commutation connectés aux hôtes ESXi. Ne pas définir STP sur Portfast sur les ports de commutation peut affecter la capacité ONTAP Select à tolérer les pannes de liaison montante. Lors de l'utilisation de LACP, le temporisateur LACP doit être réglé sur rapide (1 seconde). La stratégie d'équilibrage de charge doit être définie sur Route basée sur le hachage IP sur le groupe de ports, et sur Adresses IP source et de destination, port TCP/UDP et VLAN sur le LAG.

Options de commutateur virtuel pour KVM

Vous devez configurer un commutateur virtuel sur chaque hôte ONTAP Select pour prendre en charge le réseau externe et le réseau interne (clusters multi-nœuds uniquement). Lors du déploiement d'un cluster multi-nœuds, vous devez tester la connectivité réseau sur le réseau interne du cluster.

Pour en savoir plus sur la configuration d'un Open vSwitch sur un hôte hyperviseur, consultez la documentation. ["ONTAP Select sur l'architecture des produits KVM et les meilleures pratiques"](#) rapport technique.

HA

Vous devez prendre en compte les meilleures pratiques suivantes pour une haute disponibilité.

Déployer des sauvegardes

Il est recommandé de sauvegarder régulièrement les données de configuration de Deploy, y compris après la création d'un cluster. Ceci est particulièrement important avec les clusters à deux nœuds, car les données de configuration du médiateur sont incluses dans la sauvegarde.

Après avoir créé ou déployé un cluster, vous devez "[Sauvegardez les données de configuration de déploiement ONTAP Select](#)".

Agrégats en miroir

Bien que l'existence de l'agrégat en miroir soit nécessaire pour fournir une copie à jour (RPO 0) de l'agrégat principal, veillez à ce que l'agrégat principal ne manque pas d'espace libre. Un manque d'espace dans l'agrégat principal peut amener ONTAP à supprimer la copie Snapshot commune utilisée comme référence pour la restitution du stockage. Cette méthode fonctionne comme prévu pour gérer les écritures client. Cependant, l'absence de copie Snapshot commune lors de la restauration automatique nécessite que le nœud ONTAP Select effectue une base de référence complète à partir de l'agrégat en miroir. Cette opération peut prendre un temps considérable dans un environnement sans partage.



NetApp recommande de conserver au moins 20 % d'espace libre pour les agrégats en miroir afin d'optimiser les performances et la disponibilité du stockage. Bien que la recommandation soit de 10 % pour les agrégats non en miroir, le système de fichiers peut utiliser ces 10 % d'espace supplémentaires pour absorber les modifications incrémentielles. Ces modifications augmentent l'utilisation de l'espace pour les agrégats en miroir grâce à l'architecture de copie sur écriture basée sur des snapshots d'ONTAP. Le non-respect de ces bonnes pratiques peut avoir un impact négatif sur les performances. La prise en charge de la haute disponibilité n'est prise en charge que lorsque les agrégats de données sont configurés comme des agrégats en miroir.

Agrégation, regroupement et basculement de cartes réseau

ONTAP Select prend en charge une seule liaison 10 Gb pour les clusters à deux nœuds ; cependant, il s'agit d'une bonne pratique NetApp d'avoir une redondance matérielle via l'agrégation de cartes réseau ou l'association de cartes réseau sur les réseaux internes et externes du cluster ONTAP Select .

Si une carte réseau possède plusieurs circuits intégrés spécifiques à l'application (ASIC), sélectionnez un port réseau de chaque ASIC lors de la création de structures de réseau via l'association de cartes réseau pour les réseaux internes et externes.

NetApp recommande d'activer le mode LACP sur l'ESX et les commutateurs physiques. De plus, le temporisateur LACP doit être réglé sur rapide (1 seconde) sur le commutateur physique, les ports, les interfaces de canal de port et les VMNIC.

Lorsque vous utilisez un vSwitch distribué avec LACP, NetApp vous recommande de configurer la stratégie d'équilibrage de charge sur Route en fonction du hachage IP sur le groupe de ports, l'adresse IP source et de destination, le port TCP/UDP et le VLAN sur le LAG.

Bonnes pratiques pour la haute disponibilité étendue à deux nœuds (MetroCluster SDS)

Avant de créer un SDS MetroCluster , utilisez le vérificateur de connectivité ONTAP Deploy pour vous assurer que la latence du réseau entre les deux centres de données se situe dans la plage acceptable.

L'utilisation du marquage d'invité virtuel (VGT) et des clusters à deux nœuds présente une mise en garde supplémentaire. Dans les configurations de cluster à deux nœuds, l'adresse IP de gestion du nœud est utilisée

pour établir une connectivité précoce au médiateur avant la disponibilité complète ONTAP . Par conséquent, seuls le marquage de commutateur externe (EST) et le marquage de commutateur virtuel (VST) sont pris en charge sur le groupe de ports mappé à la LIF de gestion du nœud (port e0a). De plus, si le trafic de gestion et le trafic de données utilisent le même groupe de ports, seuls EST et VST sont pris en charge pour l'ensemble du cluster à deux nœuds.

Licence

Options

Licences d'évaluation pour les déploiements ONTAP Select

Vous pouvez déployer ONTAP Select avec une licence d'évaluation ou une licence achetée. La licence choisie doit s'appliquer à chacun des nœuds du cluster ONTAP Select, et donc à l'ensemble du cluster. Vous pouvez utiliser une licence d'évaluation pour évaluer ONTAP Select avant de prendre la décision d'achat. La licence d'évaluation est incluse dans l'utilitaire d'administration ONTAP Select Deploy et s'applique automatiquement à chaque nœud ONTAP Select lors d'un déploiement d'évaluation.

Pour télécharger l'utilitaire d'administration ONTAP Select Deploy, vous avez besoin des éléments suivants :



- Un compte enregistré sur le site de support NetApp. Si vous n'avez pas de compte, consultez ["Inscription des utilisateurs"](#).
- À ["accepter le contrat de licence utilisateur final"](#) pour un déploiement ONTAP Select avec une licence d'évaluation.

Plusieurs considérations doivent être prises en compte lors du déploiement et de la prise en charge d'un cluster d'évaluation :

- Vous ne pouvez utiliser le cluster qu'à des fins d'évaluation. Vous ne devez pas utiliser un cluster avec une licence d'évaluation en environnement de production.
- Vous devez utiliser l'utilitaire d'administration ONTAP Select Deploy comme suit lors de la configuration de chaque hôte :
 - Ne fournissez pas de numéro de série
 - Configurer pour utiliser une licence d'évaluation

Caractéristiques de la licence

La licence d'évaluation ONTAP Select présente les caractéristiques suivantes :

- Une licence de production avec capacité de stockage n'est pas requise
- Le numéro de série du nœud est composé de vingt chiffres et généré automatiquement par ONTAP Select Deploy

(vous ne l'acquerez pas directement auprès de NetApp)

- La période d'évaluation prévue par la licence peut aller jusqu'à 90 jours
- Le stockage maximal alloué par chaque nœud est le même que celui d'une licence de production

Mise à niveau vers une licence de production

Vous pouvez mettre à niveau un cluster d'évaluation ONTAP Select pour utiliser une licence de production. Veuillez noter les restrictions suivantes :

- Vous devez utiliser l'utilitaire d'administration Deploy pour effectuer la mise à niveau de la licence
- Vous pouvez utiliser une licence Capacity Tier, mais les licences Capacity Pools ne sont pas prises en charge.
- Chaque nœud doit disposer de suffisamment de stockage alloué pour prendre en charge le minimum requis pour une licence de production, en fonction de la taille du cluster

Voir "[Convertir une licence d'évaluation en licence de production](#)" pour plus d'informations.

Informations connexes

- "[En savoir plus sur les licences pour les déploiements de production](#)"
- "[Déployer une instance d'évaluation de 90 jours d'un cluster ONTAP Select](#)"

Licences achetées ONTAP Select pour les déploiements de production

Une fois que vous avez déterminé qu'ONTAP Select est adapté à votre organisation, vous pouvez acheter les licences nécessaires à un déploiement en production. Vous devez choisir le modèle de licence par niveaux de capacité ou par pools de capacité, ainsi que la capacité de stockage pour chaque déploiement.

Caractéristiques communes des licences

Les modèles de licences *Niveaux de capacité* et *Pools de capacité* sont très différents à plusieurs égards. Cependant, ils partagent plusieurs caractéristiques communes, notamment :

- Vous devez acheter une ou plusieurs licences selon vos besoins lors du déploiement ONTAP Select dans un environnement de production.
- La capacité de stockage d'une licence est allouée par incréments de 1 To.
- La capacité de stockage identifie la capacité brute et correspond à la taille totale autorisée des disques de données disponibles pour la machine virtuelle ONTAP Select .
- Toutes les offres de licence de plateforme sont prises en charge (standard, premium, premium XL).
- Vous devez contacter votre équipe de compte ou votre partenaire NetApp pour obtenir de l'aide si nécessaire lors de l'acquisition des licences nécessaires.
- Vous devez télécharger les fichiers de licence vers l'utilitaire d'administration Deploy, qui applique ensuite les licences en fonction du modèle de licence.
- Après avoir installé et appliqué une licence, vous pouvez ajouter une capacité supplémentaire en contactant votre équipe de compte ou votre partenaire NetApp pour obtenir une licence mise à jour.
- Les deux nœuds d'une paire HA doivent avoir la même capacité de stockage et de licence.
- Un nœud ONTAP Select initialement déployé avec une licence achetée ne peut pas être converti en licence d'évaluation.

Modèle de licence à niveaux de capacité

Le modèle de licence Capacity Tiers présente plusieurs caractéristiques uniques, notamment :

- Vous devez acheter une licence pour chaque nœud ONTAP Select .
- La quantité minimale que vous pouvez acheter est de 1 To.
- Chaque licence de niveau de capacité dispose d'une capacité de stockage et est verrouillée sur un nœud

spécifique.

- Un numéro de série de licence à neuf chiffres est généré par NetApp pour chaque nœud ONTAP Select .
- Le stockage alloué à un nœud est perpétuel (aucun renouvellement requis).
- Le numéro de série du nœud est composé de neuf chiffres et est égal au numéro de série de la licence.
- Vous pouvez appliquer le fichier de licence lors du déploiement du cluster ou dans les 30 jours suivant la création d'un cluster.

Modèle de licence des pools de capacité

Le modèle de licence Capacity Pools présente plusieurs caractéristiques uniques, notamment :

- Vous devez acheter une licence pour chaque pool de capacité partagé.
- La quantité minimale que vous pouvez acheter est de 2 To.
- Chaque licence Capacity Pool dispose d'une capacité de stockage et est verrouillée sur une instance spécifique du gestionnaire de licences.
- Un numéro de série de licence à neuf chiffres est généré par NetApp pour chaque pool de capacité.
- Le stockage alloué à un Capacity Pool n'est valable que pour une durée déterminée en fonction de l'achat (renouvellement requis).
- Le numéro de série du nœud est composé de vingt chiffres et est généré par le gestionnaire de licences en fonction du numéro de série de la licence Capacity Pool.
- Chaque nœud loue automatiquement une capacité de stockage pour ses agrégats de données locaux à partir d'un pool de capacité partagé.

Pour plus de détails sur le modèle de licence Capacity Pools, consultez le *Modèle de licence Capacity Pools* pour plus d'informations.

Découvrez les offres de licences de plateforme pour ONTAP Select

Vous pouvez acheter une licence ONTAP Select Capacity Tier ou Capacity Pool aux niveaux Standard, Premium ou Premium XL. Ces licences déterminent les capacités des hôtes sur lesquels vous déployez ONTAP Select.

Ce que propose une offre de licence de plateforme

Une offre de licence spécifique détermine les capacités de l'hôte hyperviseur dans deux domaines :

- Type d'instance (CPU, mémoire)
- Fonctionnalités supplémentaires

Les offres de licences sont classées par ordre croissant de fonctionnalités, de Standard à Premium XL. En général, l'option de licence choisie vous donne accès aux fonctionnalités de ce niveau et de tous les niveaux inférieurs. Par exemple, le niveau Premium offre les fonctionnalités des niveaux Premium et Standard.

Le tableau suivant compare les fonctionnalités des licences standard, premium et premium XL.

La licence prend en charge...	Standard	Prime	Premium XL
Type d'instance	Petit seulement	Petit ou moyen	Petit, moyen ou grand

La licence prend en charge...		Standard	Prime	Premium XL
Disques durs (HDD) dans un ...	Configuration RAID matérielle	Oui	Oui	Oui
	configuration vNAS	Oui	Oui	Oui
Disques SSD (Solid State Drives) dans un ...	Configuration RAID matérielle	Non	Oui	Oui
	Configuration RAID logicielle	Non	Oui	Oui
	configuration vNAS	Oui	Oui	Oui
Les disques NVMe dans un ...	Configuration RAID matérielle	Non	Non	Oui
	Configuration RAID logicielle	Non	Non	Oui
	configuration vNAS	Oui	Oui	Oui
SDS MetroCluster		Non	Oui	Oui



Les machines virtuelles basées sur le noyau (KVM) ne prennent pas en charge le type d'instance large.

Comparer le support matériel pour les offres de licences de plateforme

Les licences Standard, Premium et Premium XL prennent en charge une large gamme de matériels et de logiciels. Pour obtenir des informations à jour sur les versions matérielles et logicielles, consultez le "[Outil de matrice d'interopérabilité](#)".

Élément de base

Type d'élément principal	Description
Protocoles hôtes	NFS, SMB/CIFS, iSCSI et NVMe sur TCP
Options de déploiement	Nœud unique Cluster à deux nœuds (paire HA) Cluster à quatre, six ou huit nœuds
Capacité prise en charge (par nœud)	Jusqu'à 400 To de données brutes (ESXi et KVM)

Matériel

Type de matériel	Description		
Taille de l'instance	Petit	Moyen	Grand
Famille de processeurs	Intel Xeon E5-26xx v3 (Haswell) ou version ultérieure	Intel Xeon E5-26xx v3 (Haswell) ou version ultérieure	Intel Xeon E5-26xx v3 (Haswell) ou version ultérieure
ONTAP Select CPU / mémoire	4 CPU virtuels (vCPU) / 16 Go de RAM	8 vCPU / 64 Go de RAM	16 vCPU / 128 Go de RAM
Configuration minimale requise pour le processeur et la mémoire de l'hôte ¹	6 cœurs / 24 Go de RAM	10 cœurs / 72 Go de RAM	18 cœurs / 136 Go de RAM
Réseau (par nœud)	Minimum de deux ports 1 GbE pour un cluster à nœud unique Minimum de quatre ports 1 GbE pour un cluster à deux nœuds (paire HA) Minimum de deux ports 10 GbE pour un cluster à quatre, six ou huit nœuds		

¹ Suppose deux cœurs et 8 Go de RAM pour l'hyperviseur.

Type de stockage

Le tableau suivant fournit le type de licence minimum requis pour le stockage spécifié.

Type de stockage	Description		
Type de licence	Standard	Prime	Premium XL
Taille de l'instance	Petit	Petites et moyennes	Petit, moyen et grand
DAS local avec contrôleur RAID matériel	8 à 60 disques	8 à 60 disques	8 à 60 disques
Disque dur (SAS, NL-SAS, SATA)	Non Concerné	4 à 60 disques	4 à 60 disques
SSD (SAS)	Non Concerné	4 à 60 disques (SSD uniquement)	4 à 60 disques (SSD uniquement)
DAS local avec RAID logiciel	Non Concerné	En vigueur	4 à 14 disques (NVMe uniquement)

Tableaux externes ¹	Les banques de données hébergées sur des baies externes sont connectées via FC, FCoE, iSCSI et NFS (NFS n'est pas pris en charge pour KVM). Ces banques de données offrent une haute disponibilité et une résilience optimale.
--------------------------------	--

¹ La prise en charge du protocole de matrice externe reflète la connectivité de stockage en réseau.

Logiciels

Type de logiciel	Description
Prise en charge de l'hyperviseur (VMware)	VMware vSphere 9.0, VMware vSphere 8.0GA et mises à jour 1 à 3, VMware vSphere 7.0GA et mises à jour 1 à 3C
Prise en charge de l'hyperviseur (KVM)	Red Hat Enterprise Linux 64 bits (KVM) 9.6, 9.5, 9.4, 9.3, 9.2, 9.1, 9.0, 8.8, 8.7 et 8.6 Rocky Linux (KVM) 9.6 9.5, 9.4, 9.3, 9.2, 9.1, 9.0, 8.9, 8.8, 8.7 et 8.6
Logiciel de gestion	Suite de gestion NetApp Active IQ Unified Manager ONTAP Select Deploy Utility SnapCenter (facultatif)

Informations connexes

- ["En savoir plus sur les types de licences Capacity Tier et Capacity Pool"](#)

Modèle de licence des pools de capacité

Détails opérationnels du modèle de licence ONTAP Select Capacity Pools

Le modèle de licence « Pools de capacité » diffère du modèle « Niveaux de capacité ». Au lieu d'une capacité de stockage dédiée à chaque nœud, celle-ci est allouée à un pool et partagée entre plusieurs nœuds. Des composants et processus supplémentaires ont été créés pour prendre en charge le modèle « Pools de capacité ».

Gestionnaire de licences

Le gestionnaire de licences s'exécute comme un processus distinct dans chaque instance de l'utilitaire d'administration Deploy. Parmi les fonctionnalités offertes par LM, on trouve :

- Générer un numéro de série unique à vingt chiffres pour chaque nœud en fonction du numéro de série de la licence Capacity Pool
- Créer des baux pour la capacité des pools de capacité partagés en fonction des demandes des nœuds ONTAP Select
- Signaler les informations d'utilisation du pool via l'interface utilisateur de déploiement

Caractéristiques du bail

L'espace de stockage alloué à chaque agrégat de données sur un nœud utilisant une licence de pool de capacité doit être associé à un bail. Le nœud demande un bail de stockage et, si la capacité est disponible, le gestionnaire de licences répond par un bail. Chaque bail possède les attributs explicites ou implicites suivants :

- Gestionnaire de licences Chaque nœud ONTAP Select est associé à une instance du gestionnaire de

licences

- Pool de capacité Chaque nœud ONTAP Select est associé à un pool de capacité
- Allocation de stockage Une valeur de capacité spécifique est attribuée dans le bail
- Date et heure d'expiration Les baux ont une durée comprise entre une heure et sept jours selon la configuration de l'utilisateur.

ID de verrouillage de licence

Chaque instance du Gestionnaire de licences, et donc chaque instance de l'utilitaire Deploy correspondante, est identifiée par un numéro unique de 128 bits. Ce numéro est combiné au numéro de série de la licence du pool de capacité à neuf chiffres pour verrouiller le pool sur une instance spécifique du Gestionnaire de licences (qui est en réalité une instance Deploy). Vous devez fournir ces deux valeurs sur le site de support NetApp lors de la génération du fichier de licence NetApp (NLF).

Vous pouvez déterminer l'ID de verrouillage de licence pour votre instance de déploiement à l'aide de l'interface utilisateur Web des manières suivantes :

- Page de démarrage : cette page s'affiche lors de votre première connexion à Deploy. Vous pouvez également l'afficher en cliquant sur le menu déroulant en haut à droite et en sélectionnant « Démarrage ». Le LLID s'affiche dans la section « Ajouter des licences ».
- Administration Cliquez sur l'onglet **Administration** en haut de la page, puis cliquez sur **Systèmes et Paramètres**.

Opérations de location de base

Un nœud ONTAP Select doit localiser ou demander un bail de capacité valide à chaque création, extension ou modification d'un agrégat de données. Un bail obtenu lors d'une précédente requête encore valide peut être utilisé, ou un nouveau bail peut être demandé si nécessaire. Pour localiser un bail de pool de capacité, le nœud ONTAP Select suit les étapes suivantes :

1. Si un bail existant est situé au niveau du nœud, il est utilisé tant que tous les éléments suivants sont vrais :
 - Le bail n'a pas expiré
 - La demande de stockage pour l'agrégat ne dépasse pas la capacité de location
2. Si un bail existant ne peut pas être localisé, le nœud demande un nouveau bail au gestionnaire de licences.

Renvoyer la capacité de stockage à un pool de capacités

La capacité de stockage est allouée à partir d'un pool de capacité selon les besoins, et chaque nouvelle requête peut réduire l'espace disponible dans le pool. La capacité de stockage est restituée au pool dans plusieurs situations, notamment :

- Le bail d'un agrégat de données expire et n'est pas renouvelé par le nœud
- L'agrégat de données est supprimé



Si une machine virtuelle ONTAP Select est supprimée, tous les baux actifs restent en vigueur jusqu'à leur expiration. Dans ce cas, la capacité est restituée au pool.

Numéros de série des nœuds pour le modèle de licence ONTAP Select Capacity Pools

Avec le modèle de licence par niveaux de capacité, le numéro de série à neuf chiffres du nœud est identique à celui de la licence qui lui est attribuée. Cependant, les numéros de série attribués aux nœuds utilisant le modèle de licence par pools de capacité ont un format différent.

Le numéro de série d'un nœud utilisant une licence Capacity Pools a le format suivant :

999 ppppppppp nnnnnnnn



Des espaces ont été ajoutés pour plus de clarté, mais ne font pas partie du numéro de série réel.

Chaque section du numéro de série du nœud est décrite dans le tableau suivant, de gauche à droite.

Section	Description
'999'	Valeur constante à trois chiffres réservée par NetApp.
ppppppppp	Numéro de série de licence variable à neuf chiffres attribué au pool de capacité par NetApp
nnnnnnnnn	Valeur variable à huit chiffres générée par le gestionnaire de licences pour chaque nœud utilisant le pool de capacités



Attention : Lors de l'ouverture d'un dossier auprès du support NetApp concernant un nœud utilisant une licence Capacity Pool, vous ne pouvez pas fournir le numéro de série complet à vingt chiffres du nœud. Vous devez fournir le numéro de série de la licence Capacity Pool à neuf chiffres. Vous pouvez déduire le numéro de série de la licence du numéro de série du nœud, comme indiqué ci-dessus. Ignorez les trois premiers chiffres du numéro de série du nœud (« 999 ») et extrayez les neuf chiffres suivants (ppppppppp).

Restrictions de déploiement pour les licences ONTAP Select Capacity Pools

Les restrictions qui s'appliquent lors de l'utilisation du modèle de licence Capacity Pool sont présentées ci-dessous.

Modèle de licence cohérent par cluster

Tous les nœuds d'un même cluster ONTAP Select doivent utiliser le même modèle de licence, soit par niveaux de capacité, soit par pools de capacité. Vous ne pouvez pas combiner les types de licence pour les nœuds d'un même cluster.

Tous les nœuds d'un cluster utilisent la même instance de License Manager

Tous les nœuds disposant d'une licence Capacity Pool dans un cluster ONTAP Select doivent utiliser la même instance de License Manager. Étant donné qu'il existe une instance de License Manager dans chaque instance Deploy, cette restriction réitère l'exigence existante selon laquelle tous les nœuds d'un cluster doivent être gérés par la même instance Deploy.

Un pool de capacité par nœud

Chaque nœud peut louer du stockage à un seul pool de capacité. Un nœud ne peut pas utiliser deux pools ou plus.

Même pool pour les nœuds d'une paire HA

Les deux nœuds d'une même paire HA doivent louer du stockage provenant du même pool de capacité. Cependant, différentes paires HA au sein d'un même cluster peuvent louer du stockage provenant de pools différents gérés par le même gestionnaire de licences.

Durée de la licence de stockage

Vous devez choisir une durée de validité lors de l'acquisition de la licence de stockage auprès de NetApp. Par exemple, une licence peut être valable un an.

Durée de location des données agrégées

Lorsqu'un nœud ONTAP Select demande un bail de stockage pour un agrégat de données, le gestionnaire de licences fournit un bail d'une durée spécifique, selon la configuration du pool de capacité. Vous pouvez configurer la durée du bail pour chaque pool entre une heure et sept jours. La durée par défaut est de 24 heures.

Adresse IP statique attribuée au déploiement

Vous devez attribuer une adresse IP statique à l'utilitaire d'administration Deploy lorsque la licence Capacity Pools est utilisée.

Comparer les licences ONTAP Select Capacity Pools et Capacity Tiers

Le tableau suivant compare les deux modèles de licence de production pris en charge par ONTAP Select.

	Niveaux de capacité	Pools de capacité
Numéro de série de la licence	Neuf chiffres générés par NetApp et attribués à un nœud	Neuf chiffres générés par NetApp et attribués à un pool de capacité
Verrouillage de licence	Verrouillé sur le nœud ONTAP Select	Verrouillé sur l'instance du gestionnaire de licences
Durée de la licence	Perpétuel (aucun renouvellement requis)	Durée fixe basée sur l'achat (renouvellement requis)
Durée du bail pour l'agrégat de données	Non Concerné	Une heure à sept jours
Numéro de série du nœud	Neuf chiffres et égal au numéro de série de la licence	Vingt chiffres et généré par License Manager
Support	Module complémentaire et limité dans le temps	Inclus et co-qualifiés
Types de licences	Standard, premium, premium XL	Standard, premium, premium XL
Licence d'évaluation disponible	Oui	Oui
Évaluation de la mise à niveau de la production	Oui	Non

	Niveaux de capacité	Pools de capacité
ONTAP Select le redimensionnement de la machine virtuelle (petit à moyen, moyen à grand)	Oui	Oui
Application de la loi : permis expiré	S/O	Oui (pas de délai de grâce)

Résumé des avantages des licences ONTAP Select Capacity Pools

L'utilisation du modèle de licence Capacity Pools au lieu du modèle de licence Capacity Tiers présente plusieurs avantages.

Utilisation plus efficace de la capacité de stockage

Avec les licences à niveaux de capacité, vous allouez une capacité de stockage fixe à chaque nœud. Tout espace inutilisé ne peut être partagé avec les autres nœuds et est gaspillé. Avec les licences à pools de capacité, chaque nœud consomme uniquement la capacité dont il a besoin, en fonction de la taille des agrégats de données.

Et comme la capacité est ancrée dans un pool central, elle peut être partagée entre de nombreux nœuds de votre organisation.

Des frais administratifs considérablement réduits, ce qui se traduit par une baisse des coûts

Si vous utilisez des licences à plusieurs niveaux de capacité, vous devez obtenir et installer une licence pour chaque nœud. Avec les pools de capacité, une licence est attribuée à chaque pool partagé. Cela permet de réduire considérablement les frais administratifs et les coûts.

Amélioration des mesures d'utilisation

L'interface utilisateur Web de déploiement fournit des informations d'utilisation améliorées pour les pools de capacité. Vous pouvez rapidement déterminer la quantité de stockage utilisée et disponible dans un pool de capacité, les nœuds qui utilisent le stockage d'un pool et les pools à partir desquels un cluster alloue de la capacité.

Achat

Flux de travail lors de l'achat d'une licence ONTAP Select

Le workflow suivant illustre le processus d'achat et d'application d'une licence pour votre déploiement ONTAP Select . Lors de l'achat d'une licence, vous devez sélectionner le modèle de licence et la capacité de stockage.

Le processus exact varie selon que vous utilisez une licence Capacity Tier ou Capacity Pool :

Numéro de série de licence à neuf chiffres

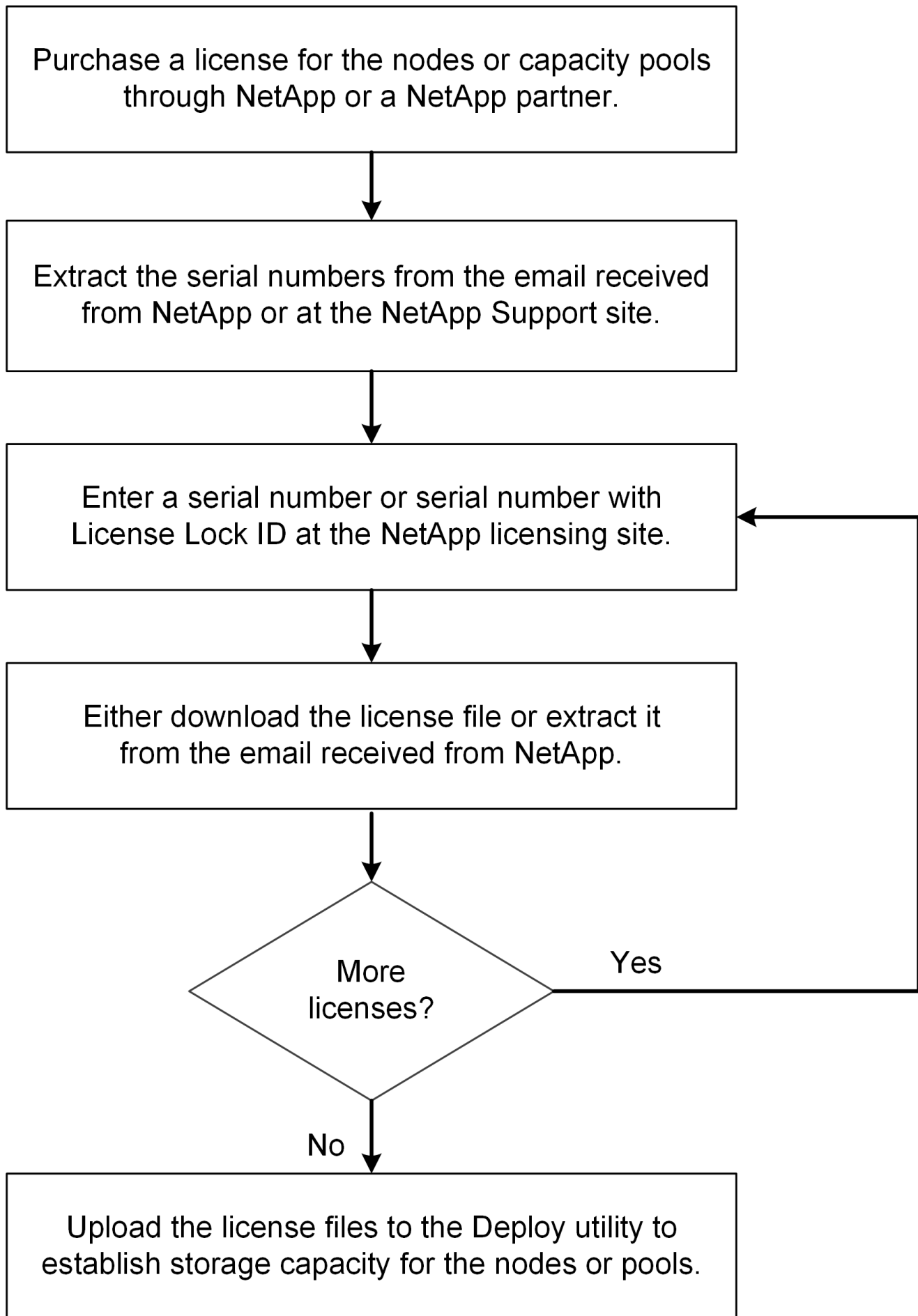
Le numéro de série s'applique soit à un nœud (niveaux de capacité), soit à un pool de stockage (pools de capacité).

ID de verrouillage de licence

Vous devez disposer de l'ID de verrouillage de licence pour votre instance de déploiement lorsque vous utilisez une licence Capacity Pool.

Site Web de licences

Vous obtenez une licence Capacity Tier et Capacity Pool sur différents sites Web



Acquérir une licence ONTAP Select Capacity Tier

Lorsque vous utilisez des licences par niveaux de capacité, vous devez acquérir un fichier de licence pour chaque nœud ONTAP Select . Ce fichier de licence définit la capacité de stockage du nœud et est verrouillé sur celui-ci via le numéro de série unique à neuf chiffres attribué par NetApp.

Avant de commencer

Vous devez disposer du numéro de série de licence à neuf chiffres attribué au nœud par NetApp. Avant d'acquérir un fichier de licence, veuillez patienter au moins vingt-quatre heures après la date d'expédition de votre commande.

À propos de cette tâche

Vous devez effectuer cette tâche pour chaque nœud ONTAP Select nécessitant une licence Capacity Tier.

Étapes

1. Accédez au site de licence ONTAP Select à l'aide d'un navigateur Web :

<https://register.netapp.com/register/getlicensefile>

2. Sign in à l'aide des informations d'identification de votre compte NetApp .
3. Sur la page **Générateur de licence**, sélectionnez l'offre de licence souhaitée dans la liste déroulante.
4. Remplissez les champs restants sur la même page, y compris le **Numéro de série du produit**, qui est le numéro de série du nœud ONTAP Select .
5. Cliquez sur **Soumettre**.
6. Une fois la demande validée, sélectionnez le mode de livraison de la licence.

Vous pouvez cliquer sur **Télécharger la licence** ou **Envoyer la licence par e-mail**.

7. Confirmez que vous avez reçu le fichier de licence en fonction de la méthode de livraison sélectionnée.

Après avoir terminé

Vous devez télécharger le fichier de licence dans l'utilitaire d'administration Deploy avant de pouvoir l'appliquer à un nœud ONTAP Select .

Acquérir une licence ONTAP Select Capacity Pool

Vous devez acquérir un fichier de licence pour chaque pool de capacité utilisé par les nœuds ONTAP Select . Ce fichier de licence définit la capacité de stockage et la date d'expiration du pool. Il est verrouillé sur le gestionnaire de licences grâce à la combinaison du numéro de série de licence unique attribué par NetApp et de l'ID de verrouillage de licence associé à l'instance Deploy.

Avant de commencer

Vous devez disposer du numéro de série de licence à neuf chiffres attribué au pool de capacité par NetApp. Avant d'acquérir un fichier de licence, veuillez patienter au moins vingt-quatre heures après la date

d'expédition de votre commande.

À propos de cette tâche

Vous devez effectuer cette tâche pour chaque pool de capacité utilisé par les nœuds ONTAP Select .

Étapes

1. Accédez au site de support NetApp à l'aide d'un navigateur Web et connectez-vous.
2. Cliquez sur **Systèmes** en haut, puis sur **Licences logicielles**.
3. Saisissez le numéro de série de la licence pour le pool de capacités et cliquez sur **Go!**.
4. Sur la page des détails de la licence, accédez à la colonne **Détails du produit**.
5. Cliquez sur *Obtenir le fichier de licence NetApp * sur la ligne appropriée.
6. Saisissez l'ID de verrouillage de licence pour votre instance ONTAP Select Deploy et cliquez sur **Soumettre**.
7. Sélectionnez le mode de livraison approprié et cliquez sur **Soumettre**.
8. Cliquez sur **OK** dans la fenêtre de confirmation de livraison.

Après avoir terminé

Vous devez télécharger le fichier de licence dans l'utilitaire d'administration Deploy avant que le pool de capacités puisse être utilisé par un nœud ONTAP Select .

Prise en ONTAP Select pour les fonctionnalités ONTAP

ONTAP Select prend en charge la plupart des fonctionnalités ONTAP . De nombreuses fonctionnalités ONTAP sont automatiquement concédées sous licence pour chaque nœud lors du déploiement d'un cluster. Cependant, certaines fonctionnalités nécessitent une licence distincte.



Les fonctionnalités ONTAP qui ont des dépendances spécifiques au matériel ne sont généralement pas prises en charge avec ONTAP Select.

Fonctionnalités ONTAP activées automatiquement par défaut

Les fonctionnalités ONTAP suivantes sont prises en charge avec ONTAP Select et sous licence par défaut :

- Protection autonome contre les ransomwares (ARP) (mises à jour manuelles)
- CIFS
- Déduplication et compression
- FlexCache
- FlexClone
- iSCSI
- NDMP
- Chiffrement de volume NetApp (pays non restreints uniquement)
- NFS
- NVMe sur TCP

- Capacité multi-locataire ONTAP
- ONTAP S3
- S3 SnapMirror
- SnapMirror
- Nuage SnapMirror
- SnapRestore
- SnapVault
- Reprise après sinistre des machines virtuelles de stockage (SVM DR)



ONTAP Select prend en charge SVM DR comme source et destination, avec un maximum de 16 relations. La prise en charge de SVM DR est limitée à l'utilisation de la version source ONTAP jusqu'aux versions +2. Par exemple, la source ONTAP Select 9.12.1 peut se connecter aux versions ONTAP de destination 9.12.1, 9.13.1 ou 9.14.1.

Fonctionnalités ONTAP sous licence séparée

Vous devez acquérir une licence distincte pour toute fonctionnalité ONTAP qui n'est pas activée par défaut, notamment :

- FabricPool
- MetroCluster SDS (offre de licence premium ONTAP Select)



- Pour ONTAP Select 9.16.1 et versions antérieures, SnapLock Select Enterprise (incluant le verrouillage inviolable des instantanés) est disponible auprès de ["Site de support NetApp"](#) .
- La SnapLock Compliance n'est pas prise en charge pour ONTAP Select.
- Vous n'avez pas besoin d'une licence FabricPool lorsque vous utilisez StorageGRID.

Informations connexes

- ["Comparaison ONTAP Select et d' ONTAP 9"](#)
- ["Clés de licence principales NetApp ONTAP"](#)

Installation

Liste de contrôle de pré-installation

Liste de contrôle de préparation de l'hôte

Liste de contrôle de configuration et de préparation de l'hôte KVM pour ONTAP Select

Préparez chaque hôte hyperviseur KVM sur lequel un nœud ONTAP Select est déployé. Lors de la préparation des hôtes, évaluez soigneusement l'environnement de déploiement afin de vous assurer qu'ils sont correctement configurés et prêts à prendre en charge le déploiement d'un cluster ONTAP Select .



L'utilitaire d'administration ONTAP Select Deploy n'effectue pas la configuration réseau et de stockage requise des hôtes de l'hyperviseur. Vous devez préparer manuellement chaque hôte avant de déployer un cluster ONTAP Select .

Étape 1 : préparer l'hôte hyperviseur KVM

Vous devez préparer chaque serveur KVM Linux sur lequel un nœud ONTAP Select est déployé. Vous devez également préparer le serveur sur lequel l'utilitaire d'administration ONTAP Select Deploy est déployé.

Étapes

1. Installez Red Hat Enterprise Linux (RHEL).

Installez le système d'exploitation RHEL à l'aide de l'image ISO. Voir le ["informations sur la compatibilité des logiciels pour les hyperviseurs"](#) pour obtenir la liste des versions RHEL prises en charge. configurez le système comme suit lors de l'installation :

- a. Sélectionnez Par défaut comme politique de sécurité.
- b. Choisissez la sélection de logiciels Virtualized Host.
- c. Vérifiez que la destination est le disque de démarrage local et non un LUN RAID utilisé par ONTAP Select.
- d. Vérifiez que l'interface de gestion de l'hôte est opérationnelle après le démarrage du système.



Vous pouvez modifier le fichier de configuration réseau approprié situé dans `/etc/sysconfig/network-scripts`, puis activer l'interface en utilisant le `ifup` commande.

2. Installez les packages supplémentaires requis pour ONTAP Select.

ONTAP Select nécessite plusieurs packages logiciels supplémentaires. La liste exacte de ces packages varie selon la version de Linux utilisée. Commencez par vérifier que le dépôt yum est disponible sur votre serveur. S'il n'est pas disponible, vous pouvez le récupérer en utilisant le `wget your_repository_location` commande.



Certains des paquets requis sont peut-être déjà installés si vous avez choisi « Hôte virtualisé » pour la sélection des logiciels lors de l'installation du serveur Linux. Vous devrez peut-être installer le paquet `openvswitch` à partir du code source comme décrit dans le ["Ouvrir la documentation vSwitch"](#) .

Pour plus d'informations sur les paquets nécessaires et les autres exigences de configuration, consultez le ["Outil de matrice d'interopérabilité"](#) .

3. Configurer le relais PCI pour les disques NVMe.

Si vous utilisez des disques NVMe dans votre configuration, vous devez configurer le relais PCI (DirectPath IO) pour permettre à l'hôte KVM d'accéder directement aux disques NVMe connectés localement dans le cluster ONTAP Select . Cet accès direct est nécessaire pour effectuer les tâches suivantes :

- ["Configurer l'hôte KVM pour utiliser les lecteurs NVMe"](#)
- ["Utiliser le RAID logiciel après avoir déployé le cluster"](#)

Voir le ["Documentation Red Hat"](#) pour obtenir des instructions sur la configuration du PCI passthrough (DirectPath IO) pour un hyperviseur KVM.

4. Configurer les pools de stockage.

Un pool de stockage ONTAP Select est un conteneur de données logique qui abstrait le stockage physique sous-jacent. Vous devez gérer les pools de stockage sur les hôtes KVM où ONTAP Select est déployé.

Étape 2 : Créer un pool de stockage

Créez au moins un pool de stockage sur chaque nœud ONTAP Select . Si vous utilisez un RAID logiciel au lieu d'un RAID matériel local, les disques de stockage sont attachés au nœud pour les agrégats racine et de données. Dans ce cas, vous devez tout de même créer un pool de stockage pour les données système.

Avant de commencer

Vérifiez que vous pouvez vous connecter à l'interface de ligne de commande Linux sur l'hôte sur lequel ONTAP Select est déployé.

À propos de cette tâche

L'utilitaire d'administration ONTAP Select Deploy attend que l'emplacement cible du pool de stockage soit spécifié comme suit : `/dev/<pool_name>` , où `<pool_name>` est un nom de pool unique sur l'hôte.



La capacité entière du LUN est allouée lors de la création d'un pool de stockage.

Étapes

1. Affichez les périphériques locaux sur l'hôte Linux et choisissez le LUN qui contiendra le pool de stockage :

```
lsblk
```

Le LUN approprié est probablement le périphérique doté de la plus grande capacité de stockage.

2. Définissez le pool de stockage sur l'appareil :

```
virsh pool-define-as <pool_name> logical --source-dev <device_name>
--target=/dev/<pool_name>
```

Par exemple:

```
virsh pool-define-as select_pool logical --source-dev /dev/sdb
--target=/dev/select_pool
```

3. Construire le pool de stockage :

```
virsh pool-build <pool_name>
```

4. Démarrer le pool de stockage :

```
virsh pool-start <pool_name>
```

5. Configurer le pool de stockage pour qu'il démarre automatiquement au démarrage du système :

```
virsh pool-autostart <pool_name>
```

6. Vérifiez que le pool de stockage a été créé :

```
virsh pool-list
```

Étape 3 : Supprimez éventuellement un pool de stockage

Vous pouvez supprimer un pool de stockage lorsqu'il n'est plus nécessaire.

Avant de commencer

Vérifiez que vous pouvez vous connecter à l'interface de ligne de commande Linux sur laquelle ONTAP Select est déployé.

À propos de cette tâche

L'utilitaire d'administration ONTAP Select Deploy attend que l'emplacement cible du pool de stockage soit spécifié comme suit : `/dev/<pool_name>`, où `<pool_name>` est un nom de pool unique sur l'hôte.

Étapes

1. Vérifiez que le pool de stockage est défini :

```
virsh pool-list
```

2. Détruire le pool de stockage :

```
virsh pool-destroy <pool_name>
```

3. Annuler la définition de la configuration du pool de stockage inactif :

```
virsh pool-undefine <pool_name>
```

4. Vérifiez que le pool de stockage a été supprimé de l'hôte :

```
virsh pool-list
```

5. Vérifiez que tous les volumes logiques du groupe de volumes du pool de stockage ont été supprimés.

a. Afficher les volumes logiques :

```
lvs
```

b. Si des volumes logiques existent pour le pool, supprimez-les :

```
lvremove <logical_volume_name>
```

6. Vérifiez que le groupe de volumes a été supprimé :

a. Afficher les groupes de volumes :

```
vgs
```

b. Si un groupe de volumes existe pour le pool, supprimez-le :

```
vgremove <volume_group_name>
```

7. Vérifiez que le volume physique a été supprimé :

a. Afficher les volumes physiques :

```
pvs
```

b. Si un volume physique existe pour le pool, supprimez-le :

```
pvremove <physical_volume_name>
```

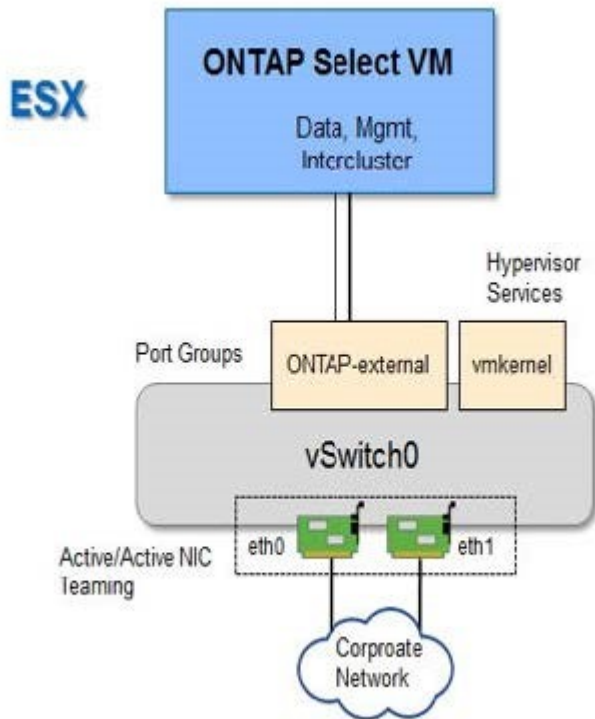
Étape 4 : Vérifiez la configuration du cluster ONTAP Select

Vous pouvez déployer ONTAP Select en cluster multi-nœuds ou en cluster mono-nœud. Dans de nombreux cas, un cluster multi-nœuds est préférable en raison de sa capacité de stockage supplémentaire et de sa haute disponibilité (HA).

Les figures suivantes illustrent les réseaux ONTAP Select utilisés avec un cluster à nœud unique et un cluster à quatre nœuds pour un hôte ESXi.

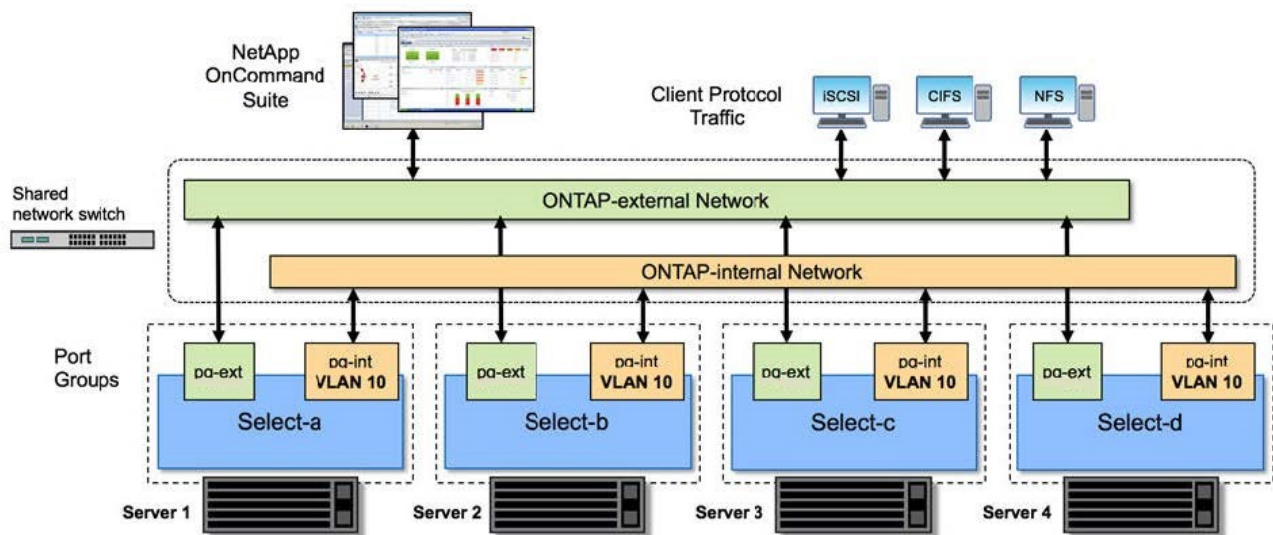
Cluster à nœud unique

La figure suivante illustre un cluster à nœud unique. Le réseau externe transporte le trafic client, de gestion et de réplication inter-cluster (SnapMirror/ SnapVault).



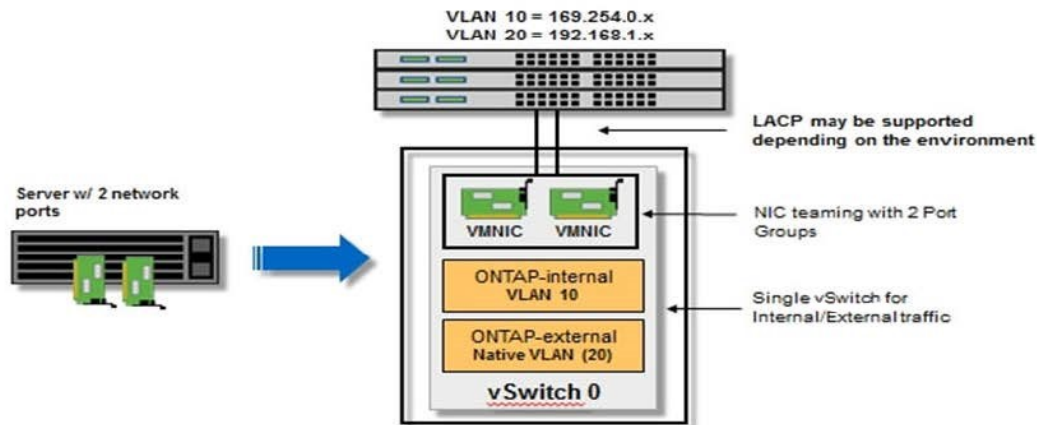
Cluster à quatre nœuds

La figure suivante illustre un cluster à quatre nœuds avec deux réseaux. Le réseau interne permet la communication entre les nœuds pour prendre en charge les services réseau du cluster ONTAP. Le réseau externe transporte le trafic client, de gestion et de réplication inter-cluster (SnapMirror/ SnapVault).



Nœud unique dans un cluster à quatre nœuds

La figure suivante illustre la configuration réseau typique d'une machine virtuelle ONTAP Select au sein d'un cluster à quatre nœuds. Il existe deux réseaux distincts : ONTAP interne et ONTAP externe.



Étape 5 : Configurer Open vSwitch

Utilisez Open vSwitch pour configurer un commutateur défini par logiciel sur chaque nœud hôte KVM.

Avant de commencer

Vérifiez que le gestionnaire de réseau est désactivé et que le service réseau Linux natif est activé.

À propos de cette tâche

ONTAP Select nécessite deux réseaux distincts, qui utilisent tous deux la liaison de port pour fournir une capacité HA aux réseaux.

Étapes

1. Vérifiez qu'Open vSwitch est actif sur l'hôte :
 - a. Déterminer si Open vSwitch est en cours d'exécution :

```
systemctl status openvswitch
```

- b. Si Open vSwitch n'est pas en cours d'exécution, démarrez-le :

```
systemctl start openvswitch
```

2. Afficher la configuration Open vSwitch :

```
ovs-vsctl show
```


La configuration apparaît vide si Open vSwitch n'a pas déjà été configuré sur l'hôte.

3. Ajouter une nouvelle instance vSwitch :

```
ovs-vsctl add-br <bridge_name>
```

Par exemple:

```
ovs-vsctl add-br ontap-br
```

4. Désactivez les interfaces réseau :

```
ifdown <interface_1>  
ifdown <interface_2>
```

5. Combinez les liens à l'aide du protocole de contrôle d'agrégation de liens (LACP) :

```
ovs-vsctl add-bond <internal_network> bond-br <interface_1>  
<interface_2> bond_mode=balance-slb lacp=active other_config:lacp-  
time=fast
```



Vous n'avez besoin de configurer une liaison que s'il existe plusieurs interfaces.

6. Activez les interfaces réseau :

```
ifup <interface_1>  
ifup <interface_2>
```

Liste de contrôle de configuration et de préparation de l'hôte ESXi pour ONTAP Select

Préparez chaque hôte hyperviseur ESXi sur lequel un nœud ONTAP Select est déployé. Lors de la préparation des hôtes, évaluez soigneusement l'environnement de déploiement afin de vous assurer qu'ils sont correctement configurés et prêts à prendre en charge le déploiement d'un cluster ONTAP Select .



L'utilitaire d'administration ONTAP Select Deploy n'effectue pas la configuration réseau et de stockage requise des hôtes de l'hyperviseur. Vous devez préparer manuellement chaque hôte avant de déployer un cluster ONTAP Select .

Étape 1 : préparer l'hôte hyperviseur ESXi

Vérifiez la configuration de l'hôte ESXi et des ports du pare-feu.

Étapes

1. Vérifiez que chaque ESXi est configuré avec les éléments suivants :
 - Un hyperviseur préinstallé et pris en charge
 - Une licence VMware vSphere
2. Vérifiez que le même serveur vCenter peut gérer tous les hôtes sur lesquels un nœud ONTAP Select est déployé au sein du cluster.
3. Vérifiez que les ports du pare-feu sont configurés pour autoriser l'accès à vSphere. Ces ports doivent être ouverts pour prendre en charge la connectivité série aux machines virtuelles ONTAP Select .

Recommandé

NetApp vous recommande d'ouvrir les ports de pare-feu suivants pour autoriser l'accès à vSphere :

- Ports 7200 – 7400 (trafic entrant et sortant)

Défaut

Par défaut, VMware autorise l'accès sur les ports suivants :

- Port 22 et ports 1024 – 65535 (trafic entrant)
- Ports 0 – 65535 (trafic sortant)

Pour plus d'informations, consultez le ["Documentation Broadcom VMware vSphere"](#) .

4. Familiarisez-vous avec les droits vCenter requis. Voir ["Serveur VMware vCenter"](#) pour plus d'informations.

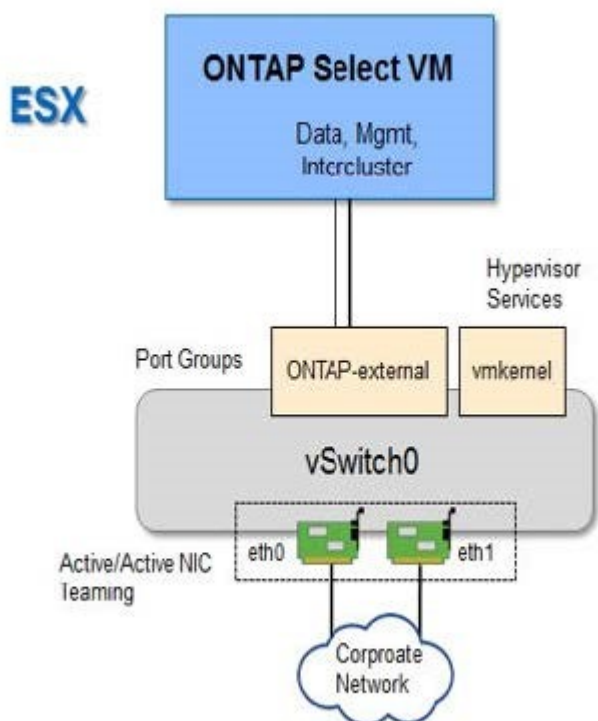
Étape 2 : Vérifiez la configuration du cluster ONTAP Select

Vous pouvez déployer ONTAP Select en cluster multi-nœuds ou en cluster mono-nœud. Dans de nombreux cas, un cluster multi-nœuds est préférable en raison de sa capacité de stockage supplémentaire et de sa haute disponibilité (HA).

Les figures suivantes illustrent les réseaux ONTAP Select utilisés avec un cluster à nœud unique et un cluster à quatre nœuds.

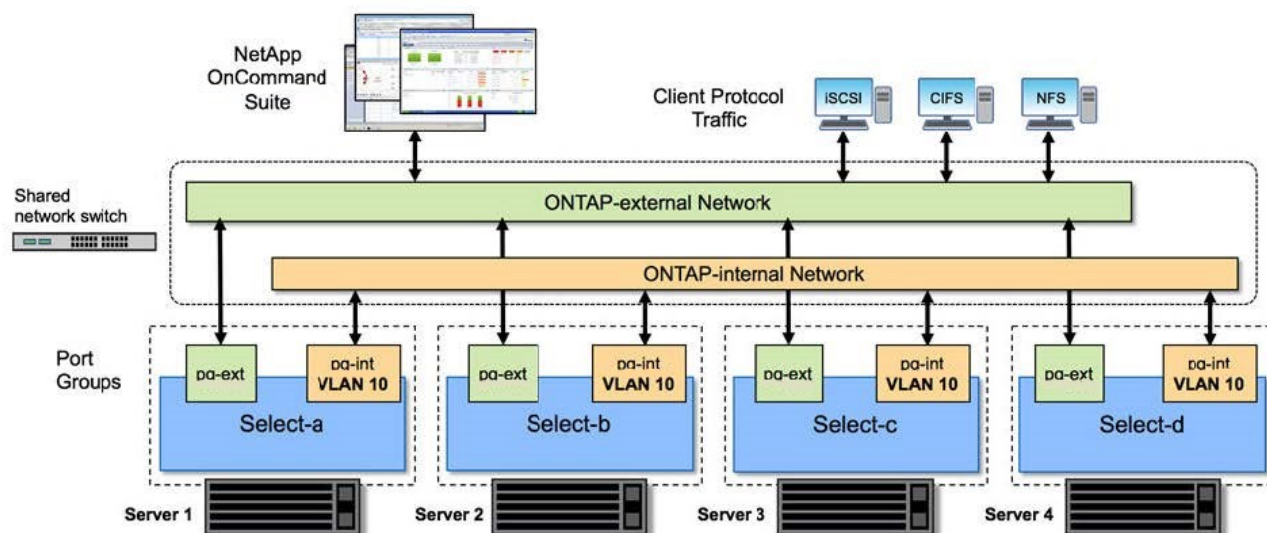
Cluster à nœud unique

La figure suivante illustre un cluster à nœud unique. Le réseau externe transporte le trafic client, de gestion et de réplication inter-cluster (SnapMirror/ SnapVault).



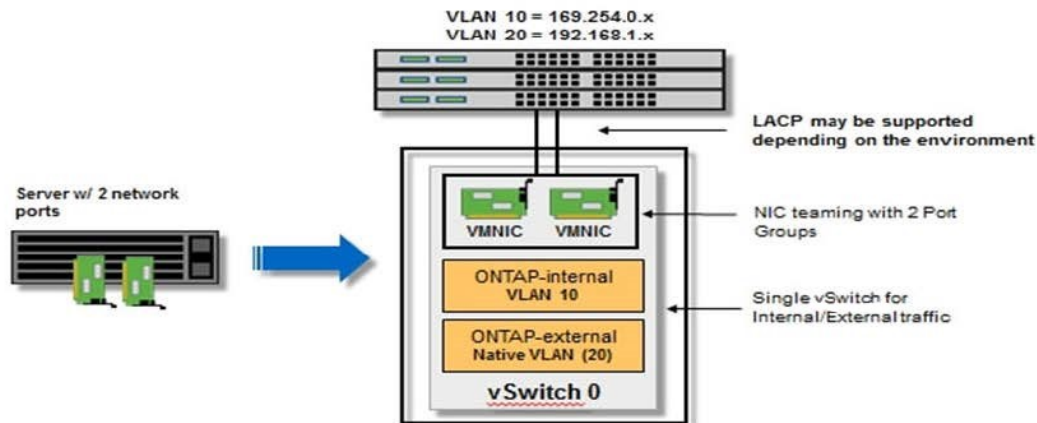
Cluster à quatre nœuds

La figure suivante illustre un cluster à quatre nœuds avec deux réseaux. Le réseau interne permet la communication entre les nœuds pour prendre en charge les services réseau du cluster ONTAP. Le réseau externe transporte le trafic client, de gestion et de réplication inter-cluster (SnapMirror/ SnapVault).



Nœud unique dans un cluster à quatre nœuds

La figure suivante illustre la configuration réseau typique d'une machine virtuelle ONTAP Select au sein d'un cluster à quatre nœuds. Il existe deux réseaux distincts : ONTAP interne et ONTAP externe.



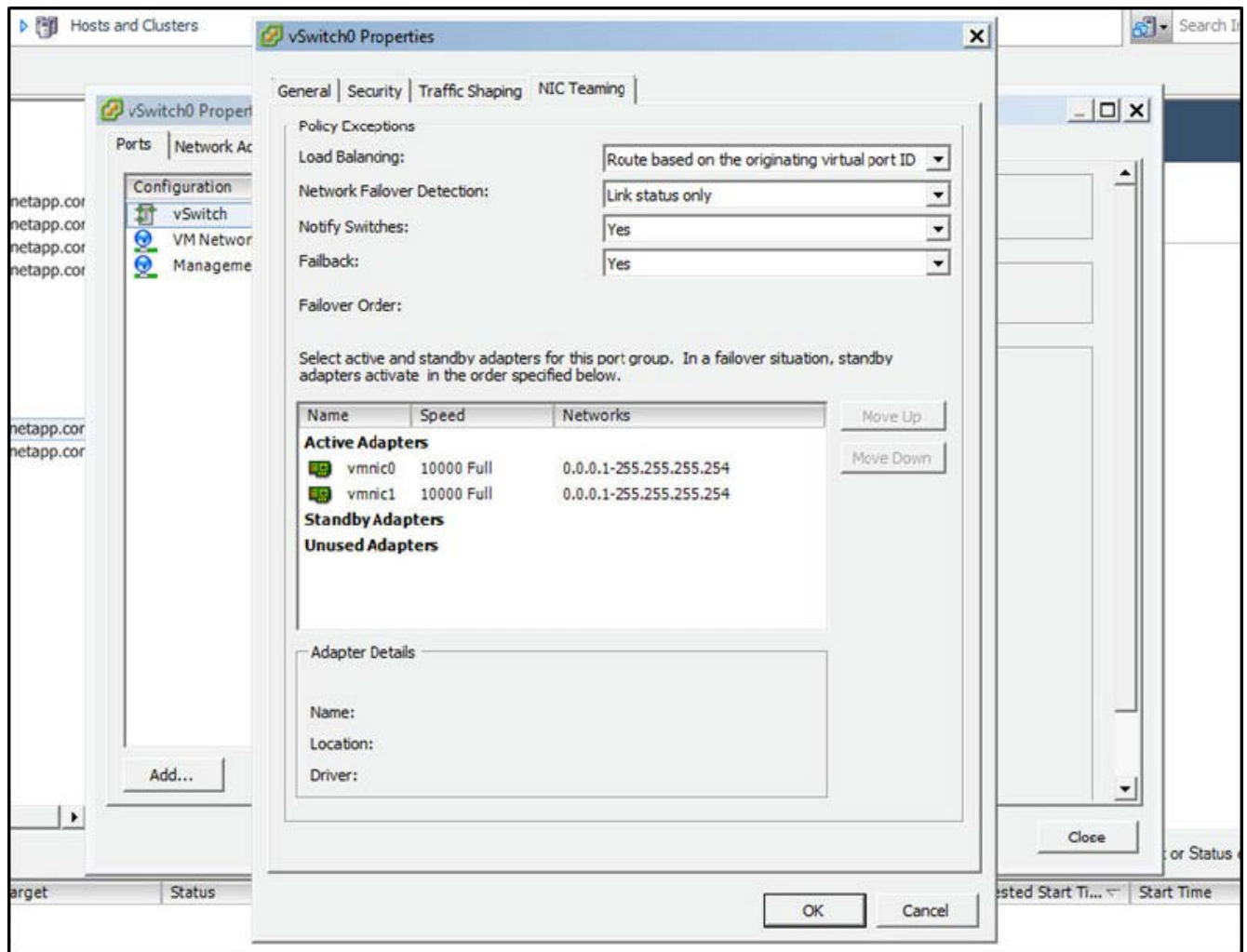
Étape 3 : Configurer Open vSwitch

Le vSwitch est le composant principal de l'hyperviseur, utilisé pour assurer la connectivité des réseaux internes et externes. Plusieurs éléments doivent être pris en compte lors de la configuration de chaque vSwitch.

Les étapes suivantes concernent une configuration vSwitch pour un hôte ESXi avec deux ports physiques (2x10 Go) dans un environnement réseau classique.

Étapes

1. "Configurer un vSwitch et attribuer les deux ports au vSwitch".
2. "Créer une équipe NIC en utilisant les deux ports".
3. Définissez la politique d'équilibrage de charge sur « Itinéraire basé sur l'ID de port virtuel d'origine ».
4. Marquez les deux adaptateurs comme « actifs » ou marquez un adaptateur comme « actif » et l'autre comme « veille ».
5. Définissez le paramètre « Failback » sur « Oui ».



6. Configurez le vSwitch pour utiliser des trames jumbo (9 000 MTU).
7. Configurer un groupe de ports sur le vSwitch pour le trafic interne (ONTAP-interne) :
 - Le groupe de ports est attribué aux adaptateurs réseau virtuels ONTAP Select e0c-e0g utilisés pour le cluster, l'interconnexion HA et le trafic de mise en miroir.
 - Le groupe de ports doit se trouver sur un VLAN non routable, car ce réseau est censé être privé. Pour en tenir compte, ajoutez la balise VLAN appropriée au groupe de ports.
 - Les paramètres d'équilibrage de charge, de restauration et d'ordre de basculement du groupe de ports doivent être les mêmes que ceux du vSwitch.
8. Configurer un groupe de ports sur le vSwitch pour le trafic externe (ONTAP-external) :
 - Le groupe de ports est attribué aux adaptateurs réseau virtuels ONTAP Select e0a-e0c utilisés pour le trafic de données et de gestion.
 - Le groupe de ports peut se trouver sur un VLAN routable. Selon l'environnement réseau, vous devez également ajouter une balise VLAN appropriée ou configurer le groupe de ports pour la liaison VLAN.
 - Les paramètres d'équilibrage de charge, de restauration et d'ordre de basculement du groupe de ports doivent être identiques à ceux du vSwitch.

Informations requises pour l'installation de l'utilitaire ONTAP Select Deploy

Avant d'installer l'utilitaire d'administration Deploy dans un environnement d'hyperviseur, examinez les informations de configuration requises et les informations de configuration réseau facultatives pour préparer un déploiement réussi.

Informations de configuration requises

Dans le cadre de votre planification de déploiement, vous devez déterminer les informations de configuration requises avant d'installer l'utilitaire d'administration ONTAP Select Deploy.

Informations requises	Description
Nom de la machine virtuelle à déployer	Identifiant à utiliser pour la machine virtuelle.
Nom de l'hôte hyperviseur	Identifiant de l'hôte hyperviseur VMware ESXi ou KVM sur lequel l'utilitaire de déploiement est installé.
Nom du magasin de données	Identifiant du magasin de données de l'hyperviseur contenant les fichiers de la machine virtuelle (environ 40 Go sont requis).
Réseau pour la machine virtuelle	Identifiant du réseau auquel la machine virtuelle de déploiement est connectée.

Informations facultatives sur la configuration du réseau

La machine virtuelle Deploy est configurée par défaut via DHCP. Cependant, si nécessaire, vous pouvez configurer manuellement l'interface réseau de la machine virtuelle.

Informations sur le réseau	Description
Nom d'hôte	Identifiant de la machine hôte.
Adresse IP de l'hôte	Adresse IPv4 statique de la machine hôte.
Masque de sous-réseau	Masque de sous-réseau, basé sur le réseau dont la machine virtuelle fait partie.
Porte	Passerelle ou routeur par défaut.
Serveur DNS principal	Serveur de noms de domaine principal.
Serveur DNS secondaire	Serveur de noms de domaine secondaire.
Rechercher des domaines	Liste des domaines de recherche à utiliser.

Informations requises pour l'installation ONTAP Select

Dans le cadre de la préparation du déploiement d'un cluster ONTAP Select dans un environnement VMware, collectez les informations requises lors de l'utilisation de l'utilitaire d'administration ONTAP Select Deploy pour déployer et configurer le cluster.

Certaines des informations que vous collectez s'appliquent au cluster lui-même, tandis que d'autres informations s'appliquent aux nœuds individuels du cluster.

Informations au niveau du cluster

Vous devez collecter des informations relatives au cluster ONTAP Select .

Informations sur le cluster	Description
Nom du cluster	Identifiant unique du cluster.
Mode de licence	Évaluation ou licence achetée.
Configuration IP pour le cluster	Configuration IP pour les clusters et les nœuds, y compris : * Adresse IP de gestion du cluster * Masque de sous-réseau * Passerelle par défaut

Informations au niveau de l'hôte

Vous devez collecter des informations relatives à chacun des nœuds du cluster ONTAP Select .

Informations sur le cluster	Description
Nom de l'hôte	Identifiant unique de l'hôte.
Nom de domaine de l'hébergeur	Nom de domaine entièrement qualifié de l'hébergeur.
Configuration IP pour les nœuds	Adresse IP de gestion pour chaque nœud du cluster.
Nœud miroir	Nom du nœud associé dans la paire HA (clusters multi-nœuds uniquement).
Piscine de stockage	Nom du pool de stockage utilisé.
Disques de stockage	Liste des disques si vous utilisez un RAID logiciel.
Numéro de série	Si vous déployez avec une licence achetée, le numéro de série unique à neuf chiffres fourni par NetApp.

Configurer un hôte ONTAP Select pour utiliser des lecteurs NVMe

Si vous prévoyez d'utiliser des disques NVMe avec RAID logiciel, vous devez configurer l'hôte ESXi ou KVM pour reconnaître les disques.

Utilisez le relais d'E/S VMDirectPath sur les périphériques NVMe pour optimiser l'efficacité des données. Ce paramètre expose les disques à la machine virtuelle ONTAP Select , permettant à ONTAP d'accéder directement au périphérique via PCI.

Étape 1 : Configurer l'hôte

Configurez l'hôte ESXi ou KVM pour qu'il reconnaisse les disques.

Avant de commencer

Assurez-vous que votre environnement de déploiement répond aux exigences minimales suivantes :

- Pour un hôte ESX, ONTAP Select avec un utilitaire d'administration Deploy pris en charge
- Pour un hôte KVM, ONTAP Select 9.17.1 avec un utilitaire d'administration de déploiement pris en charge
- Offre de licence de plateforme Premium XL ou licence d'évaluation de 90 jours

- L'hôte ESXi ou KVM exécute une version d'hyperviseur prise en charge :

ESXi

ESXi est pris en charge sur les versions d'hyperviseur suivantes :

- VMware ESXi 9.0
- VMware ESXi 8.0 U3
- VMware ESXi 8.0 U2
- VMware ESXi 8.0 U1 (version 21495797)
- VMware ESXi 8.0 GA (version 20513097)
- VMware ESXi 7.0 GA (build 15843807 ou supérieur), y compris 7.0 U1, U2 et U3C

KVM

KVM est pris en charge sur les versions d'hyperviseur suivantes :

- Red Hat Enterprise Linux 9.6, 9.5, 9.4, 9.2, 9.1, 9.0, 8.8, 8.7 et 8.6
- Rocky Linux 9.6, 9.5, 9.4, 9.3, 9.2, 9.1, 9.0, 8.9, 8.8, 8.7 et 8.6

- Périphériques NVMe conformes à la spécification 1.0 ou ultérieure

Suivez le ["liste de contrôle de préparation de l'hôte"](#) , et examiner les informations requises pour le ["déployer l'installation de l'utilitaire"](#) et le ["Installation ONTAP Select"](#) pour plus d'informations.

À propos de cette tâche

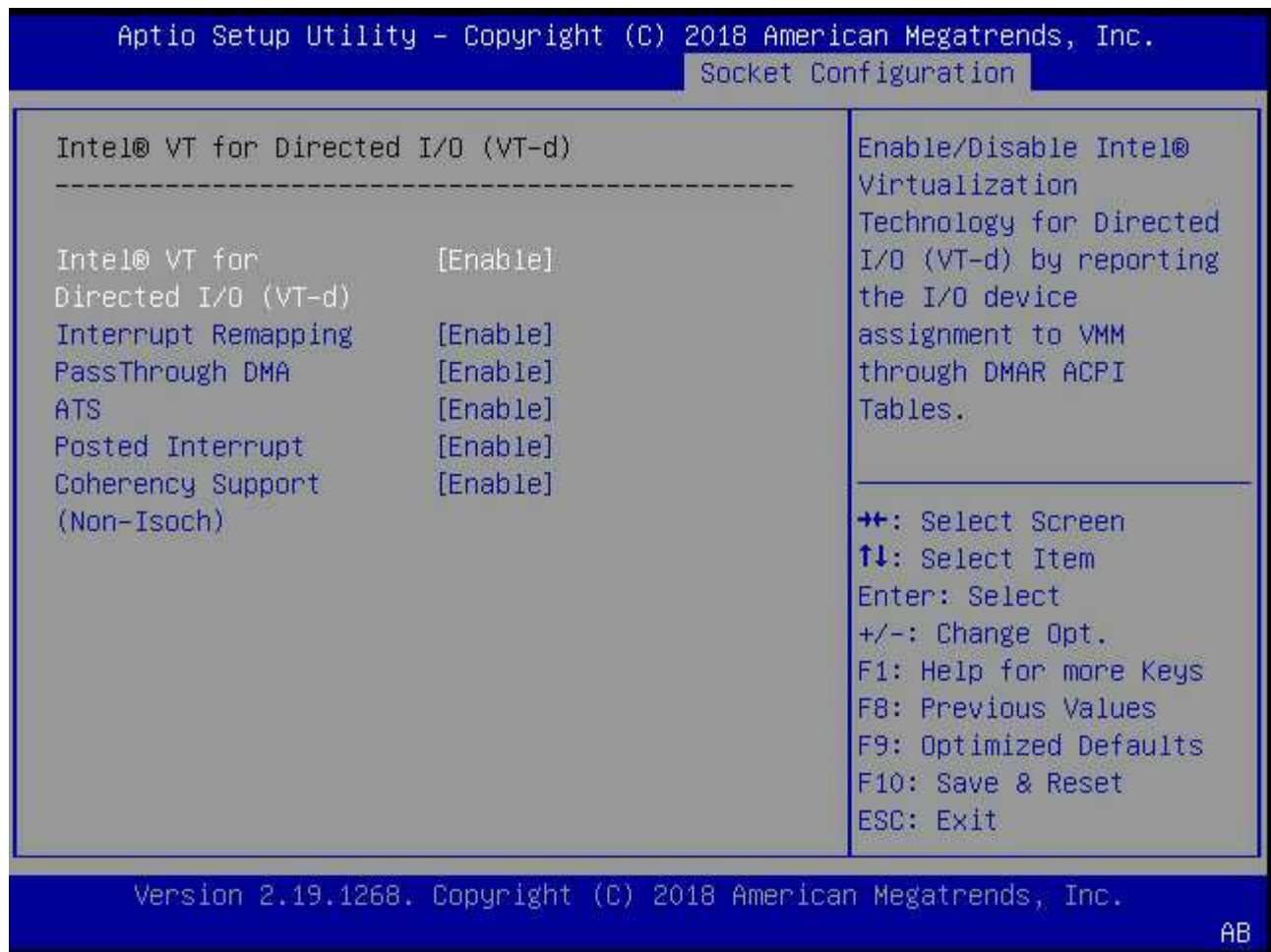
Vous devez effectuer cette procédure avant de créer un cluster ONTAP Select . Vous pouvez également effectuer cette procédure pour configurer des disques NVMe supplémentaires pour un cluster NVMe RAID logiciel existant. Dans ce cas, après avoir configuré les disques, vous devez les ajouter via Deploy, comme vous le feriez pour des disques SSD supplémentaires. La principale différence est que Deploy détecte les disques NVMe et redémarre les nœuds. Lors de l'ajout de disques NVMe à un cluster existant, veuillez noter les points suivants concernant le processus de redémarrage :

- Deploy gère l'orchestration du redémarrage.
- La prise en charge et la restitution de HA s'effectuent de manière ordonnée, mais la resynchronisation des agrégats peut prendre du temps.
- Un cluster à nœud unique entraînera des temps d'arrêt.

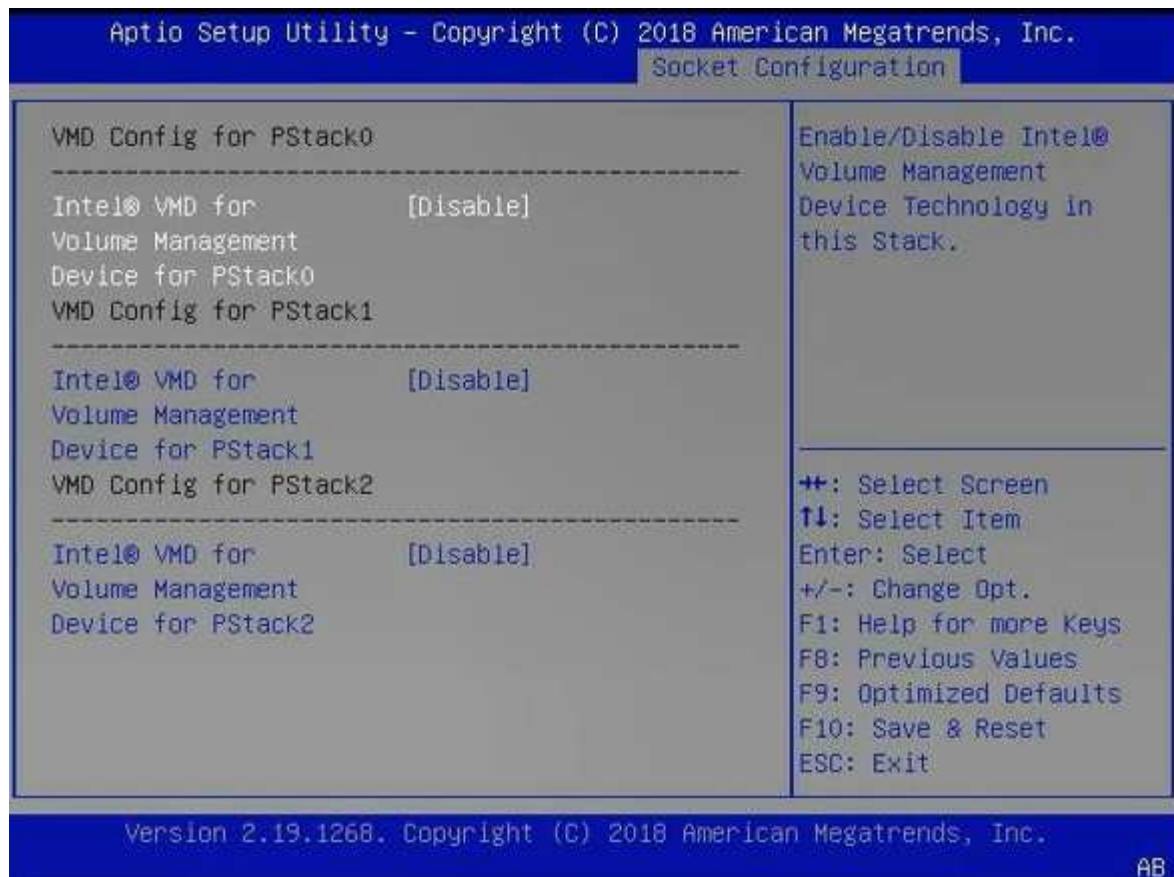
Voir ["Augmenter la capacité de stockage"](#) pour plus d'informations.

Étapes

1. Accédez au menu **Configuration du BIOS** sur l'hôte pour activer la prise en charge de la virtualisation des E/S.
2. Activez le paramètre **Intel VT pour E/S dirigées (VT-d)**.



3. Certains serveurs prennent en charge Intel Volume Management Device (Intel VMD). Une fois activé, les périphériques NVMe disponibles sont invisibles pour l'hyperviseur ESXi ou KVM ; désactivez cette option avant de continuer.



4. Configurez les lecteurs NVMe pour le transfert vers les machines virtuelles.
 - a. Dans vSphere, ouvrez la vue **Configurer** de l'hôte et sélectionnez **Modifier** sous **Matériel : Périphériques PCI**.
 - b. Sélectionnez les lecteurs NVMe que vous souhaitez utiliser pour ONTAP Select.

L'exemple de sortie suivant montre les lecteurs disponibles pour un hôte ESXi :

Edit PCI Device Availability

sdot-dl380-003.gdl.englab.netapp.com



ID	Status	Vendor Name	Device Name	ESX/ESXi Device
0000:36:01.0	Not Configurable	Intel Corporation	Sky Lake-E PCI Expres...	
0000:38:...	Available (pending)	Seagate Technology ...	Nytro Flash Storage	
0000:36:02.0	Not Configurable	Intel Corporation	Sky Lake-E PCI Expres...	
0000:39:...	Available (pending)	Seagate Technology ...	Nytro Flash Storage	

No items selected

CANCEL

OK



Vous avez besoin d'une banque de données VMFS, également soutenue par un périphérique NVMe, pour héberger les disques système et la NVRAM virtuelle de la machine virtuelle ONTAP Select . Laissez au moins un lecteur NVMe disponible à cet effet lors de la configuration des autres lecteurs pour le transfert PCI.

a. Sélectionnez **OK**. Les appareils sélectionnés indiquent **Disponible (en attente)**.

5. Sélectionnez **Redémarrer cet hôte**.

L'exemple de sortie suivant concerne un hôte ESXi :

Configure Permissions VMs Datastores Networks Updates

DirectPath I/O PCI Devices Available to VMs
REFRESH EDIT...

ID	Status	Vendor Name	Device Name
0000:12:00.0	Available (pending)	Seagate Technology PLC	Nytro Flash Storage
0000:13:00.0	Available (pending)	Seagate Technology PLC	Nytro Flash Storage
0000:14:00.0	Available (pending)	Seagate Technology PLC	Nytro Flash Storage
0000:15:00.0	Available (pending)	Seagate Technology PLC	Nytro Flash Storage
0000:37:00.0	Available (pending)	Seagate Technology PLC	Nytro Flash Storage
0000:38:00.0	Available (pending)	Seagate Technology PLC	Nytro Flash Storage

7 devices will become available when this host is rebooted. Reboot This Host

Étape 2 : Installez l'utilitaire ONTAP Select Deploy

Une fois les hôtes préparés, vous pouvez installer l'utilitaire ONTAP Select Deploy. Deploy vous guide dans la création de clusters de stockage ONTAP Select sur vos hôtes nouvellement préparés. Deploy détecte la

présence des disques NVMe configurés pour le transfert et les sélectionne automatiquement pour les utiliser comme disques de données ONTAP . Vous pouvez ajuster la sélection par défaut si nécessaire.



Un maximum de 14 périphériques NVMe sont pris en charge pour chaque nœud ONTAP Select .

L'exemple de sortie suivant concerne un hôte ESXi :

ONTAP Select Deploy

ClustersHypervisor HostsAdministration

Storage

Storage Configuration

RAID Type

Software RAID

Data Disk Type

NVME

System Disk

nvme-snc-01

sdot-dl380-003-nvme(NVME)

Capacity: 1.41 TB

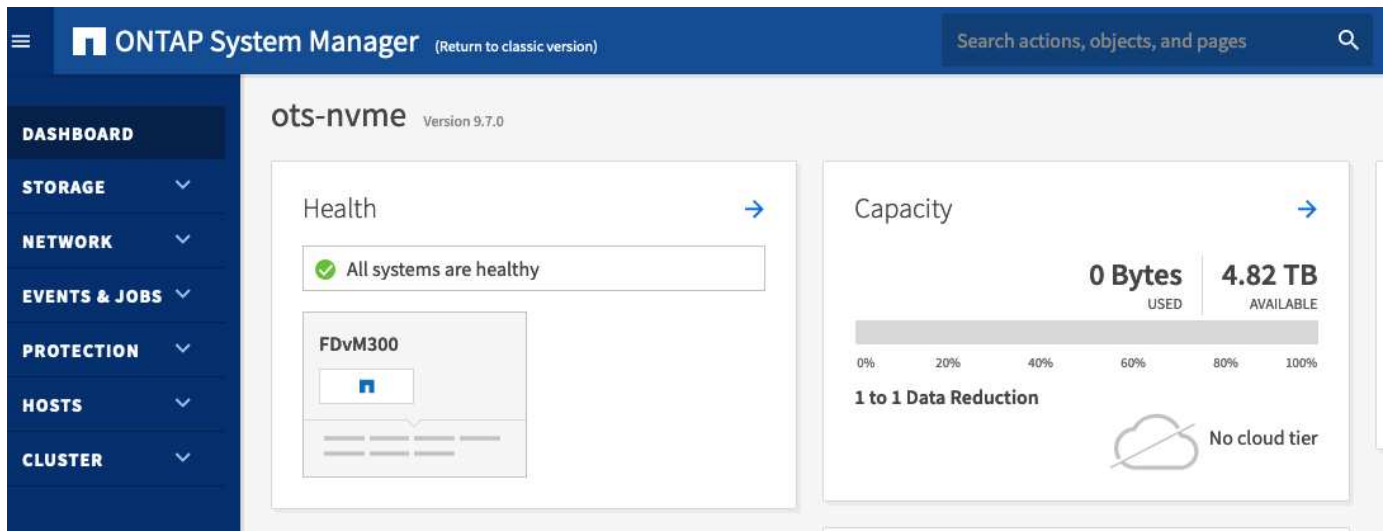
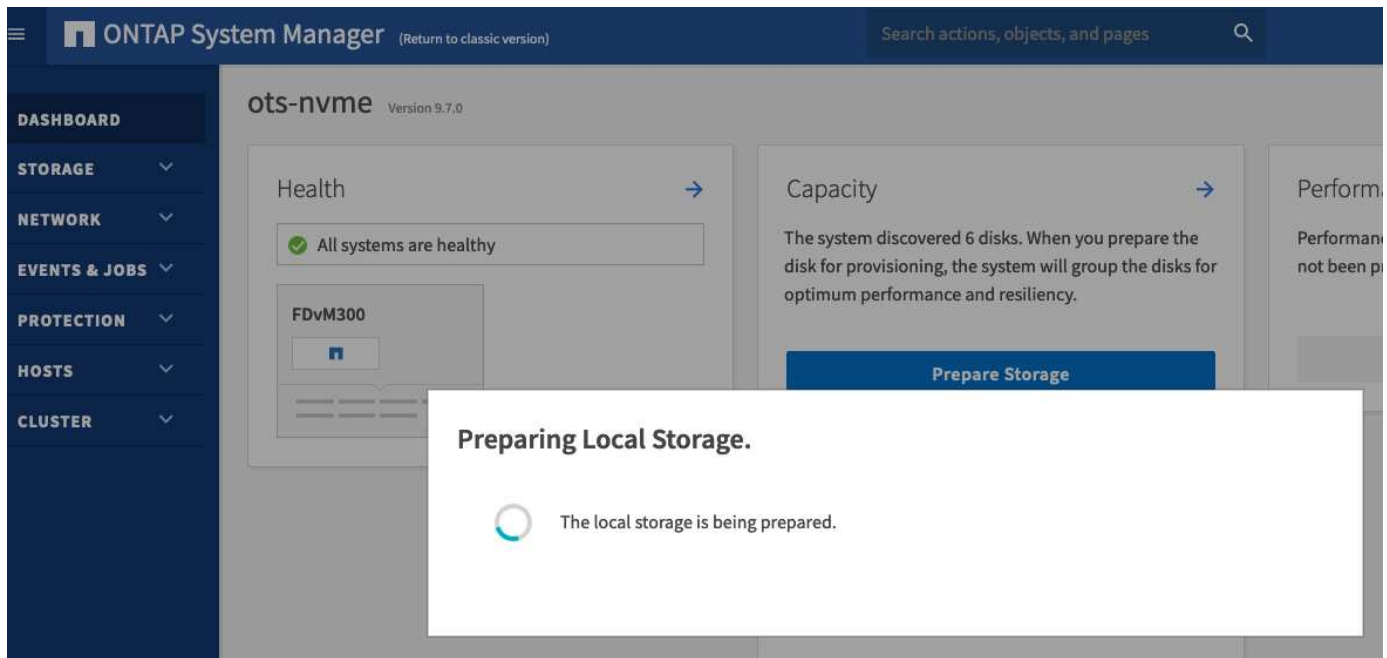
Data Disks for nvme-snc-01

	Device Name	Device Type	Capacity
<input checked="" type="checkbox"/>	0000:12:00.0	NVME	-
<input checked="" type="checkbox"/>	0000:13:00.0	NVME	-
<input checked="" type="checkbox"/>	0000:14:00.0	NVME	-
<input checked="" type="checkbox"/>	0000:15:00.0	NVME	-
<input checked="" type="checkbox"/>	0000:37:00.0	NVME	-
<input checked="" type="checkbox"/>	0000:38:00.0	NVME	-
<input checked="" type="checkbox"/>	0000:39:00.0	NVME	-

Selected Capacity: (7/7 disks)

Done

Une fois le cluster déployé, ONTAP System Manager vous permet de provisionner le stockage conformément aux meilleures pratiques. ONTAP active automatiquement les fonctionnalités d'optimisation du stockage flash qui tirent le meilleur parti de votre stockage NVMe.



Installer ONTAP Select Deploy

Vous devez installer l'utilitaire d'administration ONTAP Select Deploy et utiliser l'utilitaire pour créer un cluster ONTAP Select .

Télécharger l'image de la machine virtuelle

Vous pouvez télécharger le package ONTAP Select à partir du site de support NetApp .

Avant de commencer

"Vous disposez d'un compte de site de support NetApp enregistré".

À propos de cette tâche

L'utilitaire d'administration ONTAP Select Deploy est fourni sous forme de machine virtuelle (VM) basée sur la norme Open Virtualization Format (OVF). Le fichier compressé unique a le suffix `ova` . La machine virtuelle fournit le serveur de déploiement et les images d'installation pour les nœuds ONTAP Select

Étapes

1. Accédez à "[Site de support NetApp](#)" utiliser un navigateur web et se connecter.
2. Sélectionnez **Téléchargements** dans le menu, puis sélectionnez **Téléchargements** dans le menu déroulant.
3. Sur la page Téléchargements, sous Tous les produits AZ, sélectionnez la lettre **O**.
4. Faites défiler vers le bas et sélectionnez * ONTAP Select*.
5. Sélectionnez la version souhaitée du package.
6. Consultez le contrat de licence utilisateur final (CLUF) et sélectionnez **Accepter et continuer**.
7. Sélectionnez et téléchargez le package approprié, en répondant à toutes les invites selon les besoins.

Vérifier la signature OVA ONTAP Select Deploy

Vous devez vérifier la signature ONTAP Select Open Virtualization Appliance (OVA) avant d'installer le package d'installation.

Avant de commencer

Vérifiez que votre système répond aux exigences suivantes :

- Versions OpenSSL 1.0.2 à 3.0 pour la vérification de base
- Accès Internet public pour la vérification du protocole OCSP (Online Certificate Status Protocol)

Étapes

1. Obtenez les fichiers suivants à partir de la page de téléchargement du produit sur le site de support NetApp :

Déposer	Description
ONTAP-Select-Deploy-Production.pub	La clé publique utilisée pour vérifier la signature.
csc-prod-chain-ONTAP-Select-Deploy.pem	La chaîne de confiance de l'autorité de certification publique (AC).
csc-prod-ONTAP-Select-Deploy.pem	Le certificat utilisé pour générer la clé.
ONTAPdeploy.ova	L'exécutable d'installation du produit pour ONTAP Select.
ONTAPdeploy.ova.sig	L'algorithme SHA-256 est haché puis signé par l'agent de support à distance (RSA) à l'aide de csc-prod Clé et signature pour le programme d'installation.

2. Vérifiez que le `ONTAPdeploy.ova.sig` Le fichier utilise les certificats et les commandes de validation associés.
3. Vérifiez la signature avec la commande suivante :

```
openssl dgst -sha256 -verify ONTAP-Select-Deploy-Production.pub  
-signature ONTAPdeploy.ova.sig ONTAPdeploy.ova
```

Déployer la machine virtuelle

Vous devez installer et démarrer la machine virtuelle ONTAP Select Deploy à l'aide de l'image OVF. Lors de l'installation, vous configurez l'interface réseau pour utiliser DHCP ou une configuration IP statique.

Avant de commencer

Pour un hyperviseur ESXi, vous devez préparer le déploiement de la machine virtuelle ONTAP Select Deploy :

- Activez la fonctionnalité OVF dans votre navigateur en installant le plug-in d'intégration client VMware ou en effectuant une configuration similaire si nécessaire
- Activez le DHCP dans l'environnement VMware si vous souhaitez attribuer dynamiquement une adresse IP à la machine virtuelle déployée

Pour les hyperviseurs ESXi et KVM, vous devez disposer des informations de configuration à utiliser lors de la création de la VM, notamment son nom, le réseau externe et le nom d'hôte. Pour définir une configuration réseau statique, vous avez besoin des informations supplémentaires suivantes :

- Adresse IP de la machine virtuelle de déploiement
- Masque de réseau
- Adresse IP de la passerelle (routeur)
- Adresse IP du serveur DNS principal
- Adresse IP du deuxième serveur DNS
- Domaines de recherche DNS

À propos de cette tâche

Si vous utilisez vSphere, l'assistant de déploiement de modèle OVF inclut un formulaire permettant de fournir toutes les informations de configuration du déploiement, y compris la configuration réseau. Cependant, si vous choisissez de ne pas utiliser ce formulaire, vous pouvez utiliser la console de la VM de déploiement pour configurer le réseau.

Étapes

Les étapes à suivre dépendent de l'utilisation d'un hyperviseur ESXi ou KVM.

ESXi

1. Accédez au client vSphere et connectez-vous.
2. Accédez à l'emplacement approprié dans la hiérarchie et sélectionnez **Déployer le modèle OVF**.
3. Sélectionnez le fichier OVA et terminez l'assistant de déploiement du modèle OVF, en sélectionnant les options adaptées à votre environnement.

Vous devez définir le mot de passe du compte administrateur. Vous devrez le fournir lors de la connexion à l'utilitaire de déploiement.

4. Une fois la VM déployée, sélectionnez-la. Si elle n'est pas déjà sous tension suite à vos instructions de déploiement, démarrez-la manuellement.
5. Si nécessaire, vous pouvez configurer le réseau de déploiement à l'aide de la console VM :
 - a. Cliquez sur l'onglet **Console** pour accéder au shell de configuration de l'hôte ESXi et surveiller le processus de mise sous tension.
 - b. Attendez l'invite suivante :

Nom d'hôte :

- c. Tapez le nom de l'hôte et appuyez sur **Entrée**.

- d. Attendez l'invite suivante :

Fournissez un mot de passe pour l'utilisateur administrateur :

- e. Tapez le mot de passe et appuyez sur **Entrée**.

- f. Attendez l'invite suivante :

Utiliser DHCP pour définir les informations réseau ? [n] :

- g. Tapez **n** pour définir une configuration IP statique ou **y** pour utiliser DHCP, puis sélectionnez **Entrée**.
- h. Si vous choisissez une configuration statique, fournissez toutes les informations de configuration réseau requises.

KVM

1. Sign in à la CLI sur le serveur Linux :

```
ssh root@<ip_address>
```

2. Créez un nouveau répertoire et extrayez l'image brute de la machine virtuelle :

```
mkdir /home/select_deploy25
cd /home/select_deploy25
mv /root/<file_name> .
tar -xzf <file_name>
```

3. Créez et démarrez la machine virtuelle KVM exécutant l'utilitaire d'administration Deploy :


```
virt-install --name=select-deploy --vcpus=2 --ram=4096 --os  
-variant=debian10 --controller=scsi,model=virtio-scsi --disk  
path=/home/deploy/ONTAPdeploy.raw,device=disk,bus=scsi,format=raw  
--network "type=bridge,source=ontap-  
br,model=virtio,virtualport_type=openvswitch" --console=pty --import  
--noautoconsole
```

4. Si nécessaire, vous pouvez configurer le réseau de déploiement à l'aide de la console VM :

a. Connectez-vous à la console VM :

```
virsh console <vm_name>
```

b. Attendez l'invite suivante :

```
Host name :
```

c. Tapez le nom d'hôte et sélectionnez **Entrée**.

d. Attendez l'invite suivante :

```
Use DHCP to set networking information? [n]:
```

e. Tapez **n** pour définir une configuration IP statique ou **y** pour utiliser DHCP, puis sélectionnez **Entrée**.

f. Si vous choisissez une configuration statique, fournissez toutes les informations de configuration réseau requises.

Sign in à l'interface Web de déploiement

Vous devez vous connecter à l'interface utilisateur Web pour confirmer que l'utilitaire de déploiement est disponible et effectuer la configuration initiale.

Étapes

1. Pointez votre navigateur vers l'utilitaire de déploiement à l'aide de l'adresse IP ou du nom de domaine :

```
https://<ip_address>/
```

2. Fournissez le nom du compte administrateur (admin) et le mot de passe et connectez-vous.

3. Si la fenêtre contextuelle **Bienvenue dans ONTAP Select** s'affiche, vérifiez les conditions préalables et sélectionnez **OK** pour continuer.

4. S'il s'agit de votre première connexion et que vous n'avez pas installé Deploy à l'aide de l'assistant disponible avec vCenter, fournissez les informations de configuration suivantes lorsque vous y êtes invité :

- Nouveau mot de passe pour le compte administrateur (obligatoire)

- AutoSupport (facultatif)
- Serveur vCenter avec informations d'identification de compte (facultatif)

Informations connexes

- ["Sign in pour déployer via SSH"](#)
- ["Déployer une instance d'évaluation de 90 jours d'un cluster ONTAP Select"](#)

Déployer un cluster ONTAP Select

Vous pouvez utiliser l'interface utilisateur Web fournie avec l'utilitaire d'administration ONTAP Select Deploy pour déployer un cluster ONTAP Select à nœud unique ou à nœuds multiples.

Lorsque vous créez un cluster ONTAP Select à l'aide de l'interface Web de l'utilitaire de déploiement, vous êtes guidé à travers une séquence d'étapes spécifique. La procédure exacte varie selon que vous déployez un cluster à nœud unique ou à nœuds multiples.



Vous pouvez également ["déployer des clusters ONTAP Select à l'aide de l'utilitaire de déploiement CLI"](#).

Étape 1 : Préparer le déploiement

Préparez le déploiement pour vous assurer qu'il sera réussi.

Étapes


1. Planification initiale.

Examinez ["Plan"](#) et ["Licence"](#) sections. Sur la base de cet examen, vous pouvez prendre des décisions concernant le cluster, notamment :

- Hyperviseur
- Nombre de nœuds
- Type de licence
- Taille de la plateforme (type d'instance)
- ONTAP Select la version

2. Préparez l'hôte.

Vous devez préparer les hôtes hyperviseurs sur lesquels les nœuds ONTAP Select s'exécuteront et disposer des fichiers de licence de stockage nécessaires, conformément à votre modèle de licence. Pour consulter les exigences de préparation :

- Sign in à l'interface Web de déploiement.
- Sélectionner  en haut de la page.
- Sélectionnez **Prérequis**.
- Faites défiler vers le bas pour examiner les exigences et sélectionnez **OK**.

3. Acquérir les fichiers de licence.

Si vous prévoyez de déployer le cluster dans un environnement de production, vous devez acquérir les fichiers de licence de stockage en fonction de votre modèle de licence.

4. Déployer l'installation et les informations d'identification du compte.

"[Installez l'utilitaire d'administration Deploy et effectuez la configuration initiale](#)". Vous devez disposer du mot de passe du compte administrateur de déploiement qui a été configuré dans le cadre du processus d'installation.

5. Vous pouvez également installer des images de nœud ONTAP Select antérieures.

Par défaut, l'utilitaire d'administration Deploy contient la version la plus récente d' ONTAP Select au moment de sa publication. Si vous souhaitez déployer des clusters à l'aide d'une version antérieure d' ONTAP Select, vous devez : "[ajoutez l'image ONTAP Select à votre instance Deploy](#)".

6. Découvrez la page de lancement « Mise en route ».

La page d'accueil **Premiers pas avec ONTAP Select Deploy** vous guide tout au long du processus de création d'un cluster. Il comprend cinq étapes principales :

- Ajouter des licences
- Ajouter des hôtes à l'inventaire
- Créer un cluster
- Pré-vérification du réseau
- Déployer le cluster



Vous pouvez effectuer les mêmes étapes indépendamment en sélectionnant les onglets en haut de la page (Clusters, Hôtes hyperviseurs, Administration).

7. Vérifiez le vérificateur de réseau.

Si vous déployez un cluster multi-nœuds, vous devez être familiarisé avec le vérificateur de réseau. Vous pouvez exécuter le vérificateur de connectivité réseau en utilisant le "[interface Web](#)" ou le "[CLI](#)".

Étape 2 : Créer un cluster à nœud unique ou à nœuds multiples

Vous pouvez utiliser l'interface utilisateur Web ONTAP Select Deploy pour déployer un cluster ONTAP Select à nœud unique ou à nœuds multiples.

Avant de commencer

Vérifiez que vous avez installé l'administration Deploy et terminé la configuration initiale (mot de passe, AutoSupport et vCenter).


À propos de cette tâche

Un cluster ONTAP Select avec un ou plusieurs nœuds est créé pour un déploiement de production.

Étapes

Les étapes à suivre varient selon que vous souhaitez créer un cluster à nœud unique ou à nœuds multiples. Un cluster à nœuds multiples peut comporter deux, quatre, six ou huit nœuds.

Cluster à nœud unique

1. Sign in à l'utilitaire de déploiement via l'interface Web à l'aide du compte administrateur (admin).
2. Si la fenêtre contextuelle **Bienvenue dans ONTAP Select** s'affiche, confirmez que vous avez rempli les conditions préalables de configuration et sélectionnez **OK**.
3. Si la page de lancement du cluster **Premiers pas** ne s'affiche pas, sélectionnez  en haut de la page et sélectionnez **Premiers pas**.
4. Sur la page **Mise en route**, sélectionnez **Télécharger**, puis sélectionnez une licence sur votre poste de travail local et sélectionnez **Ouvrir** pour télécharger la licence.
5. Sélectionnez **Actualiser** et confirmez que la licence a été ajoutée.
6. Sélectionnez **Suivant** pour ajouter un hôte hyperviseur, puis sélectionnez **Ajouter**.

Vous pouvez ajouter l'hôte hyperviseur directement ou en vous connectant à un serveur vCenter. Fournissez les informations d'hôte et les identifiants appropriés, selon vos besoins.

7. Sélectionnez **Actualiser** et confirmez que la valeur **Type** pour l'hôte est **ESX** ou **KVM**.

Toutes les informations d'identification de compte que vous fournissez sont ajoutées à la base de données d'informations d'identification de déploiement.

8. Sélectionnez **Suivant** pour commencer le processus de création du cluster.
9. Dans la section **Détails du cluster**, fournissez toutes les informations requises décrivant le cluster et sélectionnez **Terminé**.
10. Sous « Configuration du nœud », indiquez l'adresse IP de gestion du nœud et sélectionnez la licence correspondante ; vous pouvez télécharger une nouvelle licence si nécessaire. Vous pouvez également modifier le nom du nœud si nécessaire.
11. Fournissez la configuration **Hyperviseur** et **Réseau**.

Il existe trois configurations de nœuds qui définissent la taille de la machine virtuelle et les fonctionnalités disponibles. Ces types d'instances sont pris en charge respectivement par les offres Standard, Premium et Premium XL de la licence achetée. La licence sélectionnée pour le nœud doit être égale ou supérieure au type d'instance.

Sélectionnez l'hôte hyperviseur ainsi que les réseaux de gestion et de données.

12. Fournissez la configuration **Stockage** et sélectionnez **Terminé**.

Vous pouvez sélectionner les lecteurs en fonction du niveau de licence de votre plate-forme et de la configuration de l'hôte.

13. Vérifiez et confirmez la configuration du cluster.

Vous pouvez modifier la configuration en sélectionnant  dans la section applicable.


14. Sélectionnez **Suivant** et indiquez le mot de passe administrateur ONTAP .
15. Sélectionnez **Créer un cluster** pour commencer le processus de création du cluster, puis sélectionnez **OK** dans la fenêtre contextuelle.

La création du cluster peut prendre jusqu'à 30 minutes.

16. Surveillez le processus de création de cluster en plusieurs étapes pour confirmer que le cluster est créé avec succès.

La page est automatiquement actualisée à intervalles réguliers.

Cluster multi-nœuds

1. Sign in à l'utilitaire de déploiement via l'interface Web à l'aide du compte administrateur (admin).
2. Si la fenêtre contextuelle **Bienvenue dans ONTAP Select** s'affiche, confirmez que vous avez rempli les conditions préalables de configuration et sélectionnez **OK**.
3. Si la page de lancement du cluster **Premiers pas** ne s'affiche pas, sélectionnez  en haut de la page et sélectionnez **Premiers pas**.
4. Sur la page « Mise en route », sélectionnez « Télécharger » et choisissez une licence depuis votre poste de travail local. Sélectionnez ensuite « Ouvrir » pour la télécharger. Répétez l'opération pour ajouter des licences supplémentaires.
5. Sélectionnez **Actualiser** et confirmez que les licences ont été ajoutées.
6. Sélectionnez **Suivant** pour ajouter tous les hôtes hyperviseurs, puis sélectionnez **Ajouter**.

Vous pouvez ajouter les hôtes hyperviseurs directement ou en vous connectant à un serveur vCenter. Fournissez les informations d'hôte et les identifiants appropriés, selon vos besoins.

7. Sélectionnez **Actualiser** et confirmez que la valeur **Type** pour l'hôte est **ESX** ou **KVM**.

Toutes les informations d'identification de compte que vous fournissez sont ajoutées à la base de données d'informations d'identification de déploiement.

8. Sélectionnez **Suivant** pour commencer le processus de création du cluster.
9. Dans la section **Détails du cluster**, sélectionnez la **Taille du cluster** souhaitée, fournissez toutes les informations requises décrivant les clusters et sélectionnez **Terminé**.
10. Sous « Configuration des nœuds », indiquez les adresses IP de gestion des nœuds et sélectionnez les licences pour chaque nœud ; vous pouvez télécharger une nouvelle licence si nécessaire. Vous pouvez également modifier les noms des nœuds si nécessaire.
11. Fournissez la configuration **Hyperviseur** et **Réseau**.

Il existe trois configurations de nœuds qui définissent la taille de la machine virtuelle et les fonctionnalités disponibles. Ces types d'instances sont pris en charge respectivement par les offres Standard, Premium et Premium XL de la licence achetée. La licence sélectionnée pour les nœuds doit être égale ou supérieure au type d'instance.

Sélectionnez les hôtes de l'hyperviseur ainsi que les réseaux de gestion, de données et internes.

12. Fournissez la configuration **Stockage** et sélectionnez **Terminé**.

Vous pouvez sélectionner les lecteurs en fonction du niveau de licence de votre plate-forme et de la configuration de l'hôte.

13. Vérifiez et confirmez la configuration du cluster.

Vous pouvez modifier la configuration en sélectionnant  dans la section applicable.

14. Sélectionnez « Suivant » et exécutez la pré-vérification du réseau en sélectionnant « Exécuter ». Cela

confirme le bon fonctionnement du réseau interne sélectionné pour le trafic du cluster ONTAP .

15. Sélectionnez **Suivant** et indiquez le mot de passe administrateur ONTAP .
16. Sélectionnez **Créer un cluster** pour commencer le processus de création du cluster, puis sélectionnez **OK** dans la fenêtre contextuelle.

La création du cluster peut prendre jusqu'à 45 minutes.

17. Surveillez le processus de création de cluster en plusieurs étapes pour confirmer que le cluster est créé avec succès.

La page est automatiquement actualisée à intervalles réguliers.

Étape 3 : Finaliser le déploiement

Après le déploiement du cluster, "[Vérifiez que la fonction AutoSupport ONTAP Select est configurée.](#)" et puis "[Sauvegardez les données de configuration de déploiement ONTAP Select](#)".



Si la création du cluster est lancée mais échoue, le mot de passe administrateur ONTAP défini risque de ne pas être appliqué. Dans ce cas, vous pouvez déterminer le mot de passe administrateur temporaire du cluster ONTAP Select à l'aide de la commande CLI suivante :

```
(ONTAPdeploy) !/opt/netapp/tools/get_cluster_temp_credentials  
--cluster-name my_cluster
```

État initial du cluster ONTAP Select après le déploiement

Vous devez connaître l'état initial d'un cluster après son déploiement et configurer le cluster selon les besoins de votre environnement.

Un cluster ONTAP Select présente plusieurs caractéristiques après sa création.



La restriction des rôles et des autorisations du compte administrateur ONTAP peut limiter la capacité d' ONTAP Select Deploy à gérer le cluster. Pour plus d'informations, consultez l'article de la base de connaissances. "[L'actualisation du cluster OTS Deploy échoue avec une erreur](#)".

Les LIF

Il existe deux types de LIF spécifiés par le client attribués :

- Gestion des clusters (un par cluster)
- Gestion des nœuds (un par nœud)



Un cluster multi-nœuds dispose d'un réseau interne avec des LIF générés automatiquement.

SVM

Trois SVM sont actifs :

- Administrateur SVM

- Nœud SVM
- Système (cluster) SVM



Les SVM de données ne sont pas créées lors du déploiement du cluster ONTAP Select . Elles doivent être créées par l'administrateur du cluster après le déploiement. Pour plus d'informations, consultez "[Créer un SVM](#)" .

Agrégats

L'agrégat racine est créé.

Caractéristiques

Toutes les fonctionnalités sont sous licence et disponibles. SnapLock et FabricPool nécessitent des licences distinctes.

Informations connexes

- "[Types de SVM contenus dans un cluster](#)"
- "[Fonctionnalités ONTAP activées par défaut](#)"

Administrer

Avant de commencer à administrer ONTAP Select

Après avoir créé un cluster ONTAP Select, vous pouvez prendre en charge le déploiement en effectuant diverses tâches administratives. Voici quelques considérations générales à prendre en compte.

En général, les procédures que vous pouvez effectuer à l'aide de l'interface Web Déployer appartiennent à l'une des trois catégories suivantes.

Déployer un cluster ONTAP Select

Vous pouvez déployer un cluster à nœud unique ou à nœuds multiples. Voir "[Déployer un cluster ONTAP Select](#)" pour plus d'informations.

Effectuer une procédure avec un cluster ONTAP Select existant

Les procédures administratives sont organisées en différentes catégories, telles que *Sécurité* et *Clusters*.

Exécuter une procédure sur l'utilitaire de déploiement

Il existe plusieurs procédures spécifiques à Deploy (comme la modification du mot de passe de l'administrateur).

Administrer ONTAP Select

De nombreuses procédures administratives sont disponibles pour la prise en charge ONTAP Select. Il existe également des procédures spécifiques à l'utilitaire d'administration Deploy. Les plus importantes sont présentées ci-dessous. En général, elles utilisent toutes l'interface utilisateur web de Deploy.



Vous pouvez également "[utiliser l'interface de ligne de commande](#)" administrer ONTAP Select.

Effectuer une configuration ONTAP supplémentaire

Une fois le cluster ONTAP Select déployé, vous pouvez le configurer et le gérer comme un système ONTAP matériel. Par exemple, vous pouvez utiliser ONTAP System Manager ou l'interface de ligne de commande ONTAP pour configurer le cluster ONTAP Select.

logiciel client NetApp

Vous pouvez vous connecter à ONTAP Select à l'aide du logiciel client NetApp pris en charge suivant :

- Gestionnaire de système ONTAP
- Active IQ Unified Manager
- OnCommand Insight
- OnCommand Workflow Automation
- SnapCenter
- Console de stockage virtuelle pour VMware vSphere

Pour identifier les versions prises en charge du logiciel client, consultez la documentation. "[Outil de matrice d'interopérabilité](#)". Si le logiciel client prend en charge ONTAP 9, la même version est également prise en

charge avec ONTAP Select.



L'utilisation de SnapCenter et des plug-ins correspondants nécessite des licences serveur. ONTAP Select ne prend actuellement pas en charge les licences système de stockage des plug-ins SnapCenter .

Tout autre logiciel client NetApp non inclus dans la liste n'est pas pris en charge par ONTAP Select.

Options de configuration possibles

Plusieurs options sont disponibles lors de la configuration du cluster, notamment les suivantes :

- Création de la configuration réseau
- Disposer vos agrégats
- Création des machines virtuelles de stockage de données (SVM)

Licences achetées avec capacité de stockage

Si vous décidez de ne pas installer les fichiers de licence avec la capacité de stockage dans le cadre du déploiement du cluster ONTAP Select , vous devez acquérir et installer les fichiers de licence avant l'expiration de la période de grâce pour les clusters exécutés avec une licence achetée.

Agrégats en miroir

L'utilitaire d'administration Deploy crée des disques de secours sur chaque nœud ONTAP Select à partir de l'espace de stockage utilisable (par exemple, Pool0 et Pool1). Pour implémenter la haute disponibilité de vos données sur un cluster multinœud, vous devez créer un agrégat en miroir à l'aide de ces disques de secours.



La prise en charge de la haute disponibilité n'est prise en charge que lorsque les agrégats de données sont configurés comme des agrégats en miroir.

Mettre à niveau les nœuds ONTAP Select

Après avoir déployé un cluster ONTAP Select , vous pouvez mettre à niveau l'image ONTAP sur chaque nœud du cluster selon vos besoins.



L'utilitaire d'administration Deploy ne permet pas de mettre à niveau des nœuds ONTAP Select existants. Il permet uniquement de créer de nouveaux clusters ONTAP Select .

Procédure générale

À un niveau élevé, vous devez utiliser les étapes suivantes pour mettre à niveau un nœud ONTAP Select existant.

1. Accédez à la page de téléchargement sur le site de support NetApp .

["Téléchargements du support NetApp"](#)

2. Cliquez sur * ONTAP Select Node Upgrade*.
3. Sélectionnez et téléchargez l'image de mise à niveau appropriée en répondant à toutes les invites selon les besoins.

Consultez les notes de publication pour obtenir des informations supplémentaires et connaître les

procédures requises avant de mettre à niveau un nœud ONTAP Select .

4. Mettez à niveau le nœud ONTAP Select en suivant les procédures de mise à niveau ONTAP standard avec le fichier de mise à niveau ONTAP Select . Pour plus d'informations sur les chemins de mise à niveau pris en charge, consultez le ["Chemins de mise à niveau ONTAP pris en charge"](#) .

Rétablir un nœud ONTAP Select

Il est impossible de restaurer une version antérieure à celle d'origine d'un nœud ONTAP Select . Par exemple:

ONTAP Select 9.16.1 est installé par défaut.

Vous pouvez mettre à niveau le nœud vers la version 9.17.1, puis revenir à la version 9.16.1 si nécessaire.

ONTAP Select 9.17.1 est installé par défaut.

Le retour à une version antérieure est impossible car aucune version précédente n'était installée.

Utiliser le pilote réseau VMXNET3

VMXNET3 est le pilote réseau par défaut inclus dans les nouveaux déploiements de clusters sur VMware ESXi. Si vous mettez à niveau un nœud ONTAP Select existant exécutant ONTAP Select 9.4 ou une version antérieure, le pilote réseau n'est pas automatiquement mis à niveau. Vous devez effectuer la mise à niveau manuelle vers VMXNET3. Contactez le support NetApp pour obtenir de l'aide concernant la mise à niveau.

Informations connexes

["Présentation de la mise à niveau ONTAP"](#)

Diagnostic et support ONTAP Select

Il existe plusieurs tâches de diagnostic et de support connexes que vous pouvez effectuer dans le cadre de l'administration ONTAP Select.


Configurer le système de déploiement

Vous devez définir les paramètres de configuration système de base qui affectent le fonctionnement de l'utilitaire de déploiement.

À propos de cette tâche

Les données de configuration de déploiement sont utilisées par AutoSupport.

Étapes

1. Sign in à l'interface utilisateur Web de l'utilitaire de déploiement à l'aide du compte administrateur.
2. Cliquez sur l'onglet **Administration** en haut de la page.
3. Cliquez sur **Paramètres et AutoSupport** puis cliquez sur  .
4. Fournissez les données de configuration appropriées à votre environnement et cliquez sur **Modifier**.

Si vous utilisez un serveur proxy, vous pouvez configurer l'URL du proxy comme suit :

`http://USERNAME:PASSWORD@<FQDN|IP>:PORT`

Exemple

`http://user1:mypassword@proxy.company-demo.com:80`

Afficher les messages d'événement ONTAP Select Deploy

L'utilitaire ONTAP Select Deploy inclut une fonction de journalisation des événements qui fournit des informations sur l'activité du système. Consultez le contenu du journal des événements pour résoudre les problèmes ou lorsque le support vous le demande.

À propos de cette tâche

Vous pouvez filtrer la liste des messages d'événement en fonction de plusieurs caractéristiques, notamment :

- Statut
- Type
- Catégorie
- Exemple
- Durée
- Description

Étapes

1. Sign in à l'interface utilisateur Web de l'utilitaire de déploiement à l'aide du compte administrateur.
2. Cliquez sur l'onglet **Administration** en haut de la page.
3. Cliquez sur **Événements et emplois**, puis sur **Événements**.
4. Cliquez éventuellement sur **Filtre** et créez un filtre pour limiter les messages d'événement affichés.


Activez AutoSupport.

Vous pouvez activer et désactiver la fonction AutoSupport selon vos besoins.

À propos de cette tâche

AutoSupport est le principal outil de dépannage utilisé par NetApp pour la prise en charge ONTAP Select. Par conséquent, il est déconseillé de désactiver AutoSupport, sauf en cas d'absolue nécessité. Dans ce cas, les données sont toujours collectées, mais non transmises à NetApp.

Étapes

1. Sign in à l'interface utilisateur Web de l'utilitaire de déploiement à l'aide du compte administrateur.
2. Cliquez sur l'onglet **Administration** en haut de la page.
3. Cliquez sur **Paramètres et AutoSupport** puis cliquez sur .
4. Activez ou désactivez la fonction AutoSupport selon vos besoins.

Générer et télécharger un package AutoSupport

ONTAP Select permet de générer un package AutoSupport. Vous devez générer un package pour résoudre tout problème ou lorsque le support vous le demande.


À propos de cette tâche

Vous pouvez générer les packages AutoSupport suivants sous la direction et les conseils du support NetApp :

- Déployer les journaux Fichiers journaux créés par l'utilitaire ONTAP Select Deploy
- Dépannage Informations de dépannage et de débogage sur les hôtes de l'hyperviseur et les nœuds ONTAP Select

- Performances Informations sur les performances des hôtes hyperviseurs et des nœuds ONTAP Select

Étapes

1. Sign in à l'interface utilisateur Web de l'utilitaire de déploiement à l'aide du compte administrateur.
2. Cliquez sur l'onglet **Administration** en haut de la page.
3. Cliquez sur **Paramètres et AutoSupport** puis cliquez sur  .
4. Cliquez sur **Générer**.
5. Sélectionnez le type et fournissez une description du colis ; vous pouvez éventuellement fournir un numéro de dossier.
6. Cliquez sur **Générer**.

Chaque package AutoSupport se voit attribuer un numéro d'identification de séquence unique.

7. En option, sous * Historique AutoSupport *, sélectionnez le package approprié et cliquez sur l'icône de téléchargement pour enregistrer le fichier AutoSupport sur votre poste de travail local.

Sécuriser un déploiement ONTAP Select

Il existe plusieurs tâches connexes que vous pouvez effectuer dans le cadre de la sécurisation d'un déploiement ONTAP Select .

Modifier le mot de passe de l'administrateur de déploiement

Vous pouvez modifier le mot de passe du compte administrateur de la machine virtuelle Deploy selon vos besoins à l'aide de l'interface utilisateur Web.

Étapes

1. Sign in à l'interface utilisateur Web de l'utilitaire de déploiement à l'aide du compte administrateur.
2. Cliquez sur l'icône en forme de figure en haut à droite de la page et sélectionnez **Modifier le mot de passe**.
3. Fournissez le mot de passe actuel et le nouveau mot de passe lorsque vous y êtes invité et cliquez sur **Soumettre**.

Ajouter un compte de serveur de gestion

Vous pouvez ajouter un compte de serveur de gestion à la base de données du magasin d'informations d'identification de déploiement.


Avant de commencer

Vous devez être familiarisé avec les types d'informations d'identification et la manière dont elles sont utilisées par ONTAP Select Deploy.

Étapes

1. Sign in à l'interface utilisateur Web de l'utilitaire de déploiement à l'aide du compte administrateur.
2. Cliquez sur l'onglet **Administration** en haut de la page.
3. Cliquez sur **Serveurs de gestion**, puis sur **Ajouter vCenter**.
4. Saisissez les informations suivantes et cliquez sur **Ajouter**.

Dans ce domaine...	Procédez comme suit...
Nom/Adresse IP	Fournissez le nom de domaine ou l'adresse IP du serveur vCenter.
Nom d'utilisateur	Saisissez le nom d'utilisateur du compte pour accéder à vCenter.
Mot de passe	Saisissez le mot de passe du nom d'utilisateur associé.

5. Une fois le nouveau serveur de gestion ajouté, vous pouvez cliquer si vous le souhaitez.  et sélectionnez l'une des options suivantes :
- Mettre à jour les informations d'identification
 - Vérifier les informations d'identification
 - Supprimer le serveur de gestion

Configurer MFA

À partir d' ONTAP Select 9.13.1, l'authentification multifacteur (MFA) est prise en charge pour le compte administrateur ONTAP Select Deploy :

- ["ONTAP Select Déployer la connexion CLI MFA à l'aide de la vérification d'identité personnelle YubiKey \(PIV\) ou de l'authentification Fast IDentity Online \(FIDO2\)"](#)
- [ONTAP Select Déployer la connexion CLI MFA à l'aide de ssh-keygen](#)

ONTAP Select Déployer la connexion CLI MFA à l'aide de l'authentification YubiKey PIV ou FIDO2

YubiKey PIV

Configurez le code PIN de la YubiKey et générez ou importez la clé privée et le certificat de l'agent de support à distance (RSA) ou de l'algorithme de signature numérique à courbe elliptique (ECDSA) en suivant les étapes décrites ci-dessous. ["TR-4647 : Authentification multifactorielle dans ONTAP"](#) .

- Pour Windows : la section **Configuration du client YubiKey PIV pour Windows** du rapport technique.
- Pour MacOS : la section **Configuration du client YubiKey PIV pour MAC OS et Linux** du rapport technique.

FIDO2

Si vous optez pour l'authentification YubiKey FIDO2, configurez le code PIN YubiKey FIDO2 à l'aide du gestionnaire YubiKey et générez la clé FIDO2 avec une clé PuTTY-CAC (Common Access Card) pour Windows ou ssh-keygen pour macOS. Les étapes à suivre sont décrites dans le rapport technique. ["TR-4647 : Authentification multifactorielle dans ONTAP"](#) .

- Pour Windows : la section **Configuration du client YubiKey FIDO2 pour Windows** du rapport technique.
- Pour MacOS : la section **Configuration du client YubiKey FIDO2 pour Mac OS et Linux** du rapport technique.

Obtenir la clé publique YubiKey PIV ou FIDO2

L'obtention de la clé publique dépend du fait que vous soyez un client Windows ou MacOS et que vous utilisiez PIV ou FIDO2.

Pour Windows :

- Exportez la clé publique PIV à l'aide de la fonction **Copier dans le presse-papiers** sous SSH → Certificat comme décrit dans la section **Configuration du client SSH Windows PuTTY-CAC pour l'authentification YubiKey PIV** à la page 16 du TR-4647.
- Exportez la clé publique FIDO2 à l'aide de la fonction **Copier dans le presse-papiers** sous SSH → Certificat comme décrit dans la section **Configuration du client SSH Windows PuTTY-CAC pour l'authentification YubiKey FIDO2** à la page 30 du TR-4647.

Pour MacOS :

- La clé publique PIV doit être exportée à l'aide de `ssh-keygen -e` commande telle que décrite dans la section **Configurer le client SSH Mac OS ou Linux pour l'authentification YubiKey PIV** à la page 24 du TR-4647.
- La clé publique FIDO2 se trouve dans le `id_ecdsa_sk.pub` fichier ou `id_edd519_sk.pub` fichier, selon que vous utilisiez ECDSA ou EDD519, comme décrit dans la section **Configurer le client SSH MAC OS ou Linux pour l'authentification YubiKey FIDO2** à la page 39 du TR-4647.

Configurer la clé publique dans ONTAP Select Deploy

SSH est utilisé par le compte administrateur pour l'authentification par clé publique. La commande utilisée est la même, que la méthode d'authentification soit l'authentification par clé publique SSH standard ou l'authentification YubiKey PIV ou FIDO2.

Pour l'authentification multifacteur SSH basée sur le matériel, les facteurs d'authentification en plus de la clé publique configurée sur ONTAP Select Deploy sont les suivants :

- Le code PIN PIV ou FIDO2
- Possession de la clé YubiKey. Pour FIDO2, la confirmation se fait en touchant la clé YubiKey lors de l'authentification.

Avant de commencer

Définissez la clé publique PIV ou FIDO2 configurée pour la clé YubiKey. La commande CLI ONTAP Select Deploy `security publickey add -key` C'est la même chose pour PIV ou FIDO2 et la chaîne de clé publique est différente.

La clé publique est obtenue à partir de :

- La fonction **Copier dans le presse-papiers** pour PuTTY-CAC pour PIV et FIDO2 (Windows)
- Exporter la clé publique dans un format compatible SSH à l'aide de `ssh-keygen -e` commande pour PIV
- Le fichier de clé publique se trouve dans le `~/.ssh/id_***_sk.pub` fichier pour FIDO2 (MacOS)

Étapes

1. Trouvez la clé générée dans le `.ssh/id_***.pub` déposer.
2. Ajoutez la clé générée à ONTAP Select Deploy en utilisant `security publickey add -key <key>` commande.

```
(ONTAPdeploy) security publickey add -key "ssh-rsa <key>
user@netapp.com"
```

3. Activez l'authentification MFA avec le `security multifactor authentication enable` commande.

```
(ONTAPdeploy) security multifactor authentication enable  
MFA enabled Successfully
```

Connectez-vous à ONTAP Select Déployer à l'aide de l'authentification YubiKey PIV via SSH

Vous pouvez vous connecter à ONTAP Select Deploy à l'aide de l'authentification YubiKey PIV via SSH.

Étapes

1. Une fois le jeton YubiKey, le client SSH et ONTAP Select Deploy configurés, vous pouvez utiliser l'authentification MFA YubiKey PIV sur SSH.
2. Connectez-vous à ONTAP Select « Déployer ». Si vous utilisez le client SSH Windows PuTTY-CAC, une boîte de dialogue s'affichera pour vous inviter à saisir votre code PIN YubiKey.
3. Connectez-vous depuis votre appareil avec la YubiKey connectée.

Exemple de sortie

```
login as: admin  
Authenticating with public key "<public_key>"  
Further authentication required  
<admin>'s password:  
  
NetApp ONTAP Select Deploy Utility.  
Copyright (C) NetApp Inc.  
All rights reserved.  
  
Version: NetApp Release 9.13.1 Build:6811765 08-17-2023 03:08:09  
  
(ONTAPdeploy)
```

ONTAP Select Déployer la connexion CLI MFA à l'aide de ssh-keygen

Le `ssh-keygen` Cette commande est un outil permettant de créer de nouvelles paires de clés d'authentification pour SSH. Ces paires de clés servent à automatiser les connexions, l'authentification unique et l'authentification des hôtes.

Le `ssh-keygen` Cette commande prend en charge plusieurs algorithmes de clé publique pour les clés d'authentification.

- L'algorithme est sélectionné avec le `-t` option
- La taille de la touche est sélectionnée avec le `-b` option

Exemple de sortie

```
ssh-keygen -t ecdsa -b 521
ssh-keygen -t ed25519
ssh-keygen -t ecdsa
```

Étapes

1. Trouvez la clé générée dans le `.ssh/id_***.pub` déposer.
2. Ajoutez la clé générée à ONTAP Select Deploy en utilisant `security publickey add -key <key>` commande.

```
(ONTAPdeploy) security publickey add -key "ssh-rsa <key>
user@netapp.com"
```

3. Activez l'authentification MFA avec le `security multifactor authentication enable` commande.

```
(ONTAPdeploy) security multifactor authentication enable
MFA enabled Successfully
```

4. Connectez-vous au système ONTAP Select Deploy après avoir activé l'authentification multifacteur. Vous devriez obtenir un résultat similaire à l'exemple suivant.

```
[<user ID> ~]$ ssh <admin>
Authenticated with partial success.
<admin>'s password:

NetApp ONTAP Select Deploy Utility.
Copyright (C) NetApp Inc.
All rights reserved.

Version: NetApp Release 9.13.1 Build:6811765 08-17-2023 03:08:09

(ONTAPdeploy)
```

Migrer de l'authentification multifacteur vers l'authentification à facteur unique

L'authentification multifacteur peut être désactivée pour le compte administrateur de déploiement à l'aide des méthodes suivantes :

- Si vous pouvez vous connecter à l'interface de ligne de commande Deploy en tant qu'administrateur via Secure Shell (SSH), désactivez l'authentification multifacteur (MFA) en exécutant la commande suivante : `security multifactor authentication disable` commande depuis l'interface de ligne de commande de déploiement.


```
(ONTAPdeploy) security multifactor authentication disable  
MFA disabled Successfully
```

- Si vous ne pouvez pas vous connecter à l'interface de ligne de commande de déploiement en tant qu'administrateur à l'aide de SSH :
 - a. Connectez-vous à la console vidéo de déploiement de la machine virtuelle (VM) via vCenter ou vSphere.
 - b. Connectez-vous à l'interface de ligne de commande de déploiement à l'aide du compte administrateur.
 - c. Exécutez le `security multifactor authentication disable` commande.

```
Debian GNU/Linux 11 <user ID> tty1  
  
<hostname> login: admin  
Password:  
  
NetApp ONTAP Select Deploy Utility.  
Copyright (C) NetApp Inc.  
All rights reserved.  
  
Version: NetApp Release 9.13.1 Build:6811765 08-17-2023 03:08:09  
  
(ONTAPdeploy) security multifactor authentication disable  
MFA disabled successfully  
  
(ONTAPdeploy)
```

- L'administrateur peut supprimer la clé publique avec :
`security publickey delete -key`

Confirmer la connectivité entre les nœuds ONTAP Select

Vous pouvez tester la connectivité réseau entre deux ou plusieurs nœuds ONTAP Select sur le réseau du cluster interne. Ce test est généralement exécuté avant le déploiement d'un cluster multi-nœuds afin de détecter les problèmes susceptibles d'entraîner l'échec de l'opération.

Avant de commencer

Tous les nœuds ONTAP Select inclus dans le test doivent être configurés et sous tension.

À propos de cette tâche

À chaque démarrage d'un test, une nouvelle exécution est créée en arrière-plan et un identifiant d'exécution unique lui est attribué. Une seule exécution peut être active à la fois.

Le test dispose de deux modes qui contrôlent son fonctionnement :

- **Rapide** : ce mode effectue un test de base non perturbateur. Un test PING est effectué, ainsi qu'un test de la taille MTU du réseau et du vSwitch.
- **Étendu** : ce mode effectue un test plus complet sur tous les chemins réseau redondants. Si vous l'exécutez sur un cluster ONTAP Select actif, ses performances peuvent être affectées.



Il est recommandé de toujours effectuer un test rapide avant de créer un cluster multi-nœuds. Une fois le test rapide terminé, vous pouvez éventuellement effectuer un test étendu en fonction de vos besoins de production.

Étapes

1. Sign in à l'interface utilisateur Web de l'utilitaire de déploiement à l'aide du compte administrateur.
2. Cliquez sur l'onglet **Administration** en haut de la page et cliquez sur **Vérificateur de réseau**.
3. Cliquez sur **Démarrer une nouvelle exécution** et sélectionnez les hôtes et les réseaux pour la paire HA

Vous pouvez ajouter et configurer des paires HA supplémentaires selon vos besoins.

4. Cliquez sur **Démarrer** pour commencer le test de connectivité réseau.

Administrer les services de médiateur ONTAP Select Deploy

Chaque cluster à deux nœuds ONTAP Select est surveillé par le service médiateur, qui aide à gérer la capacité HA partagée par les nœuds.

Consulter l'état du service de médiation

Vous pouvez afficher l'état du service médiateur par rapport à chacun des clusters à deux nœuds définis dans l'utilitaire ONTAP Select Deploy.

À propos de cette tâche

Vous pouvez consulter la configuration de chaque médiateur, notamment son état actuel, les deux nœuds ONTAP Select et la cible iSCSI où sont stockées les informations de contrôle HA. Survolez les objets sur la page pour afficher des informations détaillées.

Étapes

1. Sign in à l'interface utilisateur Web de l'utilitaire de déploiement à l'aide du compte administrateur.
2. Cliquez sur l'onglet **Administration** en haut de la page et cliquez sur **Médiateurs**.
3. Cliquez éventuellement sur **Filtre** pour personnaliser votre vue des clusters à deux nœuds surveillés par le service médiateur.

Groupe

Gérer les clusters ONTAP Select

Il existe plusieurs tâches connexes que vous pouvez effectuer pour administrer un cluster ONTAP Select .


Déplacer un cluster ONTAP Select hors ligne et en ligne

Une fois que vous avez créé un cluster, vous pouvez le déplacer hors ligne et en ligne selon vos besoins.


Avant de commencer

Une fois qu'un cluster est créé, il est initialement dans l'état en ligne.

Étapes

1. Sign in à l'interface utilisateur Web de l'utilitaire de déploiement à l'aide du compte administrateur.
2. Cliquez sur l'onglet **Clusters** en haut de la page et sélectionnez le cluster souhaité dans la liste.
3. Cliquez  à droite du groupe et sélectionnez **Mettre hors ligne**.

Si l'option hors ligne n'est pas disponible, le cluster est déjà dans l'état hors ligne.

4. Cliquez sur **Oui** dans la fenêtre contextuelle pour confirmer la demande.
5. Cliquez sur **Actualiser** de temps en temps pour confirmer que le cluster est hors ligne.
6. Pour remettre le cluster en ligne, cliquez  et sélectionnez **Se connecter**.
7. Cliquez sur **Actualiser** de temps en temps pour confirmer que le cluster est en ligne.


Supprimer un cluster ONTAP Select

Vous pouvez supprimer un cluster ONTAP Select lorsqu'il n'est plus nécessaire.

Avant de commencer

Le cluster doit être dans l'état hors ligne.

Étapes

1. Sign in à l'interface utilisateur Web de l'utilitaire de déploiement à l'aide du compte administrateur.
2. Cliquez sur l'onglet **Clusters** en haut de la page et sélectionnez le cluster souhaité dans la liste.
3. Cliquez  à droite du groupe et sélectionnez **Supprimer**.

Si l'option de suppression n'est pas disponible, le cluster n'est pas dans un état hors ligne.

4. Cliquez sur **Actualiser** de temps en temps pour confirmer que le cluster est supprimé de la liste.

Actualiser la configuration du cluster de déploiement

Après avoir créé un cluster ONTAP Select, vous pouvez modifier la configuration du cluster ou de la machine virtuelle en dehors de l'utilitaire Deploy, à l'aide des outils d'administration ONTAP ou de l'hyperviseur. La configuration d'une machine virtuelle peut également être modifiée après sa migration.

Lorsque ces modifications sont apportées au cluster ou à la machine virtuelle, la base de données de configuration de l'utilitaire Deploy n'est pas automatiquement mise à jour et peut se désynchroniser avec l'état du cluster. Dans ces situations et d'autres, il est conseillé d'actualiser le cluster afin de mettre à jour la base de données Deploy en fonction de l'état actuel du cluster.

Avant de commencer

Informations requises

Vous devez disposer des informations de configuration actuelles du cluster, notamment :

- Informations d'identification de l'administrateur ONTAP
- Adresse IP de gestion de cluster
- Noms des nœuds du cluster

État stable du cluster

Le cluster doit être dans un état stable. Vous ne pouvez pas actualiser un cluster lorsqu'il est en cours de création ou de suppression, ou lorsqu'il est dans l'état *create_failed* ou *delete_failed*.

Après une migration de VM

Une fois qu'une machine virtuelle exécutant ONTAP Select a été migrée, vous devez créer un nouvel hôte à l'aide de l'utilitaire de déploiement avant d'effectuer une actualisation du cluster.

À propos de cette tâche

Vous pouvez effectuer une actualisation du cluster pour mettre à jour la base de données de configuration de déploiement à l'aide de l'interface utilisateur Web.



Au lieu d'utiliser l'interface utilisateur de déploiement, vous pouvez utiliser la commande d'actualisation du cluster dans le shell CLI de déploiement pour actualiser un cluster.

Configuration du cluster et de la machine virtuelle

Certaines des valeurs de configuration qui peuvent changer et entraîner une désynchronisation de la base de données de déploiement incluent :


- Noms de cluster et de nœud
- Configuration du réseau ONTAP
- Version ONTAP (après une mise à niveau)
- Noms des machines virtuelles
- Noms de réseaux hôtes
- Noms des pools de stockage

États des clusters et des nœuds

Un cluster ou un nœud ONTAP Select peut être dans un état qui l'empêche de fonctionner correctement. Une actualisation du cluster est nécessaire pour corriger les problèmes suivants :

- Nœud dans un état *inconnu* Un nœud ONTAP Select peut être dans l'état *inconnu* pour plusieurs raisons, notamment parce que le nœud est introuvable.
- Cluster dans un état *dégradé* Si un nœud est hors tension, il peut toujours apparaître comme étant en ligne dans l'utilitaire de déploiement. Dans ce cas, le cluster est dans un état *dégradé*.

Étapes

1. Sign in à l'interface utilisateur Web de l'utilitaire de déploiement à l'aide du compte administrateur.
2. Cliquez sur l'onglet **Clusters** en haut à gauche de la page et sélectionnez le cluster souhaité dans la liste.
3. Cliquez  sur le côté droit de la page et sélectionnez **Actualisation du cluster**.
4. Sous **Informations d'identification du cluster**, indiquez le mot de passe administrateur ONTAP pour le cluster.
5. Cliquez sur **Actualiser**.

Après avoir terminé

Si l'opération réussit, le champ « Dernière actualisation » est mis à jour. Il est conseillé de sauvegarder les données de configuration de déploiement une fois l'actualisation du cluster terminée.

Étendre ou réduire un cluster ONTAP Select sur un hôte ESXi ou KVM

Vous pouvez augmenter la taille du cluster d'un cluster ONTAP Select existant pour les hôtes d'hyperviseur ESXi et KVM. Pour les hôtes KVM, vous pouvez augmenter la taille du cluster de six à huit nœuds et réduire la taille de huit à six nœuds. Pour les hôtes ESXi, vous augmentez et diminuez la taille du cluster par incréments compris entre six et douze nœuds.

Les extensions et contractions de cluster suivantes ne sont pas prises en charge pour les hôtes ESXi et KVM :

- Extensions de clusters à un, deux ou quatre nœuds vers des clusters à six ou huit nœuds.
- Contractions de clusters à six ou huit nœuds vers des clusters à un, deux ou quatre nœuds.



Pour modifier le nombre de nœuds d'un cluster à une taille qui n'est pas prise en charge par l'extension ou la contraction du cluster, vous devez effectuer les tâches suivantes :

1. Déployez un nouveau cluster multi-nœuds en utilisant **"CLI"** ou le **"interface Web"** fourni avec l'utilitaire d'administration ONTAP Select Deploy.
2. Le cas échéant, migrez les données vers le nouveau cluster en utilisant **"Réplication SnapMirror"** .

Vous lancez les procédures d'extension et de contraction du cluster à partir d' ONTAP Select Deploy à l'aide de l'interface CLI, de l'API ou de l'interface Web.

Considérations relatives au matériel et au stockage

La fonctionnalité d'extension et de contraction de cluster est prise en charge sur les hôtes d'hyperviseur KVM et ESXi suivants.

ESXi

À partir d' ONTAP Select 9.15.1, l'extension et la contraction des clusters sont prises en charge sur les hôtes hyperviseurs ESXi.

L'extension et la contraction des clusters sont prises en charge pour les versions d'hyperviseur ESXi suivantes :

- ESXi 9.0
- ESXi 8.0 U3
- ESXi 8.0 U2
- ESXi 8.0 U1
- ESXi 8.0 GA
- ESXi 7.0 U3
- ESXi 7.0

KVM

À partir d' ONTAP Select 9.17.1, l'extension et la contraction des clusters sont prises en charge sur les hôtes hyperviseurs KVM.

L'extension et la contraction des clusters sont prises en charge pour les versions d'hyperviseur KVM suivantes :

- Red Hat Enterprise Linux 64 bits 9.6, 9.5, 9.4, 9.3, 9.2, 9.1, 9.0, 8.8, 8.7 et 8.6
- Rocky Linux 9.6, 9.5, 9.4, 9.3, 9.2, 9.1, 9.0, 8.9, 8.8, 8.7 et 8.6

Développer le cluster

Utilisez la fonction d'extension de cluster pour augmenter la taille d'un cluster ESXi ou KVM existant.

ESXi

Vous pouvez augmenter la taille d'un cluster ESXi existant selon les incréments suivants :

- De six nœuds à huit, dix ou douze nœuds
- De huit nœuds à dix ou douze nœuds
- De dix à douze nœuds

KVM

Vous pouvez augmenter la taille d'un cluster KVM existant de six à huit nœuds.

À propos de cette tâche

En prévision de l'extension du cluster, de nouveaux hôtes ESXi et KVM sont ajoutés à l'inventaire et les détails des nouveaux nœuds sont attribués. Avant de lancer l'extension du cluster, une pré-vérification du réseau interne est effectuée.

Avant de commencer

- Lors du déploiement d'un cluster multi-nœuds, vous devez vous familiariser avec le vérificateur de connectivité réseau. Vous pouvez exécuter le vérificateur de connectivité réseau en utilisant le ["interface Web"](#) ou le ["CLI"](#).
- Vérifiez que vous disposez des détails de licence pour les nouveaux nœuds.

Étapes

1. Sign in à l'interface utilisateur Web de l'utilitaire de déploiement à l'aide du compte administrateur.
2. Sélectionnez l'onglet **Cluster** en haut de la page et sélectionnez le cluster souhaité dans la liste.
3. Sur la page des détails du cluster, sélectionnez l'icône d'engrenage à droite de la page et sélectionnez **Développer le cluster**.
4. Accédez à la section **HA Pair 4**.
5. Choisissez les détails de configuration de paire haute disponibilité (HA) suivants pour la quatrième paire HA :
 - Type d'instance
 - Noms de nœuds
 - Hôtes hyperviseurs associés
 - Adresses IP des nœuds
 - Licences
 - Configuration du réseau
 - Configuration du stockage (type RAID et pools de stockage)
6. Sélectionnez **Enregistrer la paire HA** pour enregistrer les détails de configuration.
7. Fournissez les informations d'identification ONTAP et sélectionnez **Développer le cluster**.
8. Sélectionnez **Suivant** et exécutez la pré-vérification du réseau en sélectionnant **Exécuter**.

La pré-vérification du réseau valide que le réseau interne sélectionné pour le trafic du cluster ONTAP fonctionne correctement.

9. Sélectionnez **Développer le cluster** pour lancer le processus d'extension du cluster, puis sélectionnez **OK** dans la boîte de dialogue.

L'extension du cluster peut prendre jusqu'à 45 minutes.

10. Surveillez le processus d'extension du cluster en plusieurs étapes pour confirmer que le cluster s'est étendu avec succès.
11. Consultez l'onglet **Événements** pour des mises à jour régulières sur l'avancement de l'opération. La page est automatiquement actualisée à intervalles réguliers.

Après avoir terminé

["Sauvegardez les données de configuration de déploiement ONTAP Select"](#).

Contracter le cluster

Utilisez la fonction de contraction de cluster pour réduire la taille d'un cluster ESXi ou KVM existant.

ESXi

Vous pouvez réduire la taille d'un cluster ESXi existant selon les incréments suivants :

- De douze nœuds à dix, huit ou six nœuds
- De dix nœuds à huit ou six nœuds
- De huit à six nœuds

KVM

Vous pouvez réduire la taille d'un cluster existant de huit à six nœuds.

À propos de cette tâche

La paire de nœuds HA souhaitée dans le cluster est sélectionnée pour préparer la contraction du cluster pendant la procédure.

Étapes

1. Sign in à l'interface utilisateur Web de l'utilitaire de déploiement à l'aide du compte administrateur.
2. Sélectionnez l'onglet **Cluster** en haut de la page et sélectionnez le cluster souhaité dans la liste.
3. Sur la page des détails du cluster, sélectionnez l'icône d'engrenage à droite de la page, puis sélectionnez **Cluster de contrat**.
4. Sélectionnez les détails de configuration de la paire HA pour toute paire HA que vous souhaitez supprimer et fournissez les informations d'identification ONTAP , puis sélectionnez **Contract Cluster**.

La contraction du cluster peut prendre jusqu'à 30 minutes.

5. Surveillez le processus de contraction du cluster en plusieurs étapes pour confirmer que le cluster s'est contracté avec succès.
6. Consultez l'onglet **Événements** pour des mises à jour régulières sur l'avancement de l'opération. La page est automatiquement actualisée à intervalles réguliers.

Nœuds et hôtes

Accéder à la console vidéo ONTAP Select

Vous pouvez accéder à la console vidéo de la machine virtuelle hyperviseur sur laquelle ONTAP Select est exécuté.

À propos de cette tâche

Vous devrez peut-être accéder à la console de la machine virtuelle pour résoudre un problème ou lorsque le support NetApp vous le demande.

Étapes

1. Accédez au client vSphere et connectez-vous.
2. Accédez à l'emplacement approprié dans la hiérarchie pour localiser la machine virtuelle ONTAP Select .
3. Cliquez avec le bouton droit sur la machine virtuelle et sélectionnez **Ouvrir la console**.

Redimensionner les nœuds du cluster ONTAP Select

Après avoir déployé un cluster ONTAP Select , vous pouvez mettre à niveau le type d'instance d'hyperviseur des nœuds à l'aide de l'utilitaire d'administration Déployer.



Vous pouvez effectuer l'opération de redimensionnement des nœuds de cluster lorsque vous utilisez le modèle de licence Niveaux de capacité et le modèle de licence Pools de capacité.



Le redimensionnement vers le type d'instance de grande taille n'est pris en charge que sur ESXi.

Avant de commencer

Le cluster doit être dans l'état en ligne.

À propos de cette tâche

Cette tâche décrit l'utilisation de l'interface utilisateur Web Deploy. Vous pouvez également utiliser l'interface de ligne de commande Deploy pour redimensionner l'instance. Quelle que soit l'interface utilisée, le temps nécessaire à l'opération de redimensionnement peut varier considérablement en fonction de plusieurs facteurs et peut être long. Vous ne pouvez redimensionner un nœud qu'à une taille supérieure.

Étapes

1. Sign in à l'interface utilisateur Web de l'utilitaire de déploiement à l'aide du compte administrateur.
2. Cliquez sur l'onglet **Cluster** en haut de la page et sélectionnez le cluster souhaité dans la liste.
3. Sur la page des détails du cluster, cliquez sur l'icône d'engrenage à droite de la page et sélectionnez **Redimensionnement de l'instance**.
4. Sélectionnez le **Type d'instance** et fournissez les informations d'identification ONTAP , puis cliquez sur **Modifier**.

Après avoir terminé

Vous devez attendre que l'opération de redimensionnement soit terminée.

Remplacer les disques RAID logiciels défaillants pour ONTAP Select

En cas de panne d'un disque utilisant un RAID logiciel, ONTAP Select attribue un disque de secours si disponible et lance automatiquement le processus de reconstruction. Ce fonctionnement est similaire à celui d' ONTAP sur FAS et AFF. Cependant, si aucun disque de secours n'est disponible, vous devez en ajouter un au nœud ONTAP Select .



Le retrait du disque défectueux et l'ajout d'un nouveau disque (marqué comme disque de secours) doivent être effectués via ONTAP Select Deploy. La connexion d'un disque à la machine virtuelle ONTAP Select via vSphere n'est pas prise en charge.

Identifier le lecteur défaillant

Lorsqu'un lecteur tombe en panne, vous devez utiliser l'interface de ligne de commande ONTAP pour identifier le disque défaillant.

KVM

Avant de commencer

Vous devez disposer de l'ID de machine virtuelle de la machine virtuelle ONTAP Select , ainsi que des informations d'identification du compte administrateur ONTAP Select et ONTAP Select Deploy.

À propos de cette tâche

Vous ne devez utiliser cette procédure que lorsque le nœud ONTAP Select s'exécute sur KVM et est configuré pour utiliser le RAID logiciel.

Étapes

1. Dans l'interface de ligne de commande ONTAP Select , identifiez le disque à remplacer :
 - a. Identifiez le disque par numéro de série, UUID ou adresse cible dans la machine virtuelle.

```
disk show -fields serial,vmdisk-target-address,uuid
```

- b. En option, affichez une liste complète de la capacité du disque de secours avec les disques partitionnés. `storage aggregate show-spare-disks`
2. Dans l'interface de ligne de commande Linux, localisez le disque.
 - a. Examinez les périphériques système, en recherchant le numéro de série du disque ou l'UUID (nom du disque) :

```
find /dev/disk/by-id/<SN|ID>
```

- b. Examinez la configuration de la machine virtuelle en recherchant l'adresse cible :

```
virsh dumpxml VMID
```

ESXi

Étapes

1. Sign in à l'interface de ligne de commande ONTAP à l'aide du compte administrateur.
2. Identifiez le lecteur de disque défectueux.

```
<cluster name>::> storage disk show -container-type broken
Usable Disk Container Container
Disk Size Shelf Bay Type Type Name Owner
-----
NET-1.4 893.3GB - - SSD broken - sti-rx2540-346a'
```

Retirez le lecteur défectueux

Après avoir identifié le lecteur défaillant, retirez le disque.

KVM utilisant Deploy

Vous pouvez détacher un disque d'un hôte KVM dans le cadre du remplacement du disque ou lorsqu'il n'est plus nécessaire.

Avant de commencer

Vous devez disposer des informations d'identification du compte administrateur ONTAP Select et ONTAP Select Deploy.

Étapes

1. Sign in à l'interface utilisateur Web de l'utilitaire de déploiement à l'aide du compte administrateur.
2. Sélectionnez l'onglet **Clusters** en haut de la page et sélectionnez le cluster souhaité dans la liste.
3. Sélectionnez **+** à côté de la paire ou du nœud HA souhaité.

Si l'option est désactivée, Deploy actualise actuellement les informations de stockage.

4. Sélectionnez **Modifier le stockage** sur la page **Modifier le stockage du nœud**.
5. Désélectionnez les disques à détacher du nœud, entrez les informations d'identification de l'administrateur ONTAP et sélectionnez **Modifier le stockage** pour appliquer les modifications.
6. Sélectionnez **Oui** pour confirmer l'avertissement dans la fenêtre contextuelle.
7. Sélectionnez l'onglet **Événements** pour le cluster à surveiller et confirmez l'opération de détachement.

Vous pouvez retirer le disque physique de l'hôte s'il n'est plus nécessaire.

KVM utilisant CLI

Après avoir identifié le disque, suivez les étapes ci-dessous.

Étapes

1. Détacher le disque de la machine virtuelle :
 - a. Vider la configuration.

```
virsh dumpxml VMNAME > /PATH/disk.xml
```

- b. Modifiez le fichier et supprimez tout sauf le disque à détacher de la machine virtuelle.

L'adresse cible du disque doit correspondre au champ vmdisk-target-address dans ONTAP.

```
<disk type='block' device='lun'>
  <driver name='qemu' type='raw' cache='directsync' />
  <source dev='/dev/disk/by-id/ata-
Micron_5100_MTFDDAK960TCC_171616D35277' />
  <backingStore />
  <target dev='sde' bus='scsi' />
  <alias name='scsi0-0-0-4' />
  <address type='drive' controller='0' bus='0' target='0' unit='4' />
</disk>
```

a. Détachez le disque.

```
virsh detach-disk --persistent /PATH/disk.xml
```

2. Remplacer le disque physique :

Vous pouvez utiliser un utilitaire tel que `ledctl locate=` pour localiser le disque physique si nécessaire.

- a. Retirez le disque de l'hôte.
- b. Sélectionnez un nouveau disque et installez-le sur l'hôte si nécessaire.

3. Modifiez le fichier de configuration du disque d'origine et ajoutez le nouveau disque.

Vous devez mettre à jour le chemin du disque et toute autre information de configuration si nécessaire.

```
<disk type='block' device='lun'>
  <driver name='qemu' type='raw' cache='directsync' />
  <source dev='/dev/disk/by-id/ata-
Micron_5100_MTFDDAK960TCC_171616D35277' />
  <backingStore />
  <target dev='sde' bus='scsi' />
  <alias name='scsi0-0-0-4' />
  <address type='drive' controller='0' bus='0' target='0' unit='4' />
</disk>
```

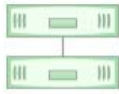
ESXi

Étapes

1. Sign in à l'interface utilisateur Web de déploiement à l'aide du compte administrateur.
2. Sélectionnez l'onglet **Clusters** et sélectionnez le cluster concerné.

Node Details

> HA Pair 1



Node 1 sti-rx2540-345a — 8.73 TB + ⚡
Node 2 sti-rx2540-346a — 8.73 TB + ⚡

Host 1 sti-rx2540-345 — (Small (4 CPU, 16 GB Memory))
Host 2 sti-rx2540-346 — (Small (4 CPU, 16 GB Memory))

3. Sélectionnez + pour développer la vue de stockage.

Edit Node Storage

Node sti-rx2540-345a (Capacity: 135 GB, Licensed 50 TB)

Select License

Storage Disks Details

Edit

Data Disks for sti-rx2540-345a

ONTAP Name	Device Name	Device Type	Adapter	Capacity	Used by
NET-1.1	naa.5002538c40b4e044	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
NET-1.2	naa.5002538c40b4df4b	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
NET-1.3	naa.5002538c40b4e042	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
NET-1.4	naa.5002538c40b4e049	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
NET-1.5	naa.5002538c40b4e041	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
NET-1.6	naa.5002538c40b4df54	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
NET-1.7	naa.5002538c40b4df53	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
NET-1.8	naa.5002538c40b4df4a	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
NET-1.9	naa.5002538c40b4e03e	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
NET-1.10	naa.5002538c40b4e046	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...

4. Sélectionnez **Modifier** pour apporter des modifications aux disques connectés et décochez le lecteur défaillant.

Node sti-rx2540-345a (Capacity: 135 GB, Licensed 50 TB)

Select License

Storage Disks Details

Select Disks for sti-rx2540-345a

	ONTAP Na...	Device Name	Device Type	Adapter	Capacity	Used by
<input checked="" type="checkbox"/>	NET-1.1	naa.5002538c40b4e044	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
<input checked="" type="checkbox"/>	NET-1.2	naa.5002538c40b4df4b	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
<input checked="" type="checkbox"/>	NET-1.3	naa.5002538c40b4e042	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
<input type="checkbox"/>	NET-1.4	naa.5002538c40b4e049	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
<input checked="" type="checkbox"/>	NET-1.5	naa.5002538c40b4e041	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
<input checked="" type="checkbox"/>	NET-1.6	naa.5002538c40b4df54	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
<input checked="" type="checkbox"/>	NET-1.7	naa.5002538c40b4df53	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
<input checked="" type="checkbox"/>	NET-1.8	naa.5002538c40b4df4a	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
<input checked="" type="checkbox"/>	NET-1.9	naa.5002538c40b4e03e	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...

Selected Capacity: 7.86 TB (9/10 disks)

5. Fournissez les informations d'identification du cluster et sélectionnez **Modifier le stockage**.

Selected Capacity: 8.73 TB (10/10 disks)

ONTAP Credentials

Cluster Username: **admin** Cluster Password:

6. Confirmer l'opération.

Warning

Selecting a disk will result in loss of existing data from the disk and deselecting a disk will detach it from the node. Do you want to continue?

Ajouter le nouveau disque de secours

Après avoir retiré le lecteur défectueux, ajoutez le disque de rechange.

KVM utilisant Deploy

Attacher un disque à l'aide de Deploy

Vous pouvez connecter un disque à un hôte KVM dans le cadre du remplacement d'un disque ou pour ajouter davantage de capacité de stockage.

Avant de commencer

Vous devez disposer des informations d'identification du compte administrateur ONTAP Select et ONTAP Select Deploy.

Le nouveau disque doit être physiquement installé sur l'hôte KVM Linux.

Étapes

1. Sign in à l'interface utilisateur Web de l'utilitaire de déploiement à l'aide du compte administrateur.
2. Sélectionnez l'onglet **Clusters** en haut de la page et sélectionnez le cluster souhaité dans la liste.
3. Sélectionnez **+** à côté de la paire ou du nœud HA souhaité.

Si l'option est désactivée, Deploy actualise actuellement les informations de stockage.

4. Sélectionnez **Modifier le stockage** sur la page **Modifier le stockage du nœud**.
5. Sélectionnez les disques à attacher au nœud, entrez les informations d'identification de l'administrateur ONTAP et sélectionnez **Modifier le stockage** pour appliquer les modifications.
6. Sélectionnez l'onglet **Événements** pour surveiller et confirmer l'opération de connexion.
7. Examinez la configuration de stockage du nœud pour confirmer que le disque est connecté.

KVM utilisant CLI

Après avoir identifié et retiré le lecteur défectueux, vous pouvez connecter un nouveau lecteur.

Étapes

1. Attachez le nouveau disque à la machine virtuelle.

```
virsh attach-disk --persistent /PATH/disk.xml
```

Résultats

Le disque est affecté comme disque de secours et est disponible pour ONTAP Select. La disponibilité du disque peut prendre une minute ou plus.

Après avoir terminé

Étant donné que la configuration du nœud a changé, vous devez effectuer une opération d'actualisation du cluster à l'aide de l'utilitaire d'administration Déployer.

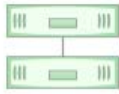
ESXi

Étapes

1. Sign in à l'interface utilisateur Web de déploiement à l'aide du compte administrateur.
2. Sélectionnez l'onglet **Clusters** et sélectionnez le cluster concerné.

Node Details

> HA Pair 1



Node 1 sti-rx2540-345a — 8.73 TB + ⚡

Host 1 sti-rx2540-345 — (Small (4 CPU, 16 GB Memory))

Node 2 sti-rx2540-346a — 8.73 TB + ⚡

Host 2 sti-rx2540-346 — (Small (4 CPU, 16 GB Memory))

3. Sélectionnez + pour développer la vue de stockage.

Edit Node Storage

Node sti-rx2540-345a (Capacity: 135 GB, Licensed 50 TB) ▼

[Select License](#)

Storage Disks Details

[Edit](#)

Data Disks for sti-rx2540-345a

ONTAP Name	Device Name	Device Type	Adapter	Capacity	Used by
NET-1.1	naa.5002538c40b4e044	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=>...
NET-1.2	naa.5002538c40b4df4b	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=>...
NET-1.3	naa.5002538c40b4e042	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=>...
NET-1.4	naa.5002538c40b4e049	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=>...
NET-1.5	naa.5002538c40b4e041	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=>...
NET-1.6	naa.5002538c40b4df54	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=>...
NET-1.7	naa.5002538c40b4df53	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=>...
NET-1.8	naa.5002538c40b4df4a	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=>...
NET-1.9	naa.5002538c40b4e03e	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=>...
NET-1.10	naa.5002538c40b4e046	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=>...

4. Sélectionnez **Modifier** et confirmez que le nouveau lecteur est disponible et sélectionnez-le.

Node sti-rx2540-345a (Capacity: 135 GB, Licensed 50 TB) ▼

[Select License](#)

Storage Disks Details

Select Disks for sti-rx2540-345a

	ONTAP Na...	Device Name	Device Type	Adapter	Capacity	Used by
<input checked="" type="checkbox"/>		naa.5002538c40b4e049	SSD	vmhba4	894.25 GB	
<input checked="" type="checkbox"/>	NET-1.1	naa.5002538c40b4e044	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
<input checked="" type="checkbox"/>	NET-1.2	naa.5002538c40b4df4b	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
<input checked="" type="checkbox"/>	NET-1.3	naa.5002538c40b4e042	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
<input checked="" type="checkbox"/>	NET-1.5	naa.5002538c40b4e041	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
<input checked="" type="checkbox"/>	NET-1.6	naa.5002538c40b4df54	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
<input checked="" type="checkbox"/>	NET-1.7	naa.5002538c40b4df53	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
<input checked="" type="checkbox"/>	NET-1.8	naa.5002538c40b4df4a	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
<input checked="" type="checkbox"/>	NET-1.9	naa.5002538c40b4e03e	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...


5. Fournissez les informations d'identification du cluster et sélectionnez **Modifier le stockage**.

Selected Capacity: 8.73 TB (10/10 disks)

ONTAP Credentials

Cluster Username: **admin** Cluster Password:

6. Confirmer l'opération.

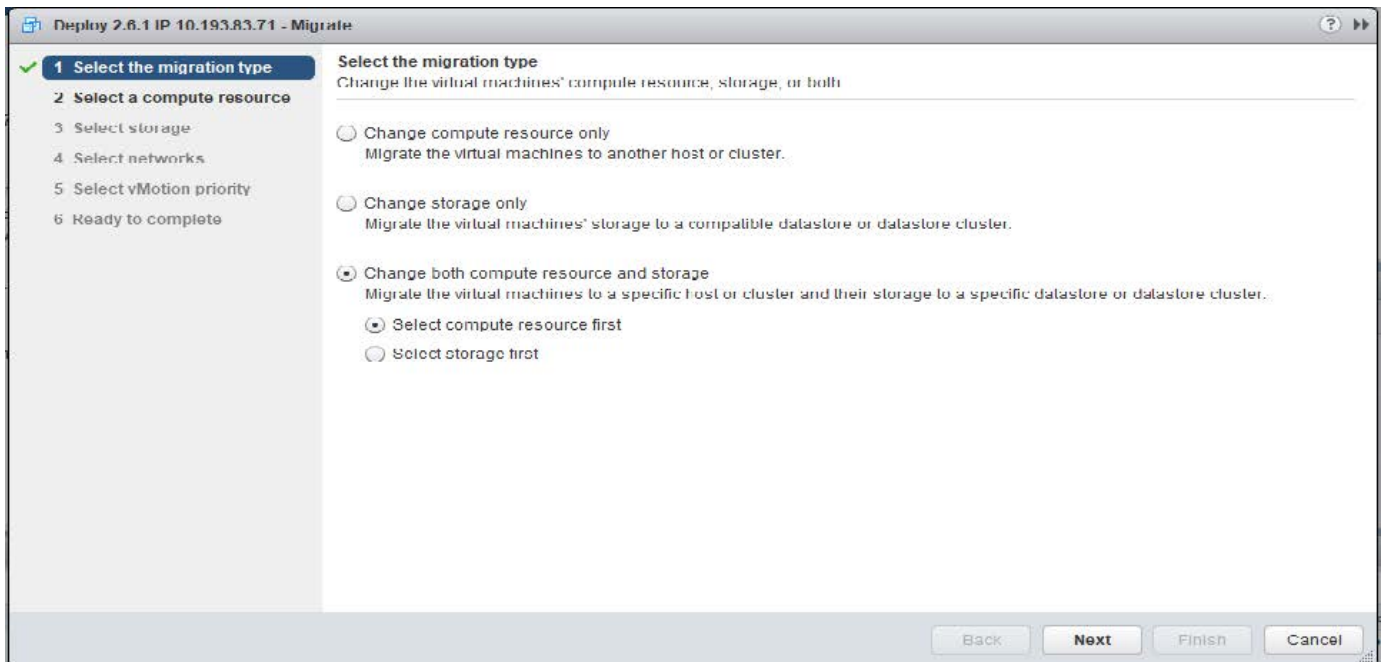
 **Warning**

Selecting a disk will result in loss of existing data from the disk and deselecting a disk will detach it from the node. Do you want to continue?

Mettre à niveau le nœud ONTAP Select vers VMFS6 à l'aide de Storage vMotion

VMware ne prend pas en charge une mise à niveau sur place de VMFS 5 vers VMFS 6. Vous pouvez utiliser Storage vMotion pour passer d'une banque de données VMFS 5 à une banque de données VMFS 6 pour un nœud ONTAP Select existant.

Pour les machines virtuelles ONTAP Select, Storage vMotion peut être utilisé pour les clusters mono-nœuds et multi-nœuds. Il est utilisable aussi bien pour le stockage seul que pour les migrations de calcul et de stockage.



Avant de commencer

Assurez-vous que le nouvel hôte prend en charge le nœud ONTAP Select . Par exemple, si un contrôleur RAID et un stockage DAS sont utilisés sur l'hôte d'origine, une configuration similaire doit exister sur le nouvel hôte.



De graves problèmes de performances peuvent survenir si la machine virtuelle ONTAP Select est réhébergée dans un environnement inapproprié.

Étapes

1. Arrêtez la machine virtuelle ONTAP Select .

Si le nœud fait partie d'une paire HA, effectuez d'abord un basculement de stockage.

2. Désactivez l'option **lecteur CD/DVD**.

Cette étape ne s'applique pas si vous avez installé ONTAP Select sans utiliser ONTAP Deploy.

admin-1 - Edit Settings

Virtual Hardware | VM Options | SDRS Rules | vApp Options

CPU	4	
Memory	16384	MB
Hard disk 1	9.9091796875	GB
Hard disk 2	120	GB
Other disks	Manage other disks	
SCSI controller 0	LSI Logic SAS	
SCSI controller 1	LSI Logic SAS	
SCSI controller 2	LSI Logic SAS	
SCSI controller 3	LSI Logic SAS	
Network adapter 1	OS-mgmt-vlan-653 (DS1)	<input checked="" type="checkbox"/> Connected
Network adapter 2	OS-mgmt-vlan-653 (DS1)	<input checked="" type="checkbox"/> Connected
Network adapter 3	OS-mgmt-vlan-653 (DS1)	<input checked="" type="checkbox"/> Connected
CD/DVD drive 1	Datastore ISO File	<input type="checkbox"/> Connected
Floppy drive 1	Client Device	<input type="checkbox"/> Connected
Video card	Specify custom settings	
VMCI device		
Other Devices		

New device: ----- Select ----- Add

Compatibility: ESXi 5.5 and later (VM version 10)

OK Cancel

3. Une fois l'opération Storage vMotion terminée, mettez sous tension la machine virtuelle ONTAP Select .

Si ce nœud fait partie d'une paire HA, vous pouvez effectuer un retour manuel.

4. Effectuer un `cluster refresh` Effectuez l'opération à l'aide de l'utilitaire Deploy et vérifiez qu'elle a réussi.

5. Sauvegardez la base de données de l'utilitaire de déploiement.

Après avoir terminé

Une fois l'opération Storage vMotion terminée, vous devez utiliser l'utilitaire Deploy pour effectuer une `cluster refresh` opération. Le `cluster refresh` met à jour la base de données ONTAP Deploy avec le nouvel emplacement du nœud ONTAP Select .


Gérer les licences ONTAP Select

Il existe plusieurs tâches connexes que vous pouvez effectuer dans le cadre de l'administration des licences ONTAP Select .

Gérer les licences de niveau de capacité

Vous pouvez ajouter, modifier et supprimer des licences ONTAP Select Capacity Tier selon vos besoins.


Étapes

1. Sign in à l'utilitaire de déploiement via l'interface Web à l'aide du compte administrateur.
2. Sélectionnez l'onglet **Administration** en haut de la page.
3. Sélectionnez **Licences** et sélectionnez **Niveau de capacité**.
4. Sélectionnez éventuellement **Filtre** pour limiter les licences affichées.
5. Pour remplacer une licence existante ; sélectionnez une licence, sélectionnez  , puis sélectionnez **Mettre à jour**.
6. Pour ajouter une nouvelle licence, sélectionnez **Ajouter** en haut de la page, puis sélectionnez **Télécharger la ou les licences** et sélectionnez un fichier de licence à partir de votre poste de travail local.

Gérer les licences du pool de capacité

Vous pouvez ajouter, modifier et supprimer des licences ONTAP Select Capacity Pool selon vos besoins.

Étapes


1. Sign in à l'utilitaire de déploiement via l'interface Web à l'aide du compte administrateur.
2. Sélectionnez l'onglet **Administration** en haut de la page.
3. Sélectionnez **Licences** et sélectionnez **Pools de capacité**.
4. En option, sélectionnez **Filtre** pour limiter les licences affichées.
5. Vous pouvez également sélectionner une licence et choisir une option.  gérer une licence existante.
6. Ajouter une nouvelle licence ou renouveler une licence existante :

Ajouter une nouvelle licence

Pour ajouter une nouvelle licence, sélectionnez **Ajouter** en haut de la page.

Renouveler la licence existante

Pour renouveler une licence existante :

- a. Sélectionner  sur une licence existante.
- b. Sélectionnez **Télécharger la ou les licences**.
- c. Sélectionnez un fichier de licence à partir de votre poste de travail local.

7. Pour voir la liste des pools de capacité :
 - a. Sélectionnez **Résumé**.
 - b. Sélectionnez et développez un pool pour voir les clusters et les nœuds louant du stockage à partir du pool.
 - c. Consultez l'état actuel de la licence sous **Informations sur la licence**.
 - d. Vous pouvez modifier la durée des baux émis pour la piscine sous Expiration du bail.
8. Pour voir la liste des clusters :

- a. Sélectionnez **Détails**.
- b. Sélectionnez et développez le cluster pour voir l'utilisation du stockage.

Réinstaller une licence Capacity Pool

Chaque licence Capacity Pool active est liée à une instance spécifique du Gestionnaire de licences, contenue dans une instance de l'utilitaire d'administration Deploy. Si vous utilisez une licence Capacity Pool, puis restaurez ou récupérez l'instance Deploy, la licence d'origine n'est plus valide. Vous devez générer un nouveau fichier de licence Capacity, puis l'installer sur la nouvelle instance Deploy.

Avant de commencer

- Déterminez toutes les licences de pool de capacité utilisées par l'instance de déploiement d'origine.
- Si vous restaurez une sauvegarde dans le cadre de la création de la nouvelle instance de déploiement, déterminez si la sauvegarde est à jour.
- Localisez les nœuds ONTAP Select qui ont été créés le plus récemment par l'instance de déploiement d'origine (uniquement si une sauvegarde à jour de l'instance de déploiement d'origine n'est pas restaurée sur la nouvelle instance de déploiement).
- Restaurer ou recréer l'instance de déploiement

À propos de cette tâche

À un niveau général, cette tâche se compose de trois parties. Vous devez régénérer et installer toutes les licences Capacity Pool utilisées par l'instance Deploy. Une fois toutes les licences réinstallées sur la nouvelle instance Deploy, vous pouvez réinitialiser le numéro de séquence de série si nécessaire. Enfin, si l'adresse IP de Deploy a changé, vous devez mettre à jour chaque nœud ONTAP Select utilisant une licence Capacity Pool.

Étapes

1. Contactez le support NetApp et faites en sorte que toutes les licences Capacity Pool pour l'instance de déploiement d'origine soient non liées et non enregistrées.
2. Acquérir et télécharger un nouveau fichier de licence pour chacune des licences Capacity Pool.

Voir ["Acquérir une licence Capacity Pool"](#) pour plus d'informations.

3. Installez les licences Capacity Pool sur la nouvelle instance Deploy :
 - a. Sign in à l'interface utilisateur Web de l'utilitaire de déploiement à l'aide du compte administrateur.
 - b. Sélectionnez l'onglet **Administration** en haut de la page.
 - c. Sélectionnez **Licences** puis **Pool de capacité**.
 - d. Sélectionnez **Ajouter** puis **Télécharger la ou les licences** pour sélectionner et télécharger les licences.
4. Si vous avez créé la nouvelle instance de déploiement sans restaurer une sauvegarde, ou si vous avez utilisé une sauvegarde qui n'était pas à jour, vous devez mettre à jour le numéro de séquence de série :
 - a. Sign in à l'interface de ligne de commande de l'utilitaire de déploiement à l'aide du compte administrateur.
 - b. Afficher le numéro de série d'un nœud le plus récemment créé par l'instance de déploiement d'origine :

```
node show -cluster-name CLUSTER_NAME -name NODE_NAME -detailed
```

- c. Extrayez les huit derniers chiffres du numéro de série du nœud à vingt chiffres pour obtenir le dernier

numéro de séquence de série utilisé par l'instance de déploiement d'origine.

- d. Ajoutez 20 au numéro de séquence de série pour créer le nouveau numéro de séquence de série.
- e. Définissez le numéro de séquence de série pour la nouvelle instance de déploiement :

```
license-manager modify -serial-sequence SEQ_NUMBER
```

5. Si l'adresse IP attribuée à la nouvelle instance Deploy est différente de l'adresse IP de l'instance Deploy d'origine, vous devez mettre à jour l'adresse IP sur chaque nœud ONTAP Select qui utilise une licence Capacity Pools :

- a. Sign in à l'interface de ligne de commande ONTAP du nœud ONTAP Select .
- b. Entrer en mode privilège avancé :

```
set adv
```

- c. Afficher la configuration actuelle :

```
system license license-manager show
```

- d. Définissez l'adresse IP du gestionnaire de licences (déploiement) utilisée par le nœud :

```
system license license-manager modify -host NEW_IP_ADDRESS
```

Convertir une licence d'évaluation en licence de production

Vous pouvez mettre à niveau un cluster d'évaluation ONTAP Select pour utiliser une licence de niveau de capacité de production avec l'utilitaire d'administration Deploy.

Avant de commencer

- Chaque nœud doit disposer de suffisamment de stockage alloué pour prendre en charge le minimum requis pour une licence de production.
- Vous devez disposer de licences de niveau de capacité pour chaque nœud du cluster d'évaluation.

À propos de cette tâche

La modification de la licence d'un cluster à nœud unique est perturbatrice. En revanche, ce n'est pas le cas pour un cluster à plusieurs nœuds, car la conversion redémarre chaque nœud un par un pour appliquer la licence.

Étapes

1. Sign in à l'interface utilisateur Web de l'utilitaire de déploiement à l'aide du compte administrateur.
2. Sélectionnez l'onglet **Clusters** en haut de la page et sélectionnez le cluster souhaité.
3. En haut de la page des détails du cluster, sélectionnez **Cliquez ici** pour modifier la licence du cluster.

Vous pouvez également sélectionner **Modifier** à côté de la licence d'évaluation dans la section **Détails du cluster**.

4. Sélectionnez une licence de production disponible pour chaque nœud ou téléchargez des licences supplémentaires selon vos besoins.
5. Fournissez les informations d'identification ONTAP et sélectionnez **Modifier**.

La mise à niveau de la licence du cluster peut prendre plusieurs minutes. Attendez la fin du processus

avant de quitter la page ou d'effectuer toute autre modification.

Après avoir terminé

Les numéros de série de nœuds à vingt chiffres initialement attribués à chaque nœud pour le déploiement d'évaluation sont remplacés par les numéros de série à neuf chiffres des licences de production utilisées pour la mise à niveau.

Gérer une licence Capacity Pool expirée

En général, lorsqu'une licence expire, rien ne se passe. Cependant, vous ne pouvez pas installer une autre licence, car les nœuds sont associés à la licence expirée. Tant que vous n'avez pas renouvelé la licence, vous ne devez rien faire qui puisse mettre l'agrégat hors ligne, comme un redémarrage ou un basculement. Il est recommandé d'accélérer le renouvellement de la licence.

Pour plus d'informations sur ONTAP Select et le renouvellement de licence, consultez la section Licences, installation, mises à niveau et restaurations dans le ["FAQ"](#).

Gérer les licences complémentaires

Pour le produit ONTAP Select, les licences complémentaires sont appliquées directement dans ONTAP et ne sont pas gérées via ONTAP Select Deploy. Voir ["Présentation de la gestion des licences \(administrateurs de cluster uniquement\)"](#) et ["Activez de nouvelles fonctionnalités en ajoutant des clés de licence"](#) pour plus d'informations.

Plongée en profondeur

Stockage

Stockage ONTAP Select : concepts généraux et caractéristiques

Découvrez les concepts généraux de stockage qui s'appliquent à l'environnement ONTAP Select avant d'explorer les composants de stockage spécifiques.

Phases de configuration du stockage

Les principales phases de configuration du stockage hôte ONTAP Select incluent les suivantes :

- Prérequis avant le déploiement
 - Assurez-vous que chaque hôte hyperviseur est configuré et prêt pour un déploiement ONTAP Select .
 - La configuration implique les disques physiques, les contrôleurs et groupes RAID, les LUN, ainsi que la préparation réseau associée.
 - Cette configuration est effectuée en dehors d' ONTAP Select.
- Configuration à l'aide de l'utilitaire administrateur de l'hyperviseur
 - Vous pouvez configurer certains aspects du stockage à l'aide de l'utilitaire d'administration de l'hyperviseur (par exemple, vSphere dans un environnement VMware).
 - Cette configuration est effectuée en dehors d' ONTAP Select.
- Configuration à l'aide de l'utilitaire d'administration ONTAP Select Deploy
 - Vous pouvez utiliser l'utilitaire d'administration Déployer pour configurer les structures de stockage logique principales.
 - Cela est effectué soit explicitement via des commandes CLI, soit automatiquement par l'utilitaire dans le cadre d'un déploiement.
- Configuration post-déploiement
 - Une fois le déploiement ONTAP Select terminé, vous pouvez configurer le cluster à l'aide de l'interface de ligne de commande ONTAP ou du Gestionnaire système.
 - Cette configuration est effectuée en dehors d' ONTAP Select Deploy.

Stockage géré ou non géré

Le stockage accessible et directement contrôlé par ONTAP Select est un stockage géré. Tout autre stockage sur le même hôte hyperviseur est un stockage non géré.

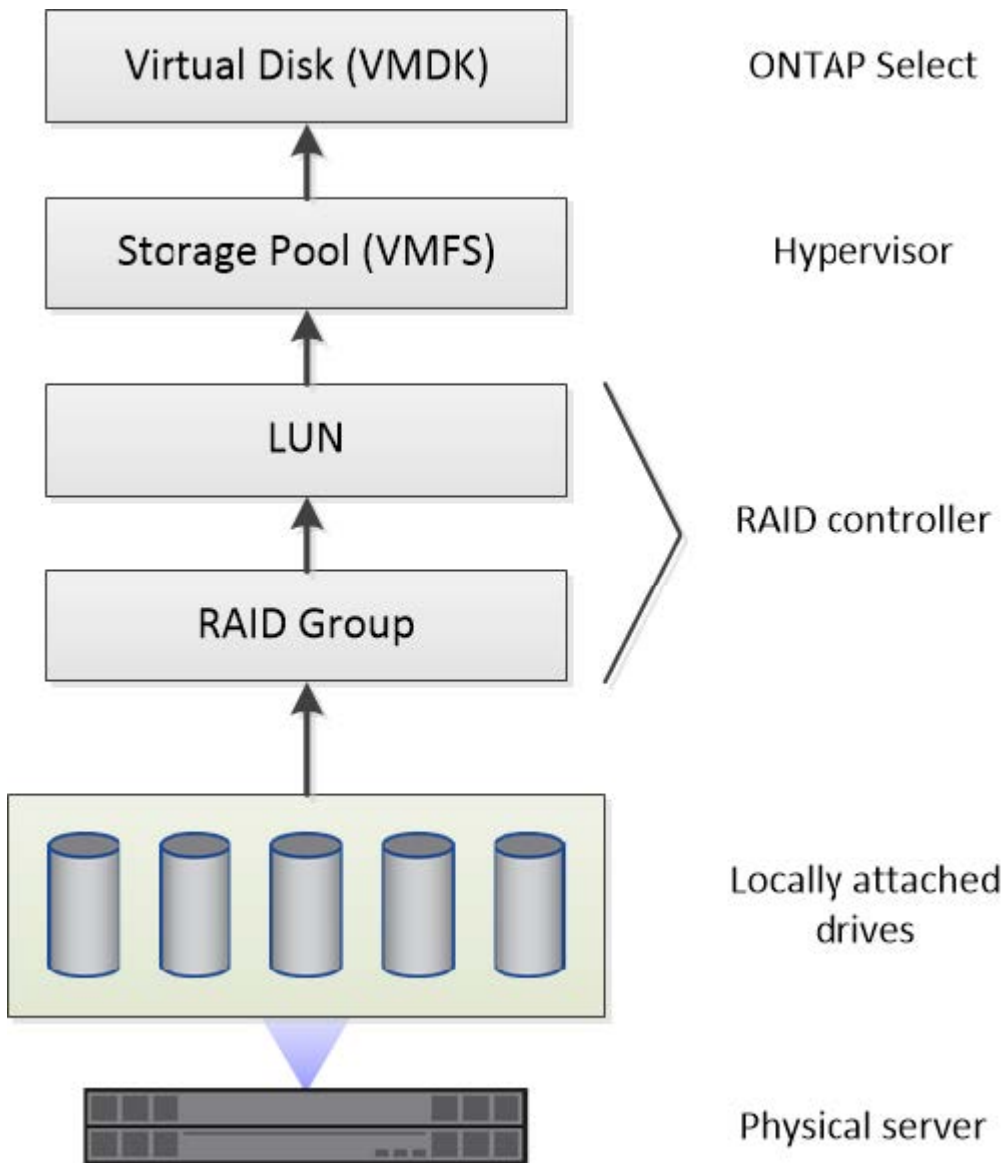
Stockage physique homogène

Tous les disques physiques composant le stockage géré ONTAP Select doivent être homogènes. Autrement dit, tout le matériel doit être identique sur les points suivants :

- Type (SAS, NL-SAS, SATA, SSD)
- Vitesse (tr/min)

Illustration de l'environnement de stockage local

Chaque hôte hyperviseur contient des disques locaux et d'autres composants de stockage logiques utilisables par ONTAP Select. Ces composants de stockage sont organisés en couches, à partir du disque physique.



Caractéristiques des composants de stockage local

Plusieurs concepts s'appliquent aux composants de stockage local utilisés dans un environnement ONTAP Select. Familiarisez-vous avec ces concepts avant de préparer un déploiement ONTAP Select. Ils sont classés par catégorie : groupes RAID et LUN, pools de stockage et disques virtuels.

Regroupement des disques physiques en groupes RAID et LUN

Un ou plusieurs disques physiques peuvent être connectés localement au serveur hôte et mis à disposition d'ONTAP Select. Ces disques physiques sont affectés à des groupes RAID, qui sont ensuite présentés au système d'exploitation hôte de l'hyperviseur sous la forme d'un ou plusieurs LUN. Chaque LUN est présenté au système d'exploitation hôte de l'hyperviseur comme un disque dur physique.

Lors de la configuration d'un hôte ONTAP Select, vous devez tenir compte des éléments suivants :

- Tout le stockage géré doit être accessible via un seul contrôleur RAID
- Selon le fournisseur, chaque contrôleur RAID prend en charge un nombre maximal de disques par groupe RAID

Un ou plusieurs groupes RAID

Chaque hôte ONTAP Select doit disposer d'un seul contrôleur RAID. Il est recommandé de créer un seul groupe RAID pour ONTAP Select. Cependant, dans certaines situations, il peut être judicieux d'en créer plusieurs. Se référer à "[Résumé des meilleures pratiques](#)".

Considérations relatives aux pools de stockage

Il existe plusieurs problèmes liés aux pools de stockage dont vous devez être conscient dans le cadre de la préparation du déploiement ONTAP Select.



Dans un environnement VMware, un pool de stockage est synonyme de banque de données VMware.

Pools de stockage et LUN

Chaque LUN est considéré comme un disque local sur l'hôte hyperviseur et peut faire partie d'un pool de stockage. Chaque pool de stockage est formaté avec un système de fichiers exploitable par le système d'exploitation hôte hyperviseur.

Vous devez vous assurer que les pools de stockage sont correctement créés dans le cadre d'un déploiement ONTAP Select. Vous pouvez créer un pool de stockage à l'aide de l'outil d'administration de l'hyperviseur. Par exemple, avec VMware, vous pouvez utiliser le client vSphere pour créer un pool de stockage. Ce pool est ensuite transmis à l'utilitaire d'administration ONTAP Select Deploy.

Gérer les disques virtuels sur ESXi

Il existe plusieurs problèmes liés aux disques virtuels dont vous devez être conscient dans le cadre de la préparation du déploiement ONTAP Select.

Disques virtuels et systèmes de fichiers

La machine virtuelle ONTAP Select se voit allouer plusieurs disques virtuels. Chaque disque virtuel est en réalité un fichier contenu dans un pool de stockage et géré par l'hyperviseur. ONTAP Select utilise plusieurs types de disques, principalement des disques système et des disques de données.

Vous devez également être conscient des points suivants concernant les disques virtuels :

- Le pool de stockage doit être disponible avant que les disques virtuels puissent être créés.
- Les disques virtuels ne peuvent pas être créés avant la création de la machine virtuelle.
- Vous devez vous fier à l'utilitaire d'administration ONTAP Select Deploy pour créer tous les disques virtuels (c'est-à-dire qu'un administrateur ne doit jamais créer un disque virtuel en dehors de l'utilitaire Deploy).

Configuration des disques virtuels

Les disques virtuels sont gérés par ONTAP Select. Ils sont créés automatiquement lors de la création d'un cluster à l'aide de l'utilitaire d'administration Deploy.

Illustration de l'environnement de stockage externe sur ESXi

La solution vNAS ONTAP Select permet à ONTAP Select d'utiliser des banques de données hébergées sur un stockage externe à l'hôte hyperviseur. Ces banques de données sont accessibles via le réseau via VMware vSAN ou directement sur une baie de stockage externe.

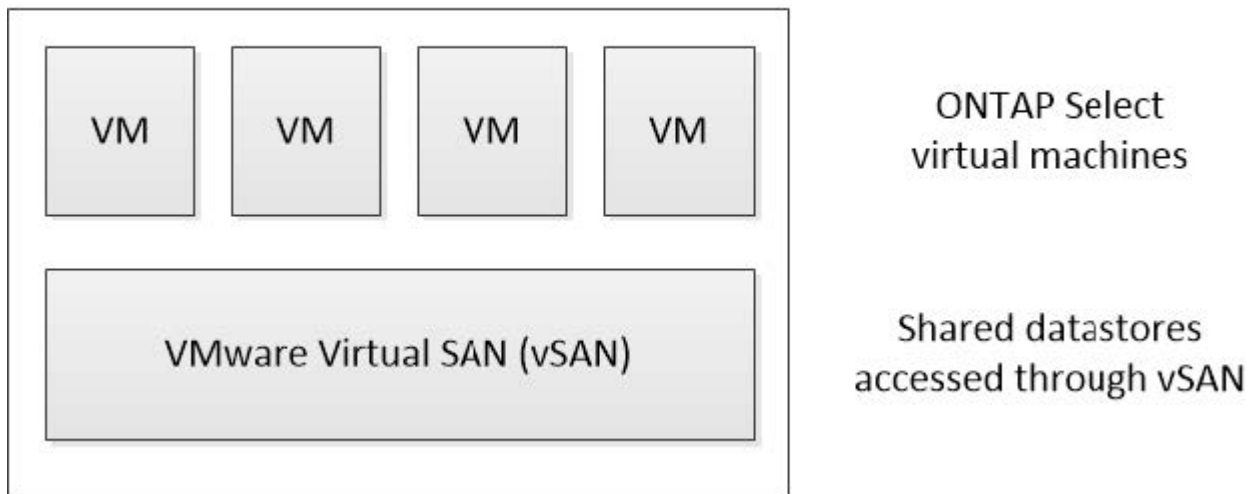
ONTAP Select peut être configuré pour utiliser les types suivants de banques de données réseau VMware ESXi qui sont externes à l'hôte hyperviseur :

- vSAN (SAN virtuel)
- VMFS
- NFS

magasins de données vSAN

Chaque hôte ESXi peut disposer d'un ou plusieurs datastores VMFS locaux. Normalement, ces datastores ne sont accessibles qu'à l'hôte local. Cependant, VMware vSAN permet à chaque hôte d'un cluster ESXi de partager tous les datastores du cluster comme s'ils étaient locaux. La figure suivante illustre comment vSAN crée un pool de datastores partagés entre les hôtes du cluster ESXi.

ESXi cluster

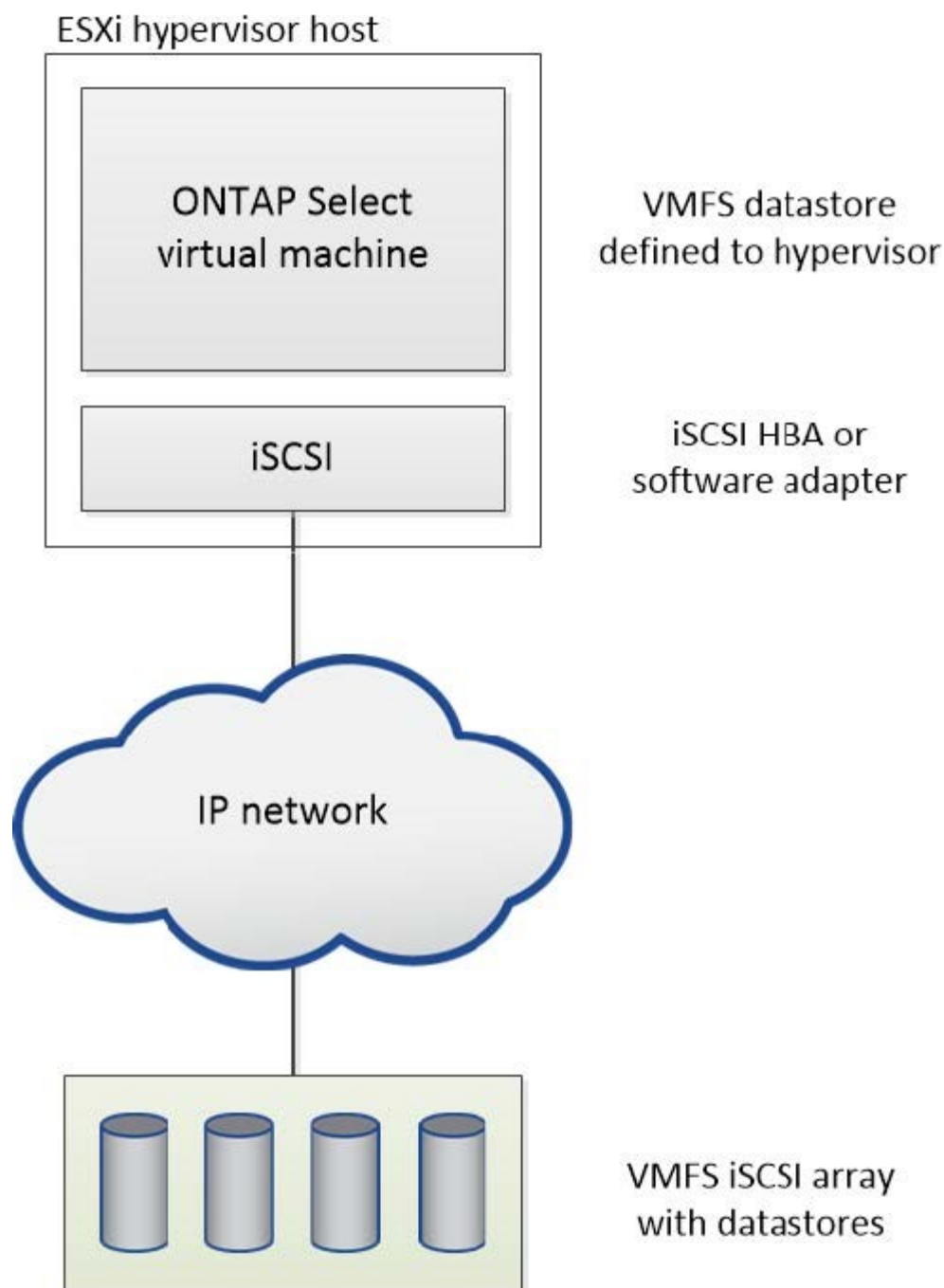


Banque de données VMFS sur une baie de stockage externe

Vous pouvez créer une banque de données VMFS résidant sur une baie de stockage externe. L'accès au stockage s'effectue via différents protocoles réseau. La figure suivante illustre une banque de données VMFS sur une baie de stockage externe accessible via le protocole iSCSI.

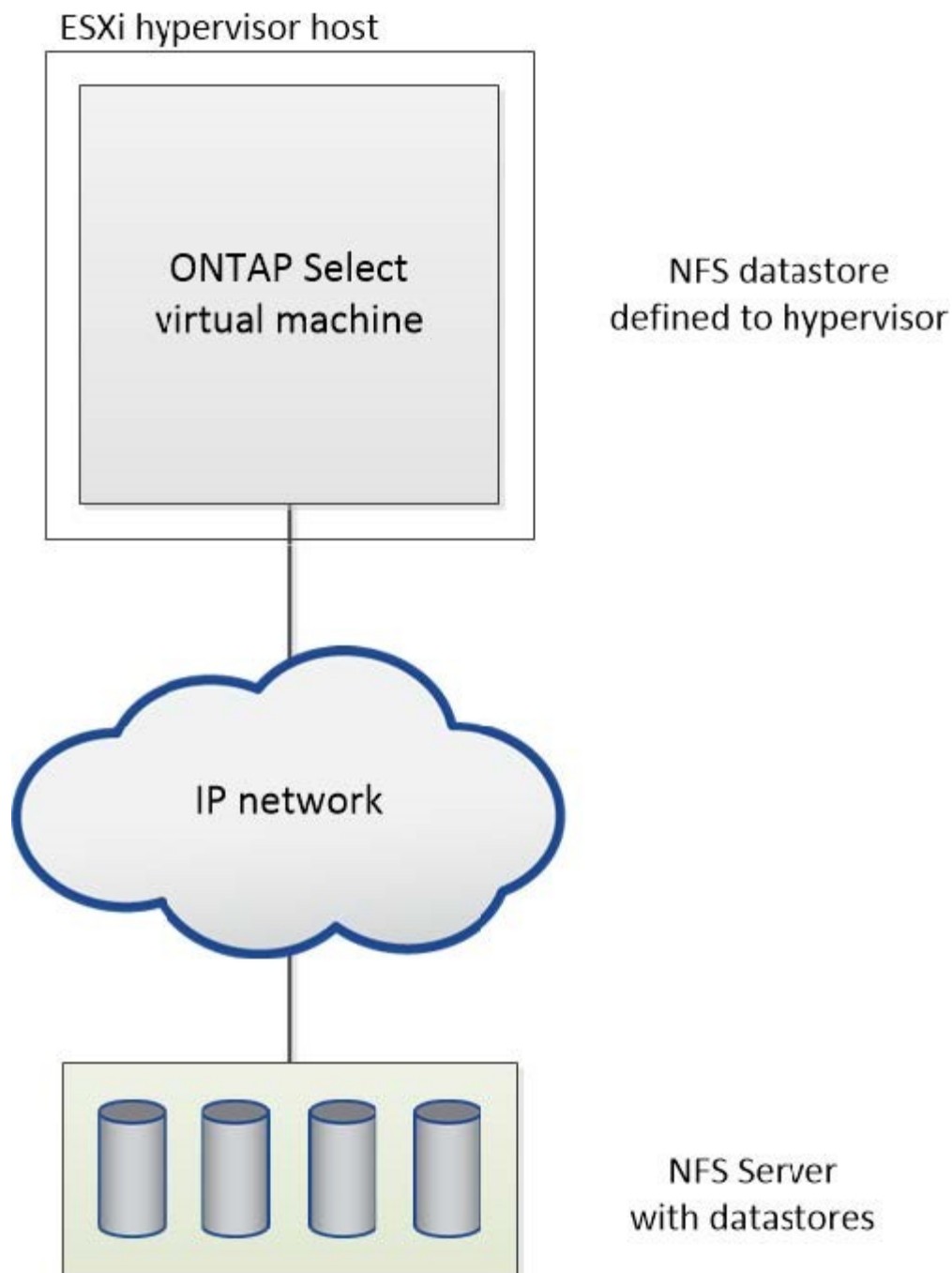


ONTAP Select prend en charge toutes les baies de stockage externes décrites dans la documentation de compatibilité VMware Storage/SAN, y compris iSCSI, Fiber Channel et Fiber Channel sur Ethernet.



Banque de données NFS sur une baie de stockage externe

Vous pouvez créer une banque de données NFS résidant sur une baie de stockage externe. L'accès au stockage s'effectue via le protocole réseau NFS. La figure suivante illustre une banque de données NFS sur un stockage externe accessible via le serveur NFS.



Services RAID matériels pour le stockage local connecté ONTAP Select

Lorsqu'un contrôleur RAID matériel est disponible, ONTAP Select peut déplacer les services RAID vers ce contrôleur afin d'optimiser les performances d'écriture et de protéger contre les pannes de disques physiques. Ainsi, la protection RAID de tous les nœuds du cluster ONTAP Select est assurée par le contrôleur RAID connecté localement, et non par le RAID logiciel ONTAP .



Les agrégats de données ONTAP Select sont configurés pour utiliser le niveau RAID 0, car le contrôleur RAID physique assure l'agrégation RAID sur les disques sous-jacents. Aucun autre niveau RAID n'est pris en charge.

Configuration du contrôleur RAID pour le stockage local connecté

Tous les disques connectés localement qui fournissent un stockage de secours à ONTAP Select doivent être placés derrière un contrôleur RAID. La plupart des serveurs grand public proposent plusieurs options de contrôleur RAID, à différents prix et avec des niveaux de fonctionnalités variés. L'objectif est de prendre en charge le plus grand nombre possible de ces options, à condition qu'elles répondent à certaines exigences minimales imposées au contrôleur.



Vous ne pouvez pas détacher de disques virtuels des machines virtuelles ONTAP Select utilisant la configuration RAID matérielle. La déconnexion de disques est uniquement prise en charge pour les machines virtuelles ONTAP Select utilisant la configuration RAID logicielle. Voir "[Remplacer un disque défectueux dans une configuration RAID logicielle ONTAP Select](#)" pour plus d'informations.

Le contrôleur RAID qui gère les disques ONTAP Select doit répondre aux exigences suivantes :

- Le contrôleur RAID matériel doit disposer d'une unité de secours sur batterie (BBU) ou d'un cache d'écriture flash (FBWC) et prendre en charge un débit de 12 Gbit/s.
- Le contrôleur RAID doit prendre en charge un mode capable de résister à au moins une ou deux pannes de disque (RAID 5 et RAID 6).
- Le cache du lecteur doit être désactivé.
- La politique d'écriture doit être configurée pour le mode d'écriture différée avec un repli vers l'écriture en cas de panne de la batterie de secours ou du flash.
- La politique d'E/S pour les lectures doit être définie sur mise en cache.

Tous les disques connectés localement qui fournissent un stockage de sauvegarde à ONTAP Select doivent être placés dans des groupes RAID exécutant RAID 5 ou RAID 6. Pour les disques SAS et SSD, l'utilisation de groupes RAID jusqu'à 24 disques permet à ONTAP de bénéficier de la répartition des requêtes de lecture entrantes sur un plus grand nombre de disques. Cela offre un gain de performances significatif. Avec les configurations SAS/SSD, des tests de performances ont été effectués sur des configurations à LUN unique et à LUN multiples. Aucune différence significative n'a été constatée ; par souci de simplicité, NetApp recommande donc de créer le moins de LUN possible pour répondre à vos besoins de configuration.

Les disques NL-SAS et SATA requièrent des bonnes pratiques différentes. Pour des raisons de performances, le nombre minimum de disques est toujours de huit, mais la taille du groupe RAID ne doit pas dépasser 12 disques. NetApp recommande également d'utiliser un disque de secours par groupe RAID ; toutefois, des disques de secours globaux peuvent être utilisés pour tous les groupes RAID. Par exemple, vous pouvez utiliser deux disques de secours pour trois groupes RAID, chaque groupe RAID étant composé de huit à douze disques.



La taille maximale de l'étendue et de la banque de données pour les anciennes versions d'ESX est de 64 To, ce qui peut affecter le nombre de LUN nécessaires pour prendre en charge la capacité brute totale fournie par ces disques de grande capacité.

Mode RAID

De nombreux contrôleurs RAID prennent en charge jusqu'à trois modes de fonctionnement, chacun représentant une différence significative dans le chemin emprunté par les requêtes d'écriture. Ces trois modes sont les suivants :

- Écriture directe. Toutes les requêtes d'E/S entrantes sont écrites dans le cache du contrôleur RAID, puis immédiatement vidées sur le disque avant de renvoyer la requête à l'hôte.

- Écriture de contournement. Toutes les requêtes d'E/S entrantes sont écrites directement sur le disque, contournant ainsi le cache du contrôleur RAID.
- Écriture différée. Toutes les requêtes d'E/S entrantes sont écrites directement dans le cache du contrôleur et immédiatement acquittées auprès de l'hôte. Les blocs de données sont vidés sur le disque de manière asynchrone via le contrôleur.

Le mode d'écriture différée offre le chemin de données le plus court, l'accusé de réception des E/S se produisant immédiatement après l'entrée des blocs en cache. Ce mode offre la latence la plus faible et le débit le plus élevé pour les charges de travail mixtes en lecture/écriture. Cependant, sans batterie de secours ni technologie flash non volatile, les utilisateurs courent le risque de perdre des données en cas de panne de courant du système.

ONTAP Select nécessite la présence d'une batterie de secours ou d'une unité flash ; nous pouvons donc être sûrs que les blocs mis en cache sont vidés sur le disque en cas de panne de ce type. C'est pourquoi le contrôleur RAID doit être configuré en mode écriture différée.

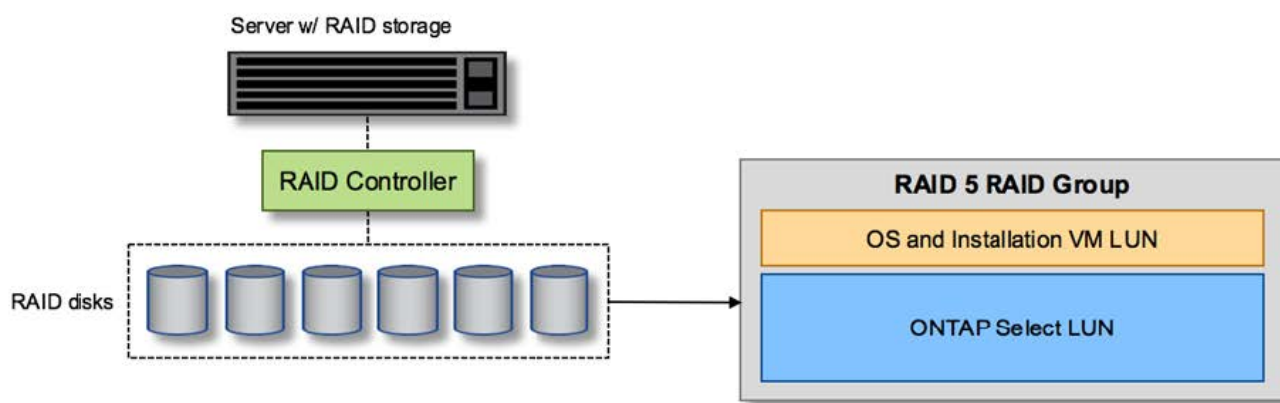
Disques locaux partagés entre ONTAP Select et le système d'exploitation

La configuration de serveur la plus courante est celle où tous les disques connectés localement sont placés derrière un seul contrôleur RAID. Vous devez provisionner au moins deux LUN : un pour l'hyperviseur et un pour la machine virtuelle ONTAP Select .

Prenons l'exemple d'un HP DL380 g8 équipé de six disques internes et d'un seul contrôleur RAID Smart Array P420i. Tous les disques internes sont gérés par ce contrôleur RAID, et aucun autre stockage n'est présent sur le système.

La figure suivante illustre ce type de configuration. Dans cet exemple, aucun autre stockage n'est présent sur le système ; par conséquent, l'hyperviseur doit partager le stockage avec le nœud ONTAP Select .

Configuration LUN du serveur avec uniquement des broches gérées par RAID



Le provisionnement des LUN du système d'exploitation à partir du même groupe RAID qu'ONTAP Select permet au système d'exploitation de l'hyperviseur (et à toute machine virtuelle cliente également provisionnée à partir de ce stockage) de bénéficier de la protection RAID. Cette configuration empêche la panne d'un seul disque de mettre hors service l'ensemble du système.

Disques locaux répartis entre ONTAP Select et le système d'exploitation

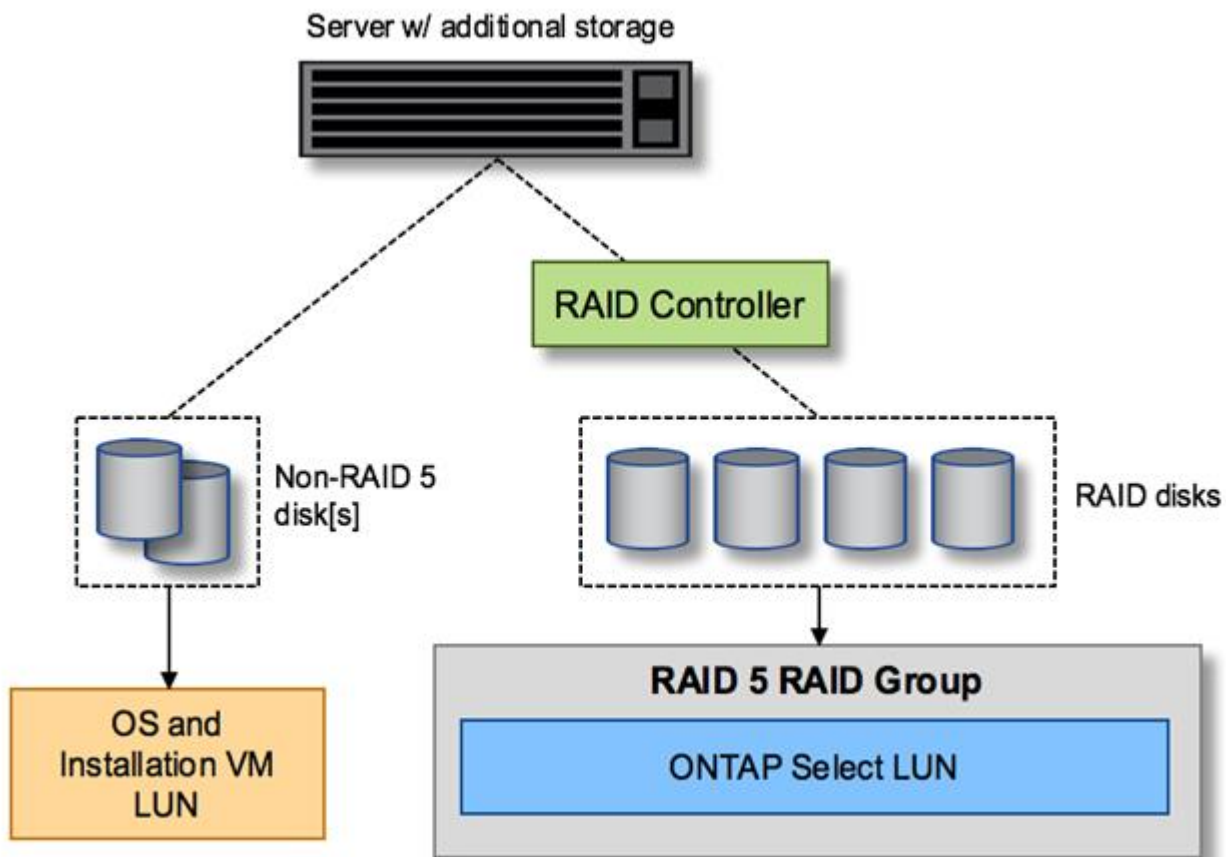
L'autre configuration possible proposée par les fournisseurs de serveurs consiste à configurer le système avec plusieurs contrôleurs RAID ou de disques. Dans cette configuration, un ensemble de disques est géré par un

contrôleur de disques, qui peut ou non offrir des services RAID. Un second ensemble de disques est géré par un contrôleur RAID matériel capable d'offrir des services RAID 5/6.

Avec ce type de configuration, l'ensemble des axes de disques situés derrière le contrôleur RAID capable de fournir les services RAID 5/6 doit être utilisé exclusivement par la machine virtuelle ONTAP Select. Selon la capacité de stockage totale gérée, vous devez configurer les axes de disques en un ou plusieurs groupes RAID et un ou plusieurs LUN. Ces LUN seront ensuite utilisés pour créer un ou plusieurs magasins de données, tous protégés par le contrôleur RAID.

Le premier ensemble de disques est réservé au système d'exploitation de l'hyperviseur et à toute machine virtuelle cliente qui n'utilise pas le stockage ONTAP, comme illustré dans la figure suivante.

Configuration LUN du serveur sur un système mixte RAID/non RAID



Plusieurs LUN

Il existe deux cas où les configurations de groupe RAID unique/LUN unique doivent être modifiées. Avec des disques NL-SAS ou SATA, la taille du groupe RAID ne doit pas dépasser 12 disques. De plus, un LUN unique peut dépasser les limites de stockage de l'hyperviseur sous-jacent, soit la taille maximale de l'extension du système de fichiers, soit la taille maximale du pool de stockage total. Le stockage physique sous-jacent doit alors être divisé en plusieurs LUN pour permettre la création réussie du système de fichiers.

Limites du système de fichiers de la machine virtuelle VMware vSphere

La taille maximale d'un magasin de données sur certaines versions d'ESX est de 64 To.

Si un serveur dispose de plus de 64 To de stockage, il peut être nécessaire de provisionner plusieurs LUN, chacun d'une taille inférieure à 64 To. La création de plusieurs groupes RAID pour améliorer le temps de reconstruction RAID des disques SATA/NL-SAS entraîne également le provisionnement de plusieurs LUN.

Lorsque plusieurs LUN sont nécessaires, il est essentiel de s'assurer que ces LUN présentent des performances similaires et cohérentes. Ceci est particulièrement important si tous les LUN doivent être utilisés dans un seul agrégat ONTAP . Par ailleurs, si un sous-ensemble d'un ou plusieurs LUN présente un profil de performances nettement différent, nous recommandons fortement d'isoler ces LUN dans un agrégat ONTAP distinct.

Plusieurs extensions de système de fichiers peuvent être utilisées pour créer un seul datastore jusqu'à sa taille maximale. Pour limiter la capacité nécessitant une licence ONTAP Select , veuillez à spécifier une limite de capacité lors de l'installation du cluster. Cette fonctionnalité permet à ONTAP Select d'utiliser (et donc de nécessiter une licence) uniquement une partie de l'espace d'un datastore.

Alternativement, il est possible de commencer par créer un seul datastore sur un seul LUN. Si de l'espace supplémentaire nécessitant une licence ONTAP Select de plus grande capacité est nécessaire, cet espace peut être ajouté au même datastore sous forme d'extension, jusqu'à la taille maximale du datastore. Une fois cette taille maximale atteinte, de nouveaux datastores peuvent être créés et ajoutés à ONTAP Select. Les deux types d'extension de capacité sont pris en charge et peuvent être réalisés grâce à la fonctionnalité d'ajout de stockage ONTAP Deploy. Chaque nœud ONTAP Select peut être configuré pour prendre en charge jusqu'à 400 To de stockage. Le provisionnement de capacité à partir de plusieurs datastores nécessite un processus en deux étapes.

La création initiale du cluster permet de créer un cluster ONTAP Select consommant tout ou partie de l'espace du datastore initial. Une deuxième étape consiste à effectuer une ou plusieurs opérations d'ajout de capacité en utilisant des datastores supplémentaires jusqu'à atteindre la capacité totale souhaitée. Cette fonctionnalité est détaillée dans la section "[Augmenter la capacité de stockage](#)".



La surcharge VMFS n'est pas nulle (voir l'article 1001618 de la base de connaissances VMware), et la tentative d'utiliser l'intégralité de l'espace indiqué comme libre par un datastore a entraîné des erreurs parasites lors des opérations de création de cluster.

Une mémoire tampon de 2 % est laissée inutilisée dans chaque banque de données. Cet espace ne nécessite pas de licence de capacité, car il n'est pas utilisé par ONTAP Select. ONTAP Deploy calcule automatiquement le nombre exact de gigaoctets pour la mémoire tampon, tant qu'aucune limite de capacité n'est spécifiée. Si une limite de capacité est spécifiée, cette taille est appliquée en premier. Si la taille de la limite de capacité est inférieure à la taille de la mémoire tampon, la création du cluster échoue et affiche un message d'erreur spécifiant la taille maximale correcte pouvant servir de limite de capacité :

```
"InvalidPoolCapacitySize: Invalid capacity specified for storage pool
"ontap-select-storage-pool", Specified value: 34334204 GB. Available
(after leaving 2% overhead space): 30948"
```

VMFS 6 est pris en charge pour les nouvelles installations et comme cible d'une opération Storage vMotion d'une machine virtuelle ONTAP Deploy ou ONTAP Select existante.

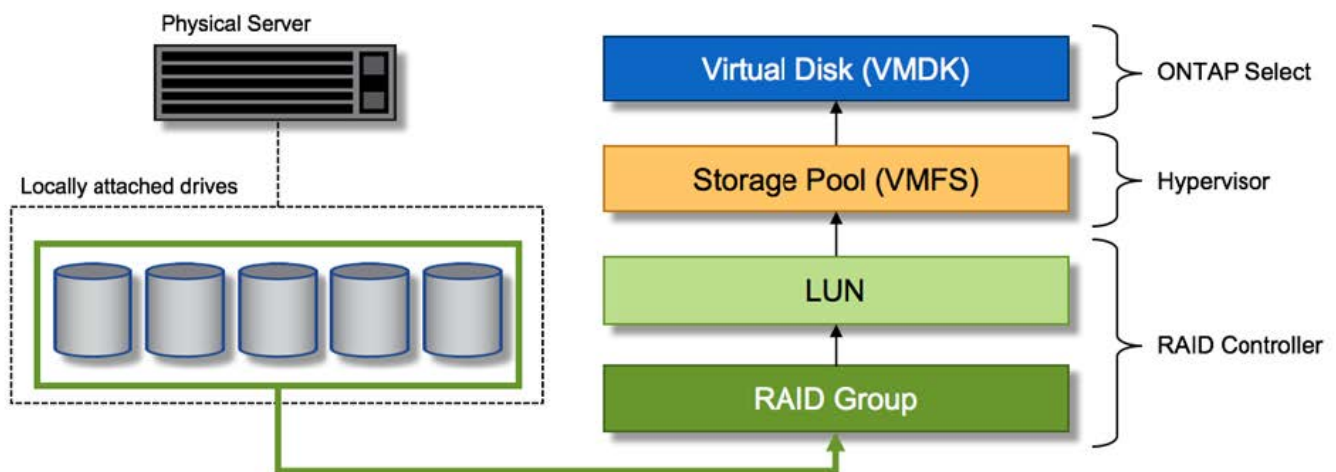
VMware ne prend pas en charge les mises à niveau sur place de VMFS 5 vers VMFS 6. Par conséquent, Storage vMotion est le seul mécanisme permettant à une machine virtuelle de passer d'une banque de données VMFS 5 à une banque de données VMFS 6. Cependant, la prise en charge de Storage vMotion avec ONTAP Select et ONTAP Deploy a été étendue pour couvrir d'autres scénarios que la transition de VMFS 5 vers VMFS 6.

ONTAP Select

ONTAP Select présente à ONTAP un ensemble de disques virtuels provisionnés à partir d'un ou plusieurs pools de stockage. ONTAP dispose d'un ensemble de disques virtuels qu'il traite comme physiques, tandis que le reste de la pile de stockage est abstrait par l'hyperviseur. La figure suivante illustre cette relation plus en détail, en mettant en évidence la relation entre le contrôleur RAID physique, l'hyperviseur et la machine virtuelle ONTAP Select .

- La configuration du groupe RAID et des LUN s'effectue depuis le logiciel du contrôleur RAID du serveur. Cette configuration n'est pas requise lors de l'utilisation de VSAN ou de baies externes.
- La configuration du pool de stockage s'effectue à partir de l'hyperviseur.
- Les disques virtuels sont créés et détenus par des machines virtuelles individuelles ; dans cet exemple, par ONTAP Select.

Mappage de disque virtuel vers disque physique



Provisionnement de disque virtuel

Pour une expérience utilisateur simplifiée, l'outil de gestion ONTAP Select , ONTAP Deploy, provisionne automatiquement les disques virtuels du pool de stockage associé et les associe à la machine virtuelle ONTAP Select . Cette opération s'effectue automatiquement lors de la configuration initiale et de l'ajout de stockage. Si le nœud ONTAP Select fait partie d'une paire HA, les disques virtuels sont automatiquement attribués à un pool de stockage local et miroir.

ONTAP Select divise le stockage sous-jacent en disques virtuels de taille égale, chacun ne dépassant pas 16 To. Si le nœud ONTAP Select fait partie d'une paire HA, au moins deux disques virtuels sont créés sur chaque nœud de cluster et affectés aux plex locaux et miroirs pour être utilisés dans un agrégat en miroir.

Par exemple, une ONTAP Select peut attribuer une banque de données ou un LUN de 31 To (l'espace restant après le déploiement de la machine virtuelle et le provisionnement des disques système et racine). Quatre disques virtuels d'environ 7,75 To sont ensuite créés et attribués au plex local et miroir ONTAP approprié.



L'ajout de capacité à une VM ONTAP Select génère probablement des VMDK de tailles différentes. Pour plus de détails, consultez la section "[Augmenter la capacité de stockage](#)". Contrairement aux systèmes FAS , des VMDK de tailles différentes peuvent coexister dans le même agrégat. ONTAP Select utilise une bande RAID 0 sur ces VMDK, ce qui permet d'exploiter pleinement l'espace de chaque VMDK, quelle que soit sa taille

NVRAM virtualisée

Les systèmes NetApp FAS sont traditionnellement équipés d'une carte PCI NVRAM physique, une carte hautes performances contenant de la mémoire flash non volatile. Cette carte améliore considérablement les performances d'écriture en permettant à ONTAP d'accuser réception immédiate des écritures entrantes auprès du client. Elle peut également planifier le déplacement des blocs de données modifiés vers le support de stockage lent, grâce à un processus appelé « destaging ».

Les systèmes courants ne sont généralement pas équipés de ce type d'équipement. Par conséquent, la fonctionnalité de cette carte NVRAM a été virtualisée et placée dans une partition du disque de démarrage du système ONTAP Select . C'est pourquoi le placement du disque virtuel système de l'instance est extrêmement important. C'est également pourquoi le produit nécessite la présence d'un contrôleur RAID physique avec cache résilient pour les configurations de stockage local.

La NVRAM est placée sur son propre VMDK. Le fractionnement de la NVRAM dans son propre VMDK permet à la VM ONTAP Select d'utiliser le pilote vNVMe pour communiquer avec son VMDK NVRAM . Cela nécessite également que la VM ONTAP Select utilise la version matérielle 13, compatible avec ESX 6.5 et versions ultérieures.

Explication du chemin de données : NVRAM et contrôleur RAID

L'interaction entre la partition système NVRAM virtualisée et le contrôleur RAID peut être mieux mise en évidence en parcourant le chemin de données emprunté par une demande d'écriture lorsqu'elle entre dans le système.

Les requêtes d'écriture entrantes vers la machine virtuelle ONTAP Select ciblent la partition NVRAM de la machine virtuelle. Au niveau de la couche de virtualisation, cette partition se trouve dans un disque système ONTAP Select , un VMDK attaché à la machine virtuelle ONTAP Select . Au niveau de la couche physique, ces requêtes sont mises en cache dans le contrôleur RAID local, comme toutes les modifications de blocs ciblant les axes sous-jacents. À partir de là, l'écriture est confirmée à l'hôte.

À ce stade, le bloc réside physiquement dans le cache du contrôleur RAID, en attente d'être vidé sur le disque. Logiquement, il réside dans la NVRAM , en attente d'être transféré vers les disques de données utilisateur appropriés.

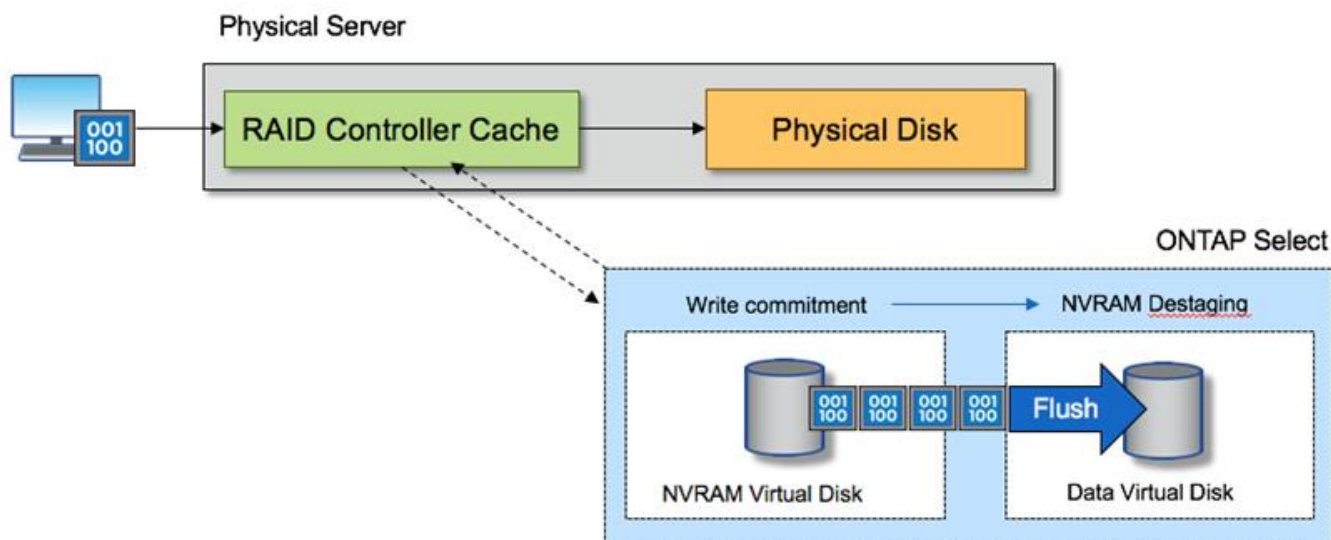
Les blocs modifiés étant automatiquement stockés dans le cache local du contrôleur RAID, les écritures entrantes sur la partition NVRAM sont automatiquement mises en cache et vidées périodiquement sur un support de stockage physique. Il ne faut pas confondre ce phénomène avec le vidage périodique du contenu de la NVRAM vers les disques de données ONTAP . Ces deux événements sont indépendants et se produisent à des moments et des fréquences différents.

La figure suivante illustre le chemin d'E/S emprunté par une écriture entrante. Elle met en évidence la différence entre la couche physique (représentée par le cache et les disques du contrôleur RAID) et la couche virtuelle (représentée par la NVRAM et les disques virtuels de données de la machine virtuelle).



Bien que les blocs modifiés sur la NVRAM VMDK soient mis en cache dans le cache du contrôleur RAID local, ce dernier ignore la structure de la VM ni ses disques virtuels. Il stocke tous les blocs modifiés sur le système, dont la NVRAM ne constitue qu'une partie. Cela inclut les requêtes d'écriture destinées à l'hyperviseur, si celui-ci est provisionné à partir des mêmes axes de sauvegarde.

*Écritures entrantes sur la machine ONTAP Select *



La partition NVRAM est séparée sur son propre VMDK. Ce VMDK est connecté via le pilote vNVME disponible dans les versions ESX 6.5 et ultérieures. Ce changement est particulièrement important pour les installations ONTAP Select avec RAID logiciel, qui ne bénéficient pas du cache du contrôleur RAID.

Services de configuration RAID logiciel ONTAP Select pour le stockage local connecté

Le RAID logiciel est une couche d'abstraction RAID implémentée au sein de la pile logicielle ONTAP . Il offre les mêmes fonctionnalités que la couche RAID d'une plateforme ONTAP traditionnelle telle que FAS. La couche RAID effectue les calculs de parité des disques et assure une protection contre les pannes de disques individuels au sein d'un nœud ONTAP Select .

Indépendamment des configurations RAID matérielles, ONTAP Select propose également une option RAID logiciel. Un contrôleur RAID matériel peut ne pas être disponible ou être indésirable dans certains environnements, par exemple lorsque ONTAP Select est déployé sur un matériel standard compact. Le RAID logiciel étend les options de déploiement disponibles à ces environnements. Pour activer le RAID logiciel dans votre environnement, voici quelques points à retenir :

- Il est disponible avec une licence Premium ou Premium XL.
- Il prend uniquement en charge les disques SSD ou NVMe (nécessite une licence Premium XL) pour les disques racine et de données ONTAP .
- Il nécessite un disque système distinct pour la partition de démarrage ONTAP Select VM.
 - Choisissez un disque séparé, soit un SSD, soit un lecteur NVMe, pour créer une banque de données pour les disques système (NVRAM, carte Boot/CF, Coredump et Mediator dans une configuration multi-nœuds).



- Les termes disque de service et disque système sont utilisés de manière interchangeable.
 - Les disques de service sont les disques virtuels (VMDK) utilisés dans la machine virtuelle ONTAP Select pour gérer divers éléments tels que le clustering, le démarrage, etc.
 - Les disques de service sont physiquement situés sur un seul disque physique (appelé collectivement disque physique de service/système), vu depuis l'hôte. Ce disque physique doit contenir une banque de données DAS. ONTAP Deploy crée ces disques de service pour la machine virtuelle ONTAP Select lors du déploiement du cluster.
- Il n'est pas possible de séparer davantage les disques système ONTAP Select sur plusieurs banques de données ou sur plusieurs lecteurs physiques.
- Le RAID matériel n'est pas obsolète.

Configuration RAID logicielle pour le stockage local connecté

Lors de l'utilisation d'un RAID logiciel, l'absence de contrôleur RAID matériel est idéale, mais si un système dispose d'un contrôleur RAID existant, il doit respecter les exigences suivantes :

- Vous devez désactiver le contrôleur RAID matériel pour que les disques puissent être présentés directement au système (JBOD). Cette modification peut généralement être effectuée dans le BIOS du contrôleur RAID.
- Le contrôleur RAID matériel doit également être en mode HBA SAS. Par exemple, certaines configurations BIOS autorisent un mode « AHCI » en plus du RAID, ce qui vous permet d'activer le mode JBOD. Cela permet un transfert, permettant ainsi aux disques physiques d'être visibles tels quels sur l'hôte.

Selon le nombre maximal de disques pris en charge par le contrôleur, un contrôleur supplémentaire peut être nécessaire. Avec le mode HBA SAS, assurez-vous que le contrôleur d'E/S (HBA SAS) est pris en charge avec un débit minimum de 6 Gbit/s. Cependant, NetApp recommande un débit de 12 Gbit/s.

Aucun autre mode ou configuration de contrôleur RAID matériel n'est pris en charge. Par exemple, certains contrôleurs prennent en charge le RAID 0, ce qui permet artificiellement le passage des disques, mais les conséquences peuvent être indésirables. La taille des disques physiques pris en charge (SSD uniquement) est comprise entre 200 Go et 16 To.



Les administrateurs doivent suivre les lecteurs utilisés par la machine virtuelle ONTAP Select et empêcher l'utilisation accidentelle de ces lecteurs sur l'hôte.

ONTAP Select les disques virtuels et physiques

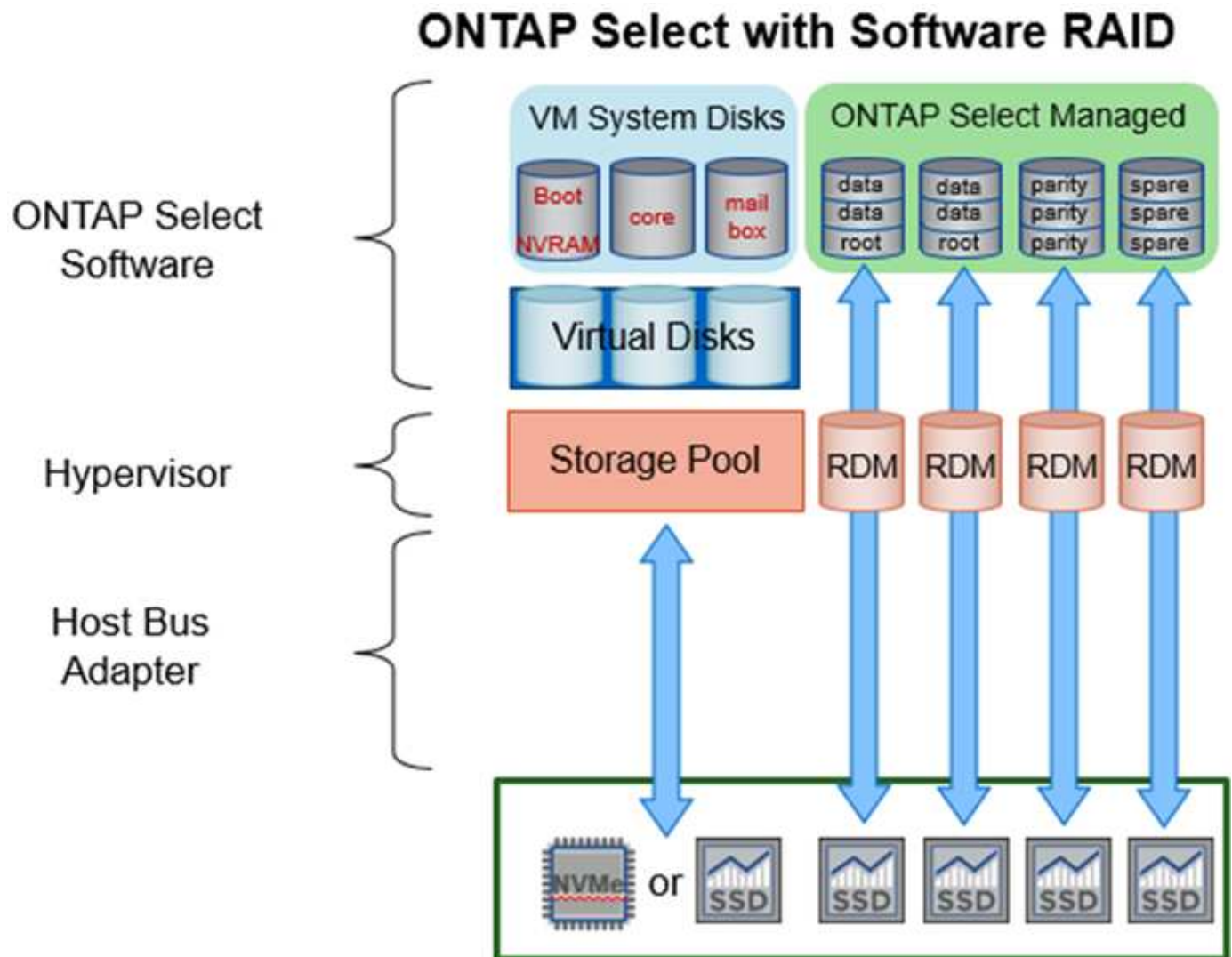
Pour les configurations avec contrôleurs RAID matériels, la redondance des disques physiques est assurée par le contrôleur RAID. ONTAP Select propose un ou plusieurs VMDK à partir desquels l'administrateur ONTAP peut configurer des agrégats de données. Ces VMDK sont répartis en RAID 0, car le RAID logiciel ONTAP est redondant et inefficace en raison de la résilience matérielle. De plus, les VMDK utilisés pour les disques système se trouvent dans le même magasin de données que ceux utilisés pour stocker les données utilisateur.

Lors de l'utilisation du RAID logiciel, ONTAP Deploy présente à ONTAP Select un ensemble de VMDK et de disques physiques, de mappages de périphériques bruts [RDM] pour les SSD et de périphériques d'E/S passthrough ou DirectPath pour NVMe.

Les figures suivantes illustrent cette relation plus en détail, en soulignant la différence entre les disques virtualisés utilisés pour les composants internes de la machine ONTAP Select et les disques physiques utilisés

pour stocker les données utilisateur.

- RAID logiciel ONTAP Select : utilisation de disques virtualisés et de RDM*



Les disques système (VMDK) résident dans le même magasin de données et sur le même disque physique. Le disque NVRAM virtuel nécessite un support rapide et durable. Par conséquent, seuls les magasins de données de type NVMe et SSD sont pris en charge.



Les disques système (VMDK) résident dans le même magasin de données et sur le même disque physique. Le disque NVRAM virtuel nécessite un support rapide et durable. Par conséquent, seuls les magasins de données de type NVMe et SSD sont pris en charge. Si vous utilisez des disques NVMe pour les données, le disque système doit également être un périphérique NVMe pour des raisons de performances. Une carte Intel Optane est un bon choix pour le disque système dans une configuration entièrement NVMe.

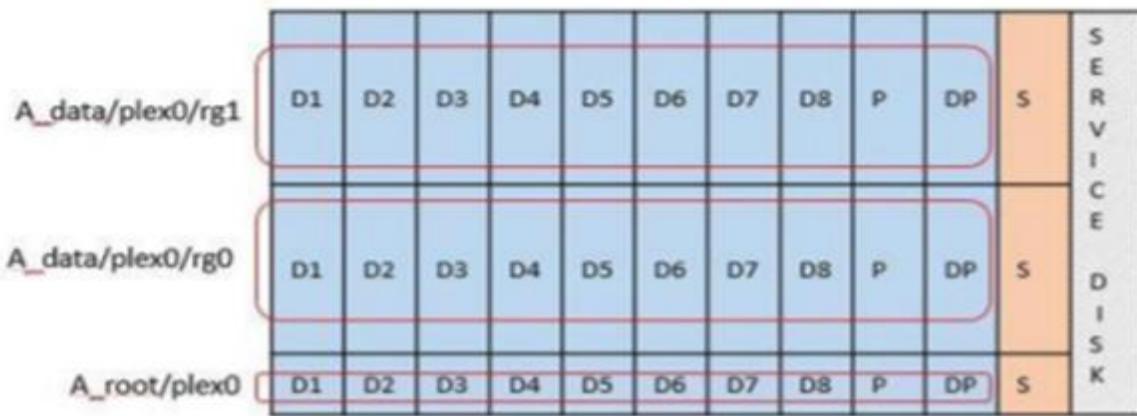


Avec la version actuelle, il n'est pas possible de séparer davantage les disques système ONTAP Select sur plusieurs banques de données ou plusieurs lecteurs physiques.

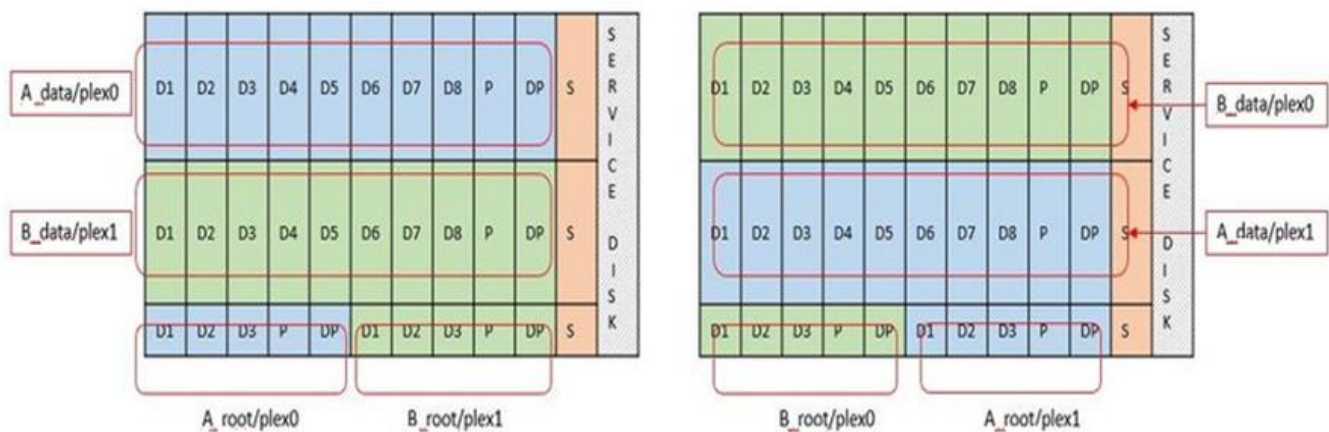
Chaque disque de données est divisé en trois parties : une petite partition racine (stripe) et deux partitions de taille égale pour créer deux disques de données visibles dans la machine virtuelle ONTAP Select . Les partitions utilisent le schéma RD2 (Root Data Data), comme illustré dans les figures suivantes pour un cluster à nœud unique et pour un nœud d'une paire haute disponibilité (HA).

P` désigne une démarche de parité, `DP désigne un lecteur à double parité, et S indique un disque dur de rechange.

Partitionnement de disque RDD pour les clusters à nœud unique



Partitionnement de disque RDD pour clusters multinœuds (paires HA)



Le RAID logiciel ONTAP prend en charge les types RAID suivants : RAID 4, RAID-DP et RAID-TEC. Il s'agit des mêmes structures RAID que celles utilisées par les plateformes FAS et AFF . Pour le provisionnement racine, ONTAP Select prend uniquement en charge RAID 4 et RAID-DP. Lorsque RAID-TEC est utilisé pour l'agrégation de données, la protection globale est RAID-DP. ONTAP Select HA utilise une architecture sans partage qui réplique la configuration de chaque nœud sur l'autre. Cela signifie que chaque nœud doit stocker sa partition racine et une copie de celle de son homologue. Un disque de données possède une seule partition racine. Le nombre minimal de disques de données varie donc selon que le nœud ONTAP Select appartient ou non à une paire HA.

Pour les clusters à nœud unique, toutes les partitions de données servent au stockage des données locales (actives). Pour les nœuds faisant partie d'une paire HA, une partition de données sert au stockage des données locales (actives) de ce nœud, tandis que la seconde partition de données sert à refléter les données actives de l'homologue HA.

Périphériques de transfert (DirectPath IO) vs. Cartes de périphériques bruts (RDM)

Les hyperviseurs ESX et KVM ne prennent pas en charge les disques NVMe comme cartes de périphériques bruts (RDM). Pour permettre à ONTAP Select de prendre directement le contrôle des disques NVMe, vous devez configurer ces disques comme périphériques de transfert dans ESX ou KVM. La configuration d'un périphérique NVMe comme périphérique de transfert nécessite la prise en charge du BIOS du serveur et un redémarrage de l'hôte peut être nécessaire. De plus, le nombre de périphériques de transfert pouvant être

attribués par hôte est limité, et peut varier selon la plateforme. Cependant, ONTAP Deploy limite ce nombre à 14 périphériques NVMe par nœud ONTAP Select . Cela signifie que la configuration NVMe offre une densité d'IOPS très élevée (IOPS/To) au détriment de la capacité totale. Si vous souhaitez une configuration hautes performances avec une capacité de stockage plus importante, nous recommandons une configuration ONTAP Select de grande taille, une carte Intel Optane pour le disque système et un nombre nominal de disques SSD pour le stockage des données.



Pour profiter pleinement des performances NVMe, tenez compte de la grande taille de la machine virtuelle ONTAP Select .

Il existe une différence supplémentaire entre les périphériques de transfert et les RDM. Les RDM peuvent être mappés à une machine virtuelle en cours d'exécution. Les périphériques de transfert nécessitent un redémarrage de la machine virtuelle. Cela signifie que tout remplacement de disque NVMe ou extension de capacité (ajout de disque) nécessite un redémarrage de la machine virtuelle ONTAP Select . Ces opérations sont gérées par un workflow dans ONTAP Deploy. ONTAP Deploy gère le redémarrage ONTAP Select pour les clusters à nœud unique et le basculement/la restauration automatique pour les paires haute disponibilité. Cependant, il est important de noter la différence entre l'utilisation de disques de données SSD (aucun redémarrage/basculement ONTAP Select requis) et l'utilisation de disques de données NVMe (redémarrage/basculement ONTAP Select requis).

Provisionnement de disques physiques et virtuels

Pour une expérience utilisateur simplifiée, ONTAP Deploy provisionne automatiquement les disques système (virtuels) à partir du datastore spécifié (disque système physique) et les associe à la machine virtuelle ONTAP Select . Cette opération s'effectue automatiquement lors de la configuration initiale afin que la machine virtuelle ONTAP Select puisse démarrer. Les RDM sont partitionnés et l'agrégat racine est automatiquement créé. Si le nœud ONTAP Select fait partie d'une paire HA, les partitions de données sont automatiquement affectées à un pool de stockage local et à un pool de stockage miroir. Cette affectation s'effectue automatiquement lors des opérations de création de cluster et d'ajout de stockage.

Étant donné que les disques de données sur la machine virtuelle ONTAP Select sont associés aux disques physiques sous-jacents, la création de configurations avec un plus grand nombre de disques physiques a des conséquences sur les performances.



Le type de groupe RAID de l'agrégat racine dépend du nombre de disques disponibles. ONTAP Deploy sélectionne le type de groupe RAID approprié. Si le nombre de disques alloués au nœud est suffisant, il utilise RAID-DP ; sinon, il crée un agrégat racine RAID-4.

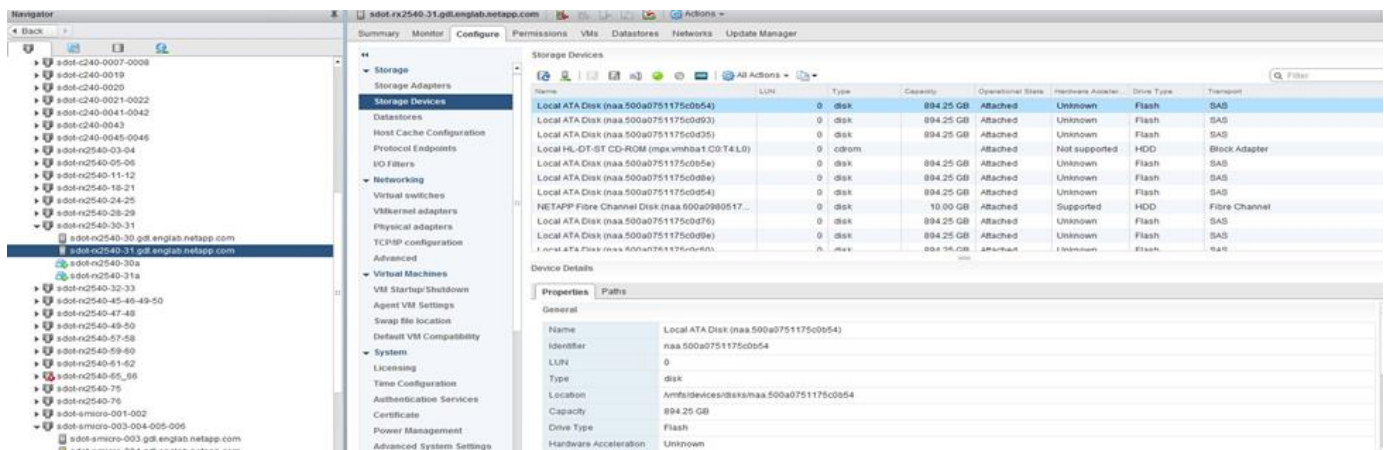
Lors de l'ajout de capacité à une machine virtuelle ONTAP Select via RAID logiciel, l'administrateur doit tenir compte de la taille du disque physique et du nombre de disques requis. Pour plus de détails, voir ["Augmenter la capacité de stockage"](#) .

Comme pour les systèmes FAS et AFF , vous ne pouvez ajouter que des disques de capacité égale ou supérieure à un groupe RAID existant. Les disques de plus grande capacité sont dimensionnés de manière optimale. Si vous créez de nouveaux groupes RAID, la taille du nouveau groupe RAID doit correspondre à celle du groupe RAID existant afin de garantir une performance globale optimale.

Associez un disque ONTAP Select au disque ESX ou KVM correspondant

Les disques ONTAP Select sont généralement étiquetés NET xy. Vous pouvez utiliser la commande ONTAP suivante pour obtenir l'UUID du disque :

```
<system name>::> disk show NET-1.1
Disk: NET-1.1
Model: Micron_5100_MTFD
Serial Number: 1723175C0B5E
UID:
*500A0751:175C0B5E*:00000000:00000000:00000000:00000000:00000000:00000000:
00000000:00000000
BPS: 512
Physical Size: 894.3GB
Position: shared
Checksum Compatibility: advanced_zoned
Aggregate: -
Plex: -This UID can be matched with the device UID displayed in the
'storage devices' tab for the ESX host
```



Dans le shell ESXi ou KVM, vous pouvez entrer la commande suivante pour faire clignoter la LED d'un disque physique donné (identifié par son naa.unique-id).

ESX

```
esxcli storage core device set -d <naa_id> -l=locator -L=<seconds>
```

KVM

```
cat /sys/block/<block_device_id>/device/wwid
```

Pannes de disques multiples lors de l'utilisation du RAID logiciel

Il est possible qu'un système soit confronté à une situation où plusieurs disques sont en panne simultanément. Le comportement du système dépend de la protection RAID globale et du nombre de disques défectueux.

Un agrégat RAID4 peut survivre à une panne de disque, un agrégat RAID-DP peut survivre à deux pannes de

disque et un agrégat RAID-TEC peut survivre à trois pannes de disque.

Si le nombre de disques défaillants est inférieur au nombre maximal de pannes pris en charge par le type RAID et si un disque de secours est disponible, le processus de reconstruction démarre automatiquement. En l'absence de disques de secours, l'agrégat fournit les données dans un état dégradé jusqu'à l'ajout de disques de secours.

Si le nombre de disques défaillants est supérieur au nombre maximal de pannes pris en charge par le type RAID, le plex local est marqué comme défaillant et l'état de l'agrégat est dégradé. Les données sont servies depuis le deuxième plex résidant sur le partenaire HA. Cela signifie que toutes les requêtes d'E/S du nœud 1 sont envoyées via le port d'interconnexion de cluster e0e (iSCSI) aux disques physiquement situés sur le nœud 2. Si le deuxième plex tombe également en panne, l'agrégat est marqué comme défaillant et les données sont indisponibles.

Un plex défaillant doit être supprimé puis recréé pour que la mise en miroir des données reprenne correctement. Notez qu'une panne multidisque entraînant la dégradation d'un agrégat de données entraîne également la dégradation d'un agrégat racine. ONTAP Select utilise le schéma de partitionnement root-data-data (RDD) pour diviser chaque disque physique en une partition racine et deux partitions de données. Par conséquent, la perte d'un ou plusieurs disques peut affecter plusieurs agrégats, notamment la racine locale ou la copie de l'agrégat racine distant, ainsi que l'agrégat de données local et la copie de l'agrégat de données distant.

Un plex défaillant est supprimé et recréé dans l'exemple de sortie suivant :

```
C3111E67::> storage aggregate plex delete -aggregate aggr1 -plex plex1
Warning: Deleting plex "plex1" of mirrored aggregate "aggr1" in a non-
shared HA configuration will disable its synchronous mirror protection and
disable
    negotiated takeover of node "sti-rx2540-335a" when aggregate
"aggr1" is online.
Do you want to continue? {y|n}: y
[Job 78] Job succeeded: DONE

C3111E67::> storage aggregate mirror -aggregate aggr1
Info: Disks would be added to aggregate "aggr1" on node "sti-rx2540-335a"
in the following manner:
    Second Plex
        RAID Group rg0, 5 disks (advanced_zoned checksum, raid_dp)
                                Usable
Physical
Size      Position  Disk                                Type      Size
-----
-----
-          shared    NET-3.2                            SSD        -
-          shared    NET-3.3                            SSD        -
-          shared    NET-3.4                            SSD      208.4GB
```

```

208.4GB
    shared      NET-3.5                      SSD          208.4GB
208.4GB
    shared      NET-3.12                     SSD          208.4GB
208.4GB

Aggregate capacity available for volume use would be 526.1GB.
625.2GB would be used from capacity license.
Do you want to continue? {y|n}: y

C3111E67::> storage aggregate show-status -aggregate aggr1
Owner Node: sti-rx2540-335a
Aggregate: aggr1 (online, raid_dp, mirrored) (advanced_zoned checksums)
Plex: /aggr1/plex0 (online, normal, active, pool0)
RAID Group /aggr1/plex0/rg0 (normal, advanced_zoned checksums)
                                                    Usable
Physical
  Position Disk                                Pool Type      RPM      Size
Size Status
-----
shared      NET-1.1                            0    SSD        -    205.1GB
447.1GB (normal)
shared      NET-1.2                            0    SSD        -    205.1GB
447.1GB (normal)
shared      NET-1.3                            0    SSD        -    205.1GB
447.1GB (normal)
shared      NET-1.10                           0    SSD        -    205.1GB
447.1GB (normal)
shared      NET-1.11                           0    SSD        -    205.1GB
447.1GB (normal)
Plex: /aggr1/plex3 (online, normal, active, pool1)
RAID Group /aggr1/plex3/rg0 (normal, advanced_zoned checksums)
                                                    Usable
Physical
  Position Disk                                Pool Type      RPM      Size
Size Status
-----
shared      NET-3.2                            1    SSD        -    205.1GB
447.1GB (normal)
shared      NET-3.3                            1    SSD        -    205.1GB
447.1GB (normal)
shared      NET-3.4                            1    SSD        -    205.1GB
447.1GB (normal)
shared      NET-3.5                            1    SSD        -    205.1GB

```

```
447.1GB (normal)
      shared    NET-3.12                1    SSD                -    205.1GB
447.1GB (normal)
10 entries were displayed..
```



Pour tester ou simuler une ou plusieurs pannes de disque, utilisez le `storage disk fail -disk NET-x.y -immediate` commande. Si le système dispose d'un disque de secours, l'agrégat commencera sa reconstruction. Vous pouvez vérifier l'état de la reconstruction à l'aide de la commande `storage aggregate show`. Vous pouvez supprimer le lecteur défaillant simulé à l'aide ONTAP Deploy. Notez ONTAP a marqué le lecteur comme `Broken`. Le lecteur n'est pas endommagé et peut être réinstallé via ONTAP Deploy. Pour effacer l'étiquette « Cassé », saisissez les commandes suivantes dans l'interface de ligne de commande ONTAP Select

```
set advanced
disk unfail -disk NET-x.y -spare true
disk show -broken
```

La sortie de la dernière commande doit être vide.

NVRAM virtualisée

Les systèmes NetApp FAS sont traditionnellement équipés d'une carte PCI NVRAM physique. Cette carte hautes performances, dotée d'une mémoire flash non volatile, améliore considérablement les performances d'écriture. Elle permet à ONTAP d'accuser réception immédiate des écritures entrantes auprès du client. Elle peut également planifier le déplacement des blocs de données modifiés vers des supports de stockage plus lents, grâce à un processus appelé « destaging ».

Les systèmes courants ne sont généralement pas équipés de ce type d'équipement. Par conséquent, la fonctionnalité de la carte NVRAM a été virtualisée et placée dans une partition du disque de démarrage du système ONTAP Select. C'est pourquoi le placement du disque virtuel système de l'instance est extrêmement important.

ONTAP Select vSAN et configurations de baies externes

Les déploiements de NAS virtuel (vNAS) prennent en charge les clusters ONTAP Select sur SAN virtuel (vSAN), certains produits HCI et les types de banques de données externes. L'infrastructure sous-jacente de ces configurations assure la résilience des banques de données.

La condition minimale requise est que l'hyperviseur que vous utilisez (VMware ESXi ou KVM sur un hôte Linux pris en charge) prenne en charge la configuration sous-jacente. Si l'hyperviseur est ESXi, il doit figurer sur les listes de compatibilité matérielle (HCL) VMware correspondantes.

Architecture vNAS

La nomenclature vNAS est utilisée pour toutes les configurations qui n'utilisent pas DAS. Pour les clusters ONTAP Select multinœuds, cela inclut les architectures où les deux nœuds ONTAP Select d'une même paire HA partagent un même datastore (y compris les datastores vSAN). Les nœuds peuvent également être

installés sur des datastores distincts à partir de la même baie externe partagée. Cela permet d'optimiser l'efficacité du stockage côté baie et de réduire l'empreinte globale de l'ensemble de la paire HA ONTAP Select . L'architecture des solutions vNAS ONTAP Select est très similaire à celle d' ONTAP Select sur DAS avec un contrôleur RAID local. Autrement dit, chaque nœud ONTAP Select conserve une copie des données de son partenaire HA. Les politiques d'efficacité du stockage ONTAP sont définies par nœud. Par conséquent, l'optimisation de l'efficacité du stockage côté baie est préférable, car elle peut potentiellement s'appliquer aux ensembles de données des deux nœuds ONTAP Select .

Il est également possible que chaque nœud ONTAP Select d'une paire HA utilise une baie externe distincte. C'est un choix courant lors de l'utilisation ONTAP Select Metrocluster SDS avec stockage externe.

Lorsque vous utilisez des baies externes distinctes pour chaque nœud ONTAP Select , il est très important que les deux baies fournissent des caractéristiques de performances similaires à la machine virtuelle ONTAP Select .

Architectures vNAS versus DAS local avec contrôleurs RAID matériels

L'architecture vNAS est logiquement très similaire à celle d'un serveur avec DAS et contrôleur RAID. Dans les deux cas, ONTAP Select consomme de l'espace de stockage. Cet espace est découpé en VMDK, qui constituent les agrégats de données ONTAP traditionnels. ONTAP Deploy s'assure que les VMDK sont correctement dimensionnés et affectés au bon plex (dans le cas de paires HA) lors des opérations de création de cluster et d'ajout de stockage.

Il existe deux différences majeures entre un vNAS et un DAS avec contrôleur RAID. La principale différence réside dans le fait que le vNAS ne nécessite pas de contrôleur RAID. Il suppose que la baie externe sous-jacente assure la persistance et la résilience des données qu'un DAS avec contrôleur RAID offrirait. La deuxième différence, plus subtile, concerne les performances de la NVRAM .

NVRAM vNAS

La NVRAM ONTAP Select est un VMDK. Cela signifie ONTAP Select émule un espace adressable par octet (NVRAM traditionnel) sur un périphérique adressable par bloc (VMDK). Cependant, les performances de la NVRAM sont essentielles aux performances globales du nœud ONTAP Select .

Pour les configurations DAS avec un contrôleur RAID matériel, le cache du contrôleur RAID matériel fait office de cache NVRAM , car toutes les écritures dans le VMDK NVRAM sont d'abord hébergées dans le cache du contrôleur RAID.

Pour les architectures vNAS, ONTAP Deploy configure automatiquement les nœuds ONTAP Select avec un argument de démarrage appelé Single Instance Data Logging (SIDL). Lorsque cet argument est présent, ONTAP Select contourne la NVRAM et écrit la charge utile de données directement dans l'agrégat de données. La NVRAM sert uniquement à enregistrer l'adresse des blocs modifiés par l'opération d'écriture (WRITE). L'avantage de cette fonctionnalité est d'éviter une double écriture : une écriture dans la NVRAM et une seconde lors de la désactivation de la NVRAM . Cette fonctionnalité est uniquement activée pour les vNAS, car les écritures locales dans le cache du contrôleur RAID présentent une latence supplémentaire négligeable.

La fonctionnalité SIDL n'est pas compatible avec toutes les fonctionnalités d'optimisation du stockage ONTAP Select . Elle peut être désactivée au niveau agrégé à l'aide de la commande suivante :

```
storage aggregate modify -aggregate aggr-name -single-instance-data
-logging off
```


Notez que les performances d'écriture sont affectées si la fonctionnalité SIDL est désactivée. Il est possible de réactiver la fonctionnalité SIDL après avoir désactivé toutes les politiques d'efficacité de stockage sur tous les volumes de cet agrégat :

```
volume efficiency stop -all true -vserver * -volume * (all volumes in the affected aggregate)
```

Colocaliser les nœuds ONTAP Select lors de l'utilisation de vNAS sur ESXi

ONTAP Select prend en charge les clusters ONTAP Select multinœuds sur un stockage partagé. ONTAP Deploy permet la configuration de plusieurs nœuds ONTAP Select sur le même hôte ESX, à condition qu'ils ne fassent pas partie du même cluster. Notez que cette configuration est uniquement valable pour les environnements VNAS (datastores partagés). L'utilisation de plusieurs instances ONTAP Select par hôte n'est pas prise en charge avec le stockage DAS, car elles sont en concurrence pour le même contrôleur RAID matériel.

ONTAP Deploy garantit que le déploiement initial du cluster VNAS multinœud ne place pas plusieurs instances ONTAP Select du même cluster sur le même hôte. La figure suivante illustre un exemple de déploiement correct de deux clusters à quatre nœuds qui se croisent sur deux hôtes.

Déploiement initial de clusters VNAS multinœuds



Après le déploiement, les nœuds ONTAP Select peuvent être migrés entre les hôtes. Cela pourrait entraîner des configurations non optimales et non prises en charge, où deux ou plusieurs nœuds ONTAP Select d'un même cluster partagent le même hôte sous-jacent. NetApp recommande la création manuelle de règles d'anti-affinité de VM afin que VMware maintienne automatiquement la séparation physique entre les nœuds d'un même cluster, et pas seulement entre les nœuds d'une même paire HA.



Les règles anti-affinité nécessitent que DRS soit activé sur le cluster ESX.

Consultez l'exemple suivant pour savoir comment créer une règle d'anti-affinité pour les machines virtuelles ONTAP Select . Si le cluster ONTAP Select contient plusieurs paires HA, tous les nœuds du cluster doivent être inclus dans cette règle.

Getting StartedSummaryMonitorConfigurePermissionsHostsVMsDatastoresNetworksUpdate Manager

◀

Services

vSphere DRS

vSphere Availability

vSAN

General

Disk Management

Fault Domains & Stretched Cluster

Health and Performance

iSCSI Targets

iSCSI Initiator Groups

Configuration Assist

Updates

Configuration

General

Licensing

VMware EVC

VM/Host Groups

VM/Host Rules

VM Overrides

Host Options

Profiles

I/O Filters

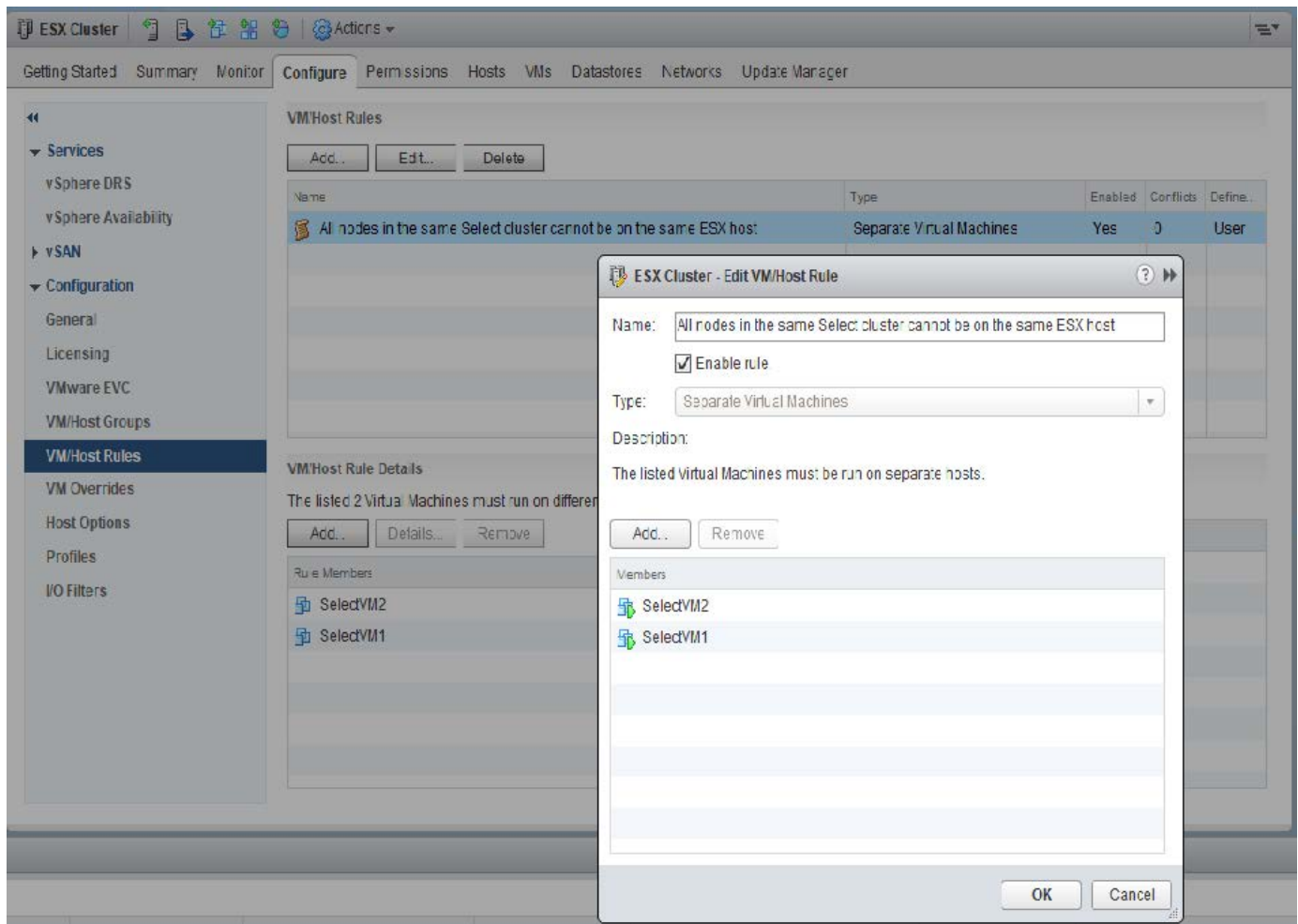
VM/Host Rules

AddEditDelete

Name	Type	Enabled	Conflicts	Defined By
This list is empty.				

No VM/Host rule selected

155



Deux ou plusieurs nœuds ONTAP Select du même cluster ONTAP Select peuvent potentiellement être trouvés sur le même hôte ESX pour l'une des raisons suivantes :

- DRS n'est pas présent en raison des limitations de licence VMware vSphere ou si DRS n'est pas activé.
- La règle anti-affinité DRS est contournée car une opération VMware HA ou une migration de machine virtuelle initiée par l'administrateur est prioritaire.

Notez ONTAP Deploy ne surveille pas proactivement les emplacements des machines virtuelles ONTAP Select . Cependant, une actualisation du cluster reflète cette configuration non prise en charge dans les journaux d' ONTAP Deploy :



Augmenter la capacité de stockage ONTAP Select

ONTAP Deploy peut être utilisé pour ajouter et octroyer une licence de stockage supplémentaire pour chaque nœud d'un cluster ONTAP Select .

La fonctionnalité d'ajout de stockage dans ONTAP Deploy est le seul moyen d'augmenter la capacité de stockage gérée. La modification directe de la VM ONTAP Select n'est pas prise en charge. L'illustration suivante montre l'icône « + » qui lance l'assistant d'ajout de stockage.



Les considérations suivantes sont importantes pour la réussite de l'extension de capacité. L'ajout de capacité nécessite que la licence existante couvre la quantité totale d'espace (existant et nouveau). Une opération d'ajout de stockage entraînant un dépassement de la capacité autorisée du nœud échoue. Une nouvelle licence d'une capacité suffisante doit être installée en premier.

Si la capacité supplémentaire est ajoutée à un agrégat ONTAP Select existant, le nouveau pool de stockage (datastore) doit présenter un profil de performances similaire à celui du pool de stockage existant. Notez qu'il est impossible d'ajouter du stockage non SSD à un nœud ONTAP Select installé avec une personnalité de type AFF(Flash activé). La combinaison de stockage DAS et de stockage externe n'est pas non plus prise en charge.

Si un stockage local est ajouté à un système pour fournir des pools de stockage locaux (DAS) supplémentaires, vous devez créer un groupe RAID et un ou plusieurs LUN supplémentaires. Comme pour les systèmes FAS, veillez à ce que les performances du nouveau groupe RAID soient similaires à celles du groupe RAID d'origine si vous ajoutez de l'espace au même agrégat. Si vous créez un nouvel agrégat, la configuration du nouveau groupe RAID peut être différente si les implications en termes de performances sont bien comprises.

Le nouvel espace peut être ajouté à ce même magasin de données en tant qu'extension si sa taille totale ne dépasse pas la taille maximale prise en charge. L'ajout d'une extension à un magasin de données sur lequel ONTAP Select est déjà installé peut être effectué dynamiquement et n'affecte pas le fonctionnement du nœud ONTAP Select.

Si le nœud ONTAP Select fait partie d'une paire HA, certains problèmes supplémentaires doivent être pris en compte.

Dans une paire HA, chaque nœud contient une copie miroir des données de son partenaire. L'ajout d'espace au nœud 1 nécessite l'ajout d'une quantité d'espace identique à son partenaire, le nœud 2, afin que toutes les données du nœud 1 soient répliquées sur le nœud 2. Autrement dit, l'espace ajouté au nœud 2 lors de l'opération d'ajout de capacité pour le nœud 1 n'est ni visible ni accessible sur le nœud 2. L'espace est ajouté au nœud 2 afin que les données du nœud 1 soient entièrement protégées lors d'un événement HA.

Un autre point à prendre en compte concerne les performances. Les données du nœud 1 sont répliquées de manière synchrone vers le nœud 2. Par conséquent, les performances du nouvel espace (magasin de données) du nœud 1 doivent être identiques à celles du nouvel espace (magasin de données) du nœud 2. Autrement dit, l'ajout d'espace sur les deux nœuds, mais avec des technologies de disque ou des tailles de groupe RAID différentes, peut entraîner des problèmes de performances. Cela est dû à l'opération RAID SyncMirror utilisée pour conserver une copie des données sur le nœud partenaire.

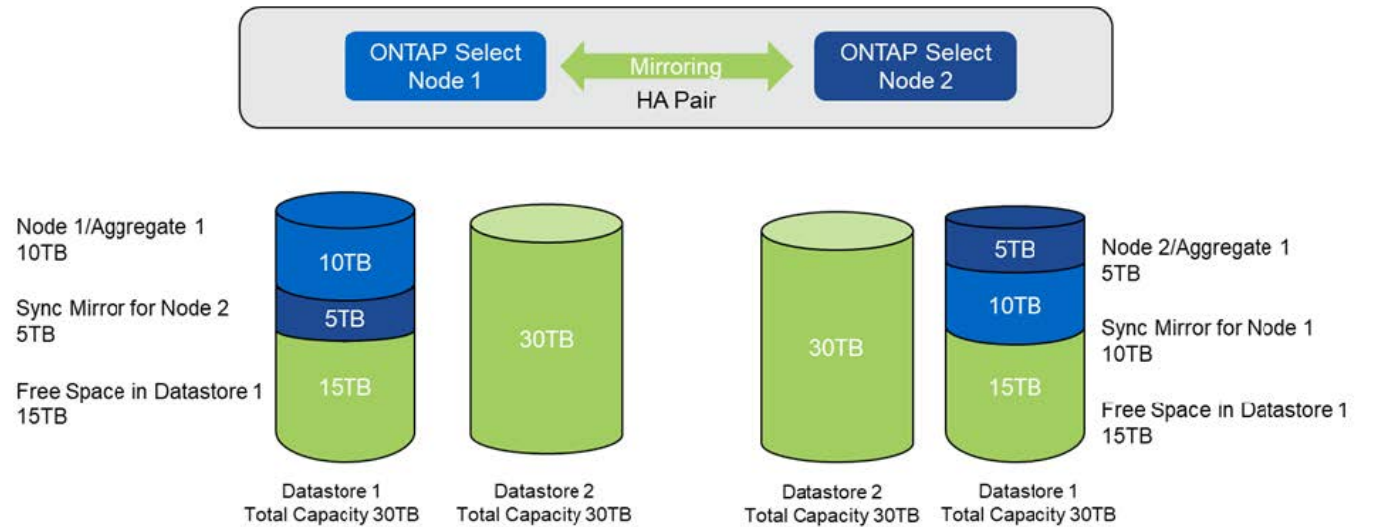
Pour augmenter la capacité accessible aux utilisateurs sur les deux nœuds d'une paire HA, deux ajouts de stockage doivent être effectués, un pour chaque nœud. Chaque ajout de stockage nécessite de l'espace

supplémentaire sur les deux nœuds. L'espace total requis sur chaque nœud est égal à l'espace requis sur le nœud 1 plus l'espace requis sur le nœud 2.

La configuration initiale comprend deux nœuds, chacun disposant de deux banques de données de 30 To chacune. ONTAP Deploy crée un cluster à deux nœuds, chaque nœud consommant 10 To d'espace de la banque de données 1. ONTAP Deploy configure chaque nœud avec 5 To d'espace actif par nœud.

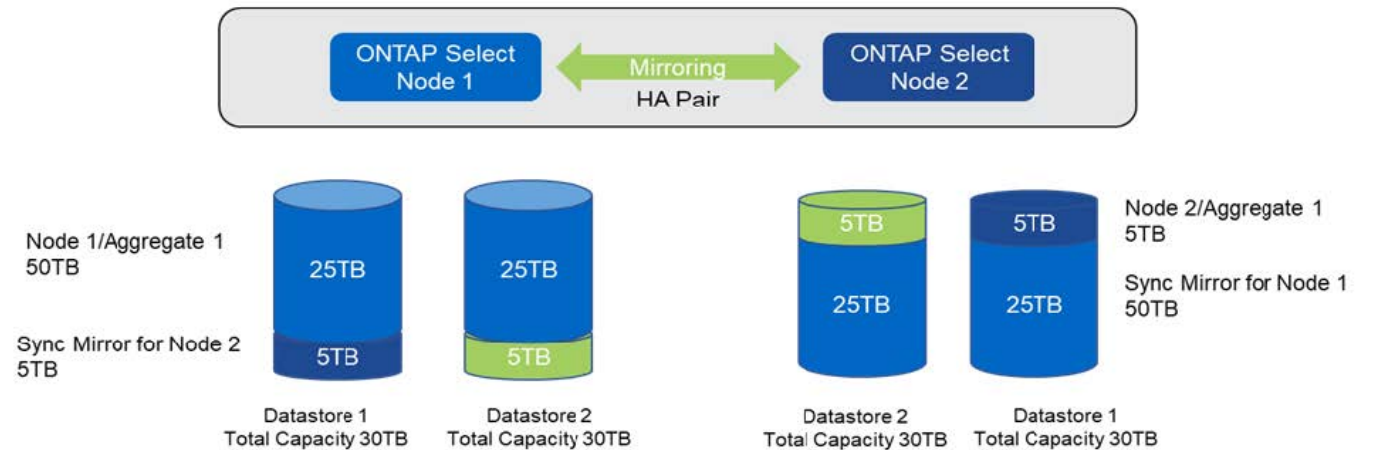
La figure suivante illustre les résultats d'une seule opération d'ajout de stockage pour le nœud 1. ONTAP Select utilise toujours la même quantité de stockage (15 To) sur chaque nœud. Cependant, le nœud 1 dispose de plus de stockage actif (10 To) que le nœud 2 (5 To). Les deux nœuds sont entièrement protégés, car chacun héberge une copie des données de l'autre. Il reste de l'espace libre dans le magasin de données 1, et le magasin de données 2 est toujours entièrement libre.

Répartition de la capacité : allocation et espace libre après une seule opération d'ajout de stockage



Deux opérations d'ajout de stockage supplémentaires sur le nœud 1 consomment le reste du datastore 1 et une partie du datastore 2 (en utilisant la capacité maximale). La première opération consomme les 15 To d'espace libre restant dans le datastore 1. La figure suivante illustre le résultat de la deuxième opération. À ce stade, le nœud 1 gère 50 To de données actives, tandis que le nœud 2 en gère les 5 To d'origine.

Répartition de la capacité : allocation et espace libre après deux opérations d'ajout de stockage supplémentaires pour le nœud 1



La taille maximale d'un VMDK utilisé lors des opérations d'ajout de capacité est de 16 To. La taille maximale d'un VMDK utilisé lors des opérations de création de cluster reste de 8 To. ONTAP Deploy crée des VMDK correctement dimensionnés en fonction de votre configuration (cluster à nœud unique ou multinœud) et de la capacité ajoutée. Cependant, la taille maximale de chaque VMDK ne doit pas dépasser 8 To lors des opérations de création de cluster et 16 To lors des opérations d'ajout de stockage.

Augmentez la capacité d' ONTAP Select avec le RAID logiciel

L'assistant d'ajout de stockage peut également être utilisé pour augmenter la capacité gérée des nœuds ONTAP Select utilisant le RAID logiciel. L'assistant affiche uniquement les disques SDD DAS disponibles et mappés en tant que RDM sur la machine virtuelle ONTAP Select .

Bien qu'il soit possible d'augmenter la capacité de la licence d'un seul To, avec un RAID logiciel, il est impossible d'augmenter physiquement la capacité d'un seul To. Comme pour l'ajout de disques à une matrice FAS ou AFF , certains facteurs déterminent la quantité minimale de stockage pouvant être ajoutée en une seule opération.

Notez que dans une paire HA, l'ajout de stockage au nœud 1 nécessite qu'un nombre identique de disques soit également disponible sur la paire HA du nœud (nœud 2). Les disques locaux et les disques distants sont utilisés par une opération d'ajout de stockage sur le nœud 1. Autrement dit, les disques distants servent à garantir que le nouveau stockage du nœud 1 est répliqué et protégé sur le nœud 2. Pour ajouter du stockage utilisable localement sur le nœud 2, une opération d'ajout de stockage distincte et un nombre égal de disques distincts doivent être disponibles sur les deux nœuds.

ONTAP Select partitionne tous les nouveaux disques dans les mêmes partitions racine, données et données que les disques existants. Le partitionnement a lieu lors de la création d'un nouvel agrégat ou de l'extension d'un agrégat existant. La taille de la bande de partition racine de chaque disque est définie pour correspondre à la taille de la partition racine existante sur les disques existants. Par conséquent, chacune des deux tailles de partition de données égales peut être calculée comme la capacité totale du disque moins la taille de la partition racine divisée par deux. La taille de la bande de partition racine est variable et est calculée lors de la configuration initiale du cluster comme suit : l'espace racine total requis (68 Go pour un cluster à nœud unique et 136 Go pour les paires HA) est divisé par le nombre initial de disques, moins les disques de secours et de parité. La taille de la bande de partition racine est maintenue constante sur tous les disques ajoutés au système.

Si vous créez un nouvel agrégat, le nombre minimum de disques requis varie en fonction du type de RAID et du fait que le nœud ONTAP Select fait partie d'une paire HA.

Si vous ajoutez du stockage à un agrégat existant, certaines considérations supplémentaires sont nécessaires. Il est possible d'ajouter des disques à un groupe RAID existant, à condition que celui-ci n'atteigne pas déjà sa limite maximale. Les bonnes pratiques FAS et AFF traditionnelles pour l'ajout de disques à des groupes RAID existants s'appliquent également, et la création d'un point chaud sur le nouveau disque peut poser problème. De plus, seuls des disques de tailles de partition de données égales ou supérieures peuvent être ajoutés à un groupe RAID existant. Comme expliqué précédemment, la taille de la partition de données diffère de la taille brute du disque. Si les partitions de données ajoutées sont plus grandes que les partitions existantes, les nouveaux disques sont dimensionnés correctement. Autrement dit, une partie de la capacité de chaque nouveau disque reste inutilisée.

Il est également possible d'utiliser les nouveaux disques pour créer un nouveau groupe RAID au sein d'un agrégat existant. Dans ce cas, la taille du groupe RAID doit correspondre à celle du groupe RAID existant.

Prise en charge de l'efficacité du stockage ONTAP Select

ONTAP Select offre des options d'efficacité de stockage similaires à celles des baies FAS

et AFF .

Les déploiements de NAS virtuels (vNAS) ONTAP Select utilisant des baies VSAN entièrement flash ou flash génériques doivent suivre les meilleures pratiques pour ONTAP Select avec un stockage à connexion directe (DAS) non SSD.

Une personnalité de type AFF est automatiquement activée sur les nouvelles installations tant que vous disposez d'un stockage DAS avec des disques SSD et d'une licence premium.

Avec une personnalité de type AFF, les fonctionnalités SE en ligne suivantes sont automatiquement activées lors de l'installation :

- Détection de motif zéro en ligne
- Déduplication en ligne du volume
- Déduplication d'arrière-plan du volume
- Compression adaptative en ligne
- Compactage des données en ligne
- Déduplication agrégée en ligne
- Déduplication d'arrière-plan agrégée

Pour vérifier qu'ONTAP ONTAP Select a activé toutes les stratégies d'efficacité de stockage par défaut, exécutez la commande suivante sur un volume nouvellement créé :

```
<system name>::> set diag
Warning: These diagnostic commands are for use by NetApp personnel only.
Do you want to continue? {y|n}: y
twonode95IP15::*> sis config
Vserver:                               SVM1
Volume:                               _export1_NFS_volume
Schedule:                             -
Policy:                               auto
Compression:                           true
Inline Compression:                     true
Compression Type:                       adaptive
Application IO Size:                    8K
Compression Algorithm:                  lzopro
Inline Dedupe:                           true
Data Compaction:                         true
Cross Volume Inline Deduplication:      true
Cross Volume Background Deduplication:  true
```



Pour les mises à niveau ONTAP Select à partir de la version 9.6, vous devez installer ONTAP Select sur un stockage SSD DAS avec une licence premium. De plus, vous devez cocher la case « Activer l'efficacité du stockage » lors de l'installation initiale du cluster avec ONTAP Deploy. L'activation d'une personnalité de type AFF après la mise à niveau ONTAP lorsque les conditions préalables ne sont pas remplies nécessite la création manuelle d'un argument de démarrage et le redémarrage du nœud. Contactez le support technique pour plus d'informations.

Configurations d'efficacité de stockage ONTAP Select

Le tableau suivant résume les différentes options d'efficacité de stockage disponibles, activées par défaut ou non activées par défaut mais recommandées, selon le type de support et la licence du logiciel.

Fonctionnalités ONTAP Select	SSD DAS (premium ou premium XL ¹)	Disque dur DAS (toutes licences)	vNAS (toutes licences)
Détection du zéro en ligne	Oui (par défaut)	Oui Activé par l'utilisateur sur une base par volume	Oui Activé par l'utilisateur sur une base par volume
Déduplication en ligne du volume	Oui (par défaut)	Non disponible	Non pris en charge
Compression en ligne 32K (compression secondaire)	Oui Activé par l'utilisateur en fonction du volume.	Oui Activé par l'utilisateur sur une base par volume	Non pris en charge
Compression en ligne 8K (compression adaptative)	Oui (par défaut)	Oui Activé par l'utilisateur sur une base par volume	Non pris en charge
Compression d'arrière-plan	Non pris en charge	Oui Activé par l'utilisateur sur une base par volume	Oui Activé par l'utilisateur sur une base par volume
Scanner de compression	Oui	Oui	Oui Activé par l'utilisateur sur une base par volume
Compactage des données en ligne	Oui (par défaut)	Oui Activé par l'utilisateur sur une base par volume	Non pris en charge
Scanner de compactage	Oui	Oui	Non pris en charge
Déduplication agrégée en ligne	Oui (par défaut)	S/O	Non pris en charge
Déduplication d'arrière-plan du volume	Oui (par défaut)	Oui Activé par l'utilisateur sur une base par volume	Oui Activé par l'utilisateur sur une base par volume
Déduplication d'arrière-plan agrégée	Oui (par défaut)	S/O	Non pris en charge

¹ ONTAP Select 9.6 prend en charge une nouvelle licence (Premium XL) et une nouvelle taille de machine virtuelle (Large). Cependant, la grande machine virtuelle n'est prise en charge que pour les configurations DAS utilisant le RAID logiciel. Les configurations RAID matériel et vNAS ne sont pas prises en charge avec la grande machine virtuelle ONTAP Select de la version 9.6.

Remarques sur le comportement de mise à niveau pour les configurations SSD DAS

Après la mise à niveau vers ONTAP Select 9.6 ou une version ultérieure, veuillez patienter jusqu'à ce que...
`system node upgrade-revert show` commande permettant d'indiquer que la mise à niveau est terminée avant de vérifier les valeurs d'efficacité de stockage pour les volumes existants.

Sur un système mis à niveau vers ONTAP Select 9.6 ou version ultérieure, un nouveau volume créé sur un

agrégat existant ou nouvellement créé présente le même comportement qu'un volume créé lors d'un nouveau déploiement. Les volumes existants mis à niveau vers ONTAP Select appliquent la plupart des mêmes politiques d'efficacité de stockage qu'un volume nouvellement créé, avec quelques variations :

Scénario 1

Si aucune politique d'efficacité du stockage n'a été activée sur un volume avant la mise à niveau, alors :

- Volumes avec `space guarantee = volume` Les fonctions de compactage des données en ligne, de déduplication en ligne agrégée et de déduplication en arrière-plan agrégée ne sont pas activées. Ces options peuvent être activées après la mise à niveau.
- Volumes avec `space guarantee = none` La compression en arrière-plan n'est pas activée. Cette option peut être activée après la mise à niveau.
- La politique d'efficacité du stockage sur les volumes existants est définie sur automatique après la mise à niveau.

Scénario 2

Si certaines fonctionnalités de stockage sont déjà activées sur un volume avant la mise à niveau, alors :

- Volumes avec `space guarantee = volume` Je ne vois aucune différence après la mise à jour.
- Volumes avec `space guarantee = none` Activer la déduplication agrégée en arrière-plan.
- Volumes avec `storage policy inline-only` ont configuré leur police d'assurance en mode automatique.
- Les volumes dotés de politiques d'efficacité de stockage définies par l'utilisateur ne subissent aucun changement de politique, à l'exception des volumes avec `space guarantee = none`. Ces volumes ont une déduplication d'arrière-plan agrégée activée.

Réseautage

Concepts et caractéristiques du réseau ONTAP Select

Familiarisez-vous d'abord avec les concepts réseau généraux applicables à l'environnement ONTAP Select. Explorez ensuite les caractéristiques et options spécifiques des clusters mono-nœud et multi-nœuds.

Réseau physique

Le réseau physique prend en charge le déploiement d'un cluster ONTAP Select principalement en fournissant l'infrastructure de commutation de couche 2 sous-jacente. La configuration liée au réseau physique comprend à la fois l'hôte hyperviseur et l'environnement réseau commuté plus large.

Options de la carte réseau hôte

Chaque hôte hyperviseur ONTAP Select doit être configuré avec deux ou quatre ports physiques. Le choix de la configuration dépend de plusieurs facteurs, notamment :

- Si le cluster contient un ou plusieurs hôtes ONTAP Select
- Quel système d'exploitation hyperviseur est utilisé
- Comment le commutateur virtuel est configuré

- Que LACP soit utilisé avec les liens ou non

Configuration du commutateur physique

Vous devez vous assurer que la configuration des commutateurs physiques prend en charge le déploiement ONTAP Select . Les commutateurs physiques sont intégrés aux commutateurs virtuels basés sur l'hyperviseur. Le choix de la configuration dépend de plusieurs facteurs, notamment :

- Comment allez-vous maintenir la séparation entre les réseaux internes et externes ?
- Allez-vous maintenir une séparation entre les réseaux de données et de gestion ?
- Comment les VLAN de couche deux seront-ils configurés ?

Réseau logique

ONTAP Select utilise deux réseaux logiques distincts, séparant le trafic selon son type. Plus précisément, le trafic peut circuler entre les hôtes du cluster, ainsi que vers les clients de stockage et d'autres machines externes. Les commutateurs virtuels gérés par les hyperviseurs contribuent à la prise en charge du réseau logique.

Réseau interne

Dans un déploiement de cluster multi-nœuds, les nœuds ONTAP Select communiquent via un réseau interne isolé. Ce réseau n'est ni exposé ni disponible en dehors des nœuds du cluster ONTAP Select .



Le réseau interne n'est présent qu'avec un cluster multi-nœuds.

Le réseau interne présente les caractéristiques suivantes :

- Utilisé pour traiter le trafic intra-cluster ONTAP , notamment :
 - Cluster
 - Interconnexion haute disponibilité (HA-IC)
 - Miroir de synchronisation RAID (RSM)
- Réseau monocouche à deux couches basé sur un VLAN
- Les adresses IP statiques sont attribuées par ONTAP Select:
 - IPv4 uniquement
 - DHCP non utilisé
 - Adresse de lien local
- La taille MTU est de 9 000 octets par défaut et peut être ajustée dans une plage de 7 500 à 9 000 (inclus)

Réseau externe

Le réseau externe gère le trafic entre les nœuds d'un cluster ONTAP Select et les clients de stockage externes, ainsi que les autres machines. Il fait partie intégrante de tout déploiement de cluster et présente les caractéristiques suivantes :

- Utilisé pour traiter le trafic ONTAP , notamment :
 - Données (NFS, CIFS, iSCSI)
 - Gestion (cluster et nœud ; SVM en option)

- Intercluster (facultatif)
- Prend en charge les VLAN en option :
 - Groupe de ports de données
 - Groupe de gestion portuaire
- Adresses IP attribuées en fonction des choix de configuration de l'administrateur :
 - IPv4 ou IPv6
- La taille MTU est de 1 500 octets par défaut (peut être ajustée)

Le réseau externe est présent avec des clusters de toutes tailles.

Environnement réseau de machines virtuelles

L'hôte hyperviseur fournit plusieurs fonctionnalités réseau.

ONTAP Select s'appuie sur les fonctionnalités suivantes exposées via la machine virtuelle :

Ports de machines virtuelles

Plusieurs ports sont disponibles pour ONTAP Select. Leur attribution et leur utilisation dépendent de plusieurs facteurs, notamment la taille du cluster.

Commutateur virtuel

Le logiciel de commutation virtuelle de l'environnement hyperviseur, qu'il s'agisse de vSwitch (VMware) ou d'Open vSwitch (KVM), relie les ports exposés par la machine virtuelle aux ports physiques de la carte réseau Ethernet. Vous devez configurer un vSwitch pour chaque hôte ONTAP Select, en fonction de votre environnement.

ONTAP Select les configurations de réseau à nœud unique et à nœuds multiples

ONTAP Select prend en charge les configurations de réseau à nœud unique et à nœuds multiples.

Configuration de réseau à nœud unique

Les configurations ONTAP Select à nœud unique ne nécessitent pas le réseau interne ONTAP, car il n'y a pas de trafic de cluster, de haute disponibilité ou de miroir.

Contrairement à la version multinœud du produit ONTAP Select, chaque machine virtuelle ONTAP Select contient trois adaptateurs réseau virtuels, présentés aux ports réseau ONTAP e0a, e0b et e0c.

Ces ports sont utilisés pour fournir les services suivants : gestion, données et LIF intercluster.

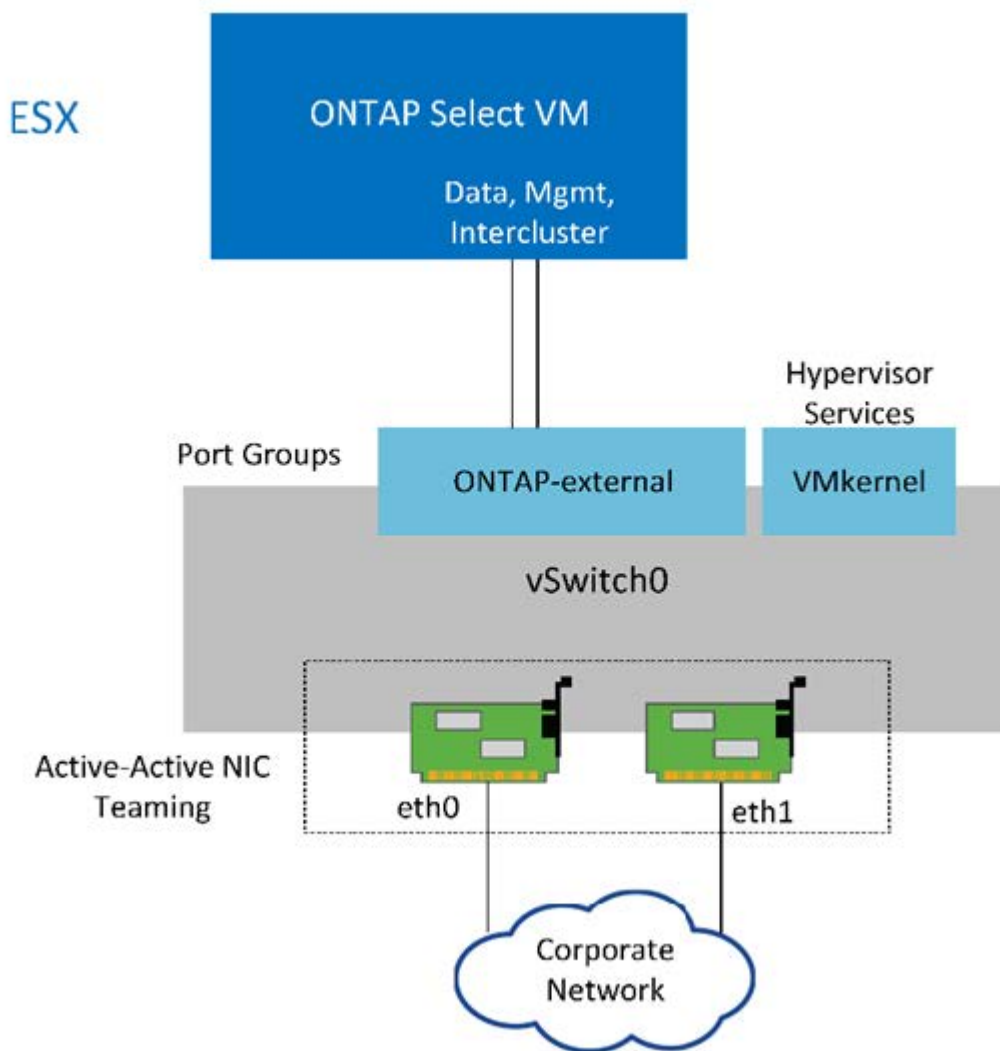
KVM

ONTAP Select peut être déployé sous forme de cluster à nœud unique. L'hôte hyperviseur comprend un commutateur virtuel donnant accès au réseau externe.

ESXi

La relation entre ces ports et les adaptateurs physiques sous-jacents peut être observée dans la figure suivante, qui représente un nœud de cluster ONTAP Select sur l'hyperviseur ESX.

Configuration réseau du cluster ONTAP Select à nœud unique



Même si deux adaptateurs suffisent pour un cluster à nœud unique, l'association de cartes réseau est toujours nécessaire.

Affectation LIF

Comme expliqué dans la section Affectation de LIF multinœuds de ce document, les espaces IP sont utilisés par ONTAP Select pour séparer le trafic réseau du cluster du trafic de données et de gestion. La variante à nœud unique de cette plateforme ne contient pas de réseau de cluster. Par conséquent, aucun port n'est présent dans l'espace IP du cluster.



Les LIF de gestion des clusters et des nœuds sont automatiquement créés lors de la configuration du cluster ONTAP Select. Les LIF restants peuvent être créés après le déploiement.

Gestion et données LIF (e0a, e0b et e0c)

Les ports ONTAP e0a, e0b et e0c sont délégués comme ports candidats pour les LIF qui transportent les types de trafic suivants :

- Trafic du protocole SAN/NAS (CIFS, NFS et iSCSI)

- Trafic de gestion des clusters, des nœuds et des SVM
- Trafic intercluster (SnapMirror et SnapVault)

Configuration du réseau multinœud

La configuration réseau multinœud ONTAP Select se compose de deux réseaux.

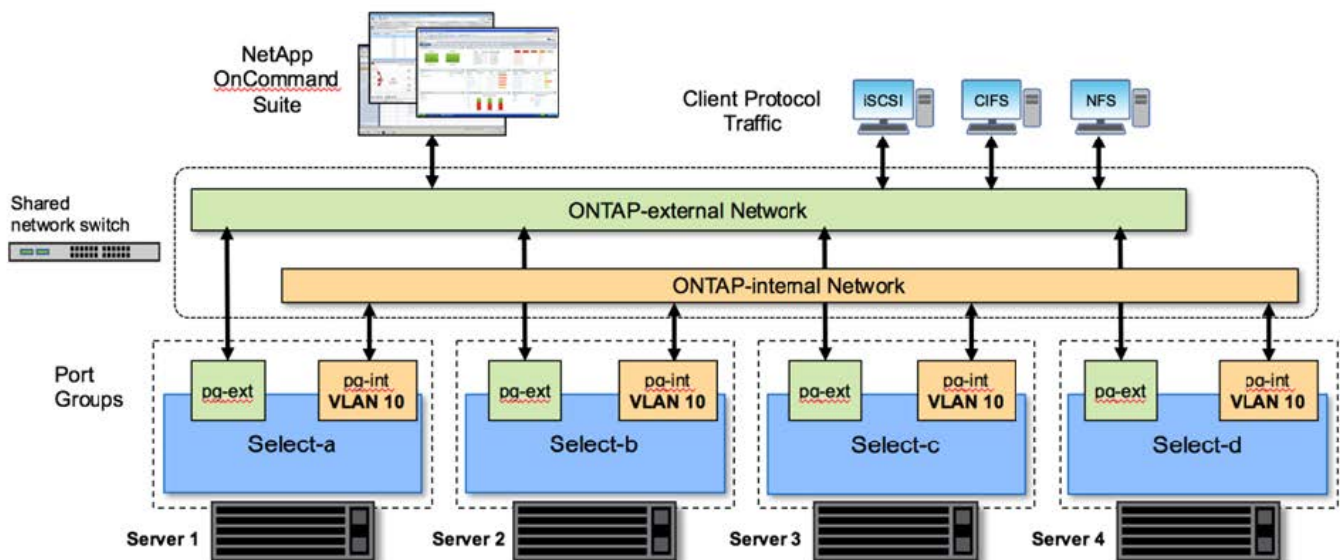
Il s'agit d'un réseau interne, chargé de fournir des services de cluster et de réplication interne, et d'un réseau externe, chargé de fournir des services d'accès et de gestion des données. L'isolation de bout en bout du trafic circulant au sein de ces deux réseaux est essentielle pour créer un environnement propice à la résilience des clusters.

Ces réseaux sont représentés dans la figure suivante, qui montre un cluster ONTAP Select à quatre nœuds exécuté sur une plateforme VMware vSphere. Les clusters à six et huit nœuds présentent une configuration réseau similaire.



Chaque instance ONTAP Select réside sur un serveur physique distinct. Le trafic interne et externe est isolé à l'aide de groupes de ports réseau distincts, attribués à chaque interface réseau virtuelle, permettant aux nœuds du cluster de partager la même infrastructure de commutation physique.

*Présentation d'une configuration réseau de cluster multinœud ONTAP Select *



Chaque machine virtuelle ONTAP Select contient sept cartes réseau virtuelles présentées à ONTAP sous la forme d'un ensemble de sept ports réseau, de e0a à e0g. ONTAP qu'ONTAP traite ces cartes comme des cartes réseau physiques, elles sont en réalité virtuelles et mappées à un ensemble d'interfaces physiques via une couche réseau virtualisée. Par conséquent, chaque serveur d'hébergement ne nécessite pas six ports réseau physiques.



L'ajout d'adaptateurs réseau virtuels à la machine virtuelle ONTAP Select n'est pas pris en charge.

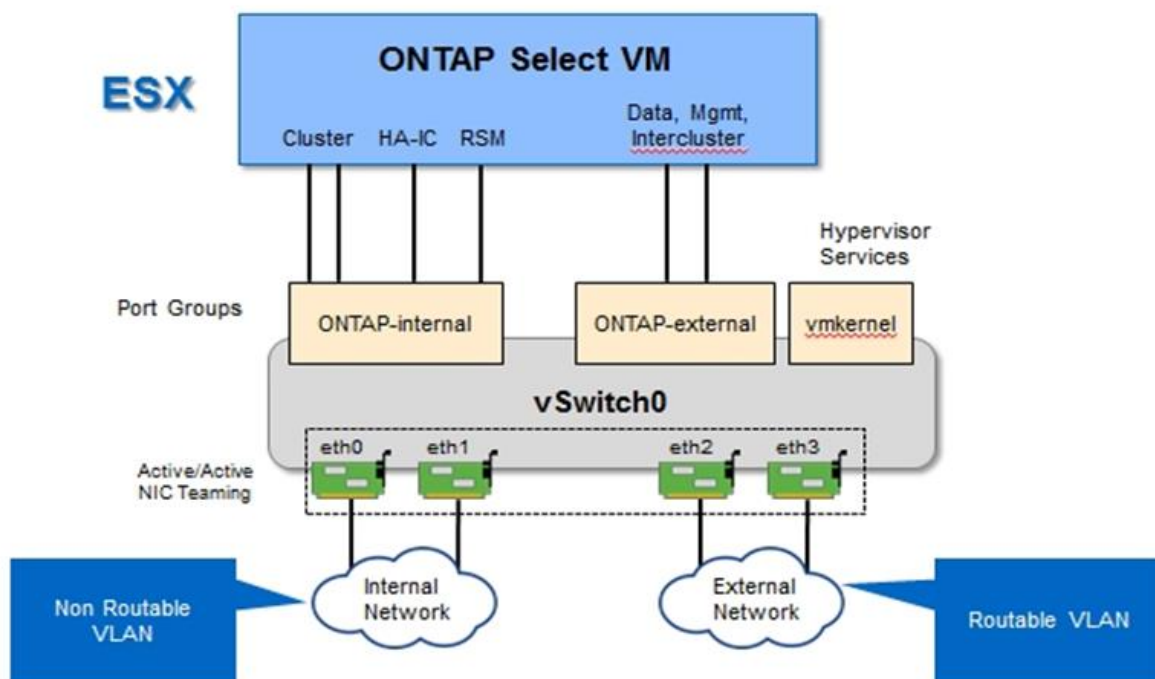
Ces ports sont préconfigurés pour fournir les services suivants :

- e0a, e0b et e0g. Gestion et données LIF
- e0c, e0d. Réseaux de clusters LIF
- e0e. RSM
- e0f. Interconnexion HA

Les ports e0a, e0b et e0g résident sur le réseau externe. Bien que les ports e0c à e0f remplissent plusieurs fonctions différentes, ils constituent collectivement le réseau Select interne. Lors de la conception du réseau, il est conseillé de placer ces ports sur un seul réseau de couche 2. Il n'est pas nécessaire de séparer ces adaptateurs virtuels sur différents réseaux.

La relation entre ces ports et les adaptateurs physiques sous-jacents est illustrée dans la figure suivante, qui représente un nœud de cluster ONTAP Select sur l'hyperviseur ESX.

Configuration réseau d'un nœud unique faisant partie d'un cluster ONTAP Select multi-nœuds



La séparation du trafic interne et externe sur différentes cartes réseau physiques évite les latences dues à un accès insuffisant aux ressources réseau. De plus, l'agrégation par regroupement de cartes réseau garantit qu'une défaillance d'une seule carte réseau n'empêche pas le nœud du cluster ONTAP Select d'accéder au réseau concerné.

Notez que les groupes de ports réseau externes et internes contiennent les quatre cartes réseau de manière symétrique. Les ports actifs du groupe de ports réseau externes sont les ports de secours du réseau interne. Inversement, les ports actifs du groupe de ports réseau internes sont les ports de secours du groupe de ports réseau externes.

Affectation LIF

Avec l'introduction des espaces IP, les rôles de port ONTAP sont devenus obsolètes. Comme les baies FAS, les clusters ONTAP Select contiennent un espace IP par défaut et un espace IP de cluster. En plaçant les ports réseau e0a, e0b et e0g dans l'espace IP par défaut et les ports e0c et e0d dans l'espace IP de cluster,

ces ports ont été isolés de l'hébergement de LIF non autorisées. Les ports restants du cluster ONTAP Select sont utilisés via l'affectation automatique d'interfaces fournissant des services internes. Ils ne sont pas exposés via le shell ONTAP, contrairement aux interfaces d'interconnexion RSM et HA.



Tous les LIF ne sont pas visibles via l'interpréteur de commandes ONTAP. Les interfaces d'interconnexion HA et RSM sont masquées par ONTAP et utilisées en interne pour fournir leurs services respectifs.

Les ports réseau et les LIF sont expliqués en détail dans les sections suivantes.

Gestion et données LIF (e0a, e0b et e0g)

Les ports ONTAP e0a, e0b et e0g sont délégués comme ports candidats pour les LIF qui transportent les types de trafic suivants :

- Trafic du protocole SAN/NAS (CIFS, NFS et iSCSI)
- Trafic de gestion des clusters, des nœuds et des SVM
- Trafic intercluster (SnapMirror et SnapVault)



Les LIF de gestion des clusters et des nœuds sont automatiquement créés lors de la configuration du cluster ONTAP Select. Les LIF restants peuvent être créés après le déploiement.

Réseau de clusters LIF (e0c, e0d)

Les ports ONTAP e0c et e0d sont délégués comme ports d'accueil pour les interfaces de cluster. Au sein de chaque nœud de cluster ONTAP Select, deux interfaces de cluster sont automatiquement générées lors de la configuration ONTAP à l'aide des adresses IP locales (169.254.xx).



Ces interfaces ne peuvent pas se voir attribuer d'adresses IP statiques et des interfaces de cluster supplémentaires ne doivent pas être créées.

Le trafic réseau du cluster doit transiter par un réseau de couche 2 non routé et à faible latence. En raison des exigences de débit et de latence du cluster, le cluster ONTAP Select doit être physiquement situé à proximité (par exemple, dans un cluster multipack ou un centre de données unique). La création de configurations de cluster extensibles à quatre, six ou huit nœuds en séparant les nœuds HA sur un WAN ou sur des distances géographiques importantes n'est pas prise en charge. Une configuration étendue à deux nœuds avec un médiateur est prise en charge.

Pour plus de détails, consultez la section "[Bonnes pratiques pour la haute disponibilité étendue à deux nœuds \(MetroCluster SDS\)](#)".



Pour garantir un débit maximal pour le trafic réseau du cluster, ce port réseau est configuré pour utiliser des trames jumbo (7 500 à 9 000 MTU). Pour un fonctionnement optimal du cluster, vérifiez que les trames jumbo sont activées sur tous les commutateurs virtuels et physiques en amont fournissant des services réseau internes aux nœuds du cluster ONTAP Select.

Trafic RAID SyncMirror (e0e)

La réplication synchrone des blocs entre les nœuds partenaires HA s'effectue via une interface réseau interne résidant sur le port réseau e0e. Cette fonctionnalité est automatique, grâce aux interfaces réseau configurées par ONTAP lors de la configuration du cluster, et ne nécessite aucune configuration de la part de

l'administrateur.



Le port e0e est réservé par ONTAP pour le trafic de réplication interne. Par conséquent, ni le port ni la LIF hébergée ne sont visibles dans l'interface de ligne de commande ONTAP ni dans System Manager. Cette interface est configurée pour utiliser une adresse IP locale de liaison générée automatiquement, et la réattribution d'une autre adresse IP n'est pas prise en charge. Ce port réseau nécessite l'utilisation de trames jumbo (7 500 à 9 000 MTU).

Interconnexion HA (e0f)

Les baies NetApp FAS utilisent du matériel spécialisé pour transmettre les informations entre les paires HA d'un cluster ONTAP . Cependant, les environnements définis par logiciel (SSD) ne disposent généralement pas de ce type d'équipement (comme les périphériques InfiniBand ou iWARP), une solution alternative est donc nécessaire. Bien que plusieurs possibilités aient été envisagées, les exigences ONTAP imposées au transport d'interconnexion nécessitaient que cette fonctionnalité soit émulée par logiciel. Par conséquent, au sein d'un cluster ONTAP Select , la fonctionnalité d'interconnexion HA (traditionnellement assurée par le matériel) a été intégrée au système d'exploitation, utilisant Ethernet comme mécanisme de transport.

Chaque nœud ONTAP Select est configuré avec un port d'interconnexion haute disponibilité (e0f). Ce port héberge l'interface réseau d'interconnexion haute disponibilité, responsable de deux fonctions principales :

- Mise en miroir du contenu de la NVRAM entre les paires HA
- Envoi/réception d'informations d'état HA et de messages de pulsation réseau entre les paires HA

Le trafic d'interconnexion HA circule via ce port réseau à l'aide d'une interface réseau unique en superposant des trames d'accès direct à la mémoire à distance (RDMA) dans des paquets Ethernet.



Comme pour le port RSM (e0e), ni le port physique ni l'interface réseau hébergée ne sont visibles par les utilisateurs depuis l'interface de ligne de commande ONTAP ou le Gestionnaire système. Par conséquent, l'adresse IP de cette interface et l'état du port ne peuvent pas être modifiés. Ce port réseau nécessite l'utilisation de trames jumbo (7 500 à 9 000 MTU).

ONTAP Select les réseaux internes et externes

Caractéristiques d' ONTAP Select les réseaux internes et externes.

ONTAP Select le réseau interne

Le réseau interne ONTAP Select , présent uniquement dans la version multinœud du produit, assure la communication entre les clusters ONTAP Select , l'interconnexion haute disponibilité et les services de réplication synchrone. Ce réseau comprend les ports et interfaces suivants :

- **e0c, e0d.** Hébergement de LIF de réseau de cluster
- **e0e.** Hébergement du RSM LIF
- **e0f.** Hébergement du LIF d'interconnexion HA

Le débit et la latence de ce réseau sont essentiels pour déterminer les performances et la résilience du cluster ONTAP Select . L'isolation du réseau est nécessaire pour la sécurité du cluster et pour garantir la séparation des interfaces système du reste du trafic réseau. Par conséquent, ce réseau doit être utilisé exclusivement par le cluster ONTAP Select .



L'utilisation du réseau interne Select pour un trafic autre que celui du cluster Select, comme le trafic d'application ou de gestion, n'est pas prise en charge. Aucune autre machine virtuelle ni aucun autre hôte ne peut être présent sur le VLAN interne ONTAP .

Les paquets réseau transitant par le réseau interne doivent transiter par un réseau de couche 2 dédié et étiqueté VLAN. Pour ce faire, effectuez l'une des tâches suivantes :

- Attribution d'un groupe de ports étiquetés VLAN aux cartes réseau virtuelles internes (e0c à e0f) (mode VST)
- Utilisation du VLAN natif fourni par le commutateur en amont où le VLAN natif n'est utilisé pour aucun autre trafic (attribuer un groupe de ports sans ID VLAN, c'est-à-dire en mode EST)

Dans tous les cas, le balisage VLAN pour le trafic réseau interne est effectué en dehors de la machine virtuelle ONTAP Select .



Seuls les commutateurs virtuels ESX standard et distribués sont pris en charge. Les autres commutateurs virtuels ou la connectivité directe entre hôtes ESX ne sont pas pris en charge. Le réseau interne doit être entièrement ouvert ; la NAT et les pare-feu ne sont pas pris en charge.

Au sein d'un cluster ONTAP Select , le trafic interne et le trafic externe sont séparés par des objets réseau virtuels de couche 2, appelés groupes de ports. L'affectation correcte de ces groupes de ports par vSwitch est essentielle, notamment pour le réseau interne, chargé de fournir les services de cluster, d'interconnexion haute disponibilité et de réplication miroir. Une bande passante réseau insuffisante vers ces ports peut entraîner une dégradation des performances, voire affecter la stabilité du nœud du cluster. Par conséquent, les clusters à quatre, six et huit nœuds nécessitent une connectivité 10 Gbit/s sur le réseau ONTAP Select interne ; les cartes réseau 1 Gbit/s ne sont pas prises en charge. Des compromis peuvent toutefois être trouvés sur le réseau externe, car limiter le flux de données entrantes vers un cluster ONTAP Select n'affecte pas sa fiabilité de fonctionnement.

Un cluster à deux nœuds peut utiliser soit quatre ports de 1 Gbit/s pour le trafic interne, soit un seul port de 10 Gbit/s au lieu des deux ports de 10 Gbit/s requis par le cluster à quatre nœuds. Si les conditions ne permettent pas d'équiper le serveur de quatre cartes réseau de 10 Gbit/s, deux cartes réseau de 10 Gbit/s peuvent être utilisées pour le réseau interne et deux cartes réseau de 1 Gbit/s pour le réseau ONTAP externe.

Validation et dépannage du réseau interne

Le réseau interne d'un cluster multinœud peut être validé grâce au vérificateur de connectivité réseau. Cette fonction peut être appelée depuis l'interface de ligne de commande de déploiement exécutant le `network connectivity-check start` commande.

Exécutez la commande suivante pour afficher la sortie du test :

```
network connectivity-check show --run-id X (X is a number)
```

Cet outil est uniquement utile pour le dépannage du réseau interne d'un cluster Select multinœud. Il ne doit pas être utilisé pour résoudre les problèmes de clusters à nœud unique (y compris les configurations vNAS), de connectivité ONTAP Deploy vers ONTAP Select ou de connectivité côté client.

L'assistant de création de cluster (qui fait partie de l'interface utilisateur ONTAP Deploy) inclut le vérificateur de réseau interne comme étape facultative disponible lors de la création de clusters multinœuds. Compte tenu du rôle important du réseau interne dans les clusters multinœuds, l'intégration de cette étape au workflow de

création de cluster améliore le taux de réussite des opérations de création.

À partir d' ONTAP Deploy 2.10, la taille MTU utilisée par le réseau interne peut être définie entre 7 500 et 9 000. Le vérificateur de connectivité réseau permet également de tester une taille MTU comprise entre 7 500 et 9 000. La valeur MTU par défaut correspond à celle du commutateur réseau virtuel. Cette valeur par défaut doit être remplacée par une valeur inférieure si une superposition réseau telle que VXLAN est présente dans l'environnement.

ONTAP Select un réseau externe

Le réseau externe ONTAP Select est responsable de toutes les communications sortantes du cluster et est donc présent dans les configurations mono-nœud et multi-nœud. Bien que ce réseau ne réponde pas aux exigences de débit strictes du réseau interne, l'administrateur doit veiller à ne pas créer de goulots d'étranglement entre le client et la machine virtuelle ONTAP , car des problèmes de performances pourraient être interprétés à tort comme des problèmes ONTAP Select .



De la même manière que pour le trafic interne, le trafic externe peut être étiqueté au niveau de la couche vSwitch (VST) et de la couche de commutation externe (EST). De plus, le trafic externe peut être étiqueté par la machine virtuelle ONTAP Select elle-même, via un processus appelé VGT. Voir la section "[Séparation du trafic de données et de gestion](#)" pour plus de détails.

Le tableau suivant met en évidence les principales différences entre les réseaux internes et externes ONTAP Select .

Référence rapide réseau interne et réseau externe

Description	Réseau interne	Réseau externe
Services réseau	Cluster HA/IC RAID SyncMirror (RSM)	Gestion des données intercluster (SnapMirror et SnapVault)
Isolation du réseau	Obligatoire	Facultatif
Taille de la trame (MTU)	7 500 à 9 000	1 500 (par défaut) 9 000 (pris en charge)
Attribution d'adresse IP	Généré automatiquement	Défini par l'utilisateur
Prise en charge DHCP	Non	Non

Regroupement de cartes réseau

Pour garantir que les réseaux internes et externes disposent de la bande passante et des caractéristiques de résilience nécessaires pour offrir des performances élevées et une tolérance aux pannes, il est recommandé de regrouper les cartes réseau physiques. Les configurations de cluster à deux nœuds avec une seule liaison 10 Gbit/s sont prises en charge. Cependant, la meilleure pratique recommandée par NetApp consiste à utiliser le regroupement de cartes réseau sur les réseaux internes et externes du cluster ONTAP Select .

génération d'adresses MAC

Les adresses MAC attribuées à tous les ports réseau ONTAP Select sont générées automatiquement par l'utilitaire de déploiement inclus. Cet utilitaire utilise un identifiant unique d'organisation (OUI) propre à la plateforme NetApp afin d'éviter tout conflit avec les systèmes FAS . Une copie de cette adresse est ensuite stockée dans une base de données interne de la machine virtuelle d'installation d' ONTAP Select (ONTAP Deploy), afin d'éviter toute réaffectation accidentelle lors des déploiements ultérieurs de nœuds. L'administrateur ne doit en aucun cas modifier l'adresse MAC attribuée à un port réseau.

Configurations réseau ONTAP Select en charge

Sélectionnez le meilleur matériel et configurez votre réseau pour optimiser les performances et la résilience.

Les fournisseurs de serveurs comprennent que les besoins des clients sont variés et que le choix est essentiel. Par conséquent, lors de l'achat d'un serveur physique, de nombreuses options s'offrent à vous pour choisir la connectivité réseau. La plupart des systèmes grand public sont livrés avec différentes cartes réseau, monoport ou multiport, offrant différentes possibilités de débit et de vitesse. Cela inclut la prise en charge des adaptateurs réseau 25 Gbit/s et 40 Gbit/s avec VMware ESX.

Les performances de la machine virtuelle ONTAP Select étant directement liées aux caractéristiques du matériel sous-jacent, l'augmentation du débit vers la machine virtuelle grâce à des cartes réseau plus rapides permet d'obtenir un cluster plus performant et une meilleure expérience utilisateur. Quatre cartes réseau 10 Gbit/s ou deux cartes réseau plus rapides (25/40 Gbit/s) peuvent être utilisées pour obtenir une configuration réseau hautes performances. Plusieurs autres configurations sont également prises en charge. Pour les clusters à deux nœuds, quatre ports 1 Gbit/s ou un port 10 Gbit/s sont pris en charge. Pour les clusters à un seul nœud, deux ports 1 Gbit/s sont pris en charge.

Configurations réseau minimales et recommandées

Il existe plusieurs configurations Ethernet prises en charge en fonction de la taille du cluster.

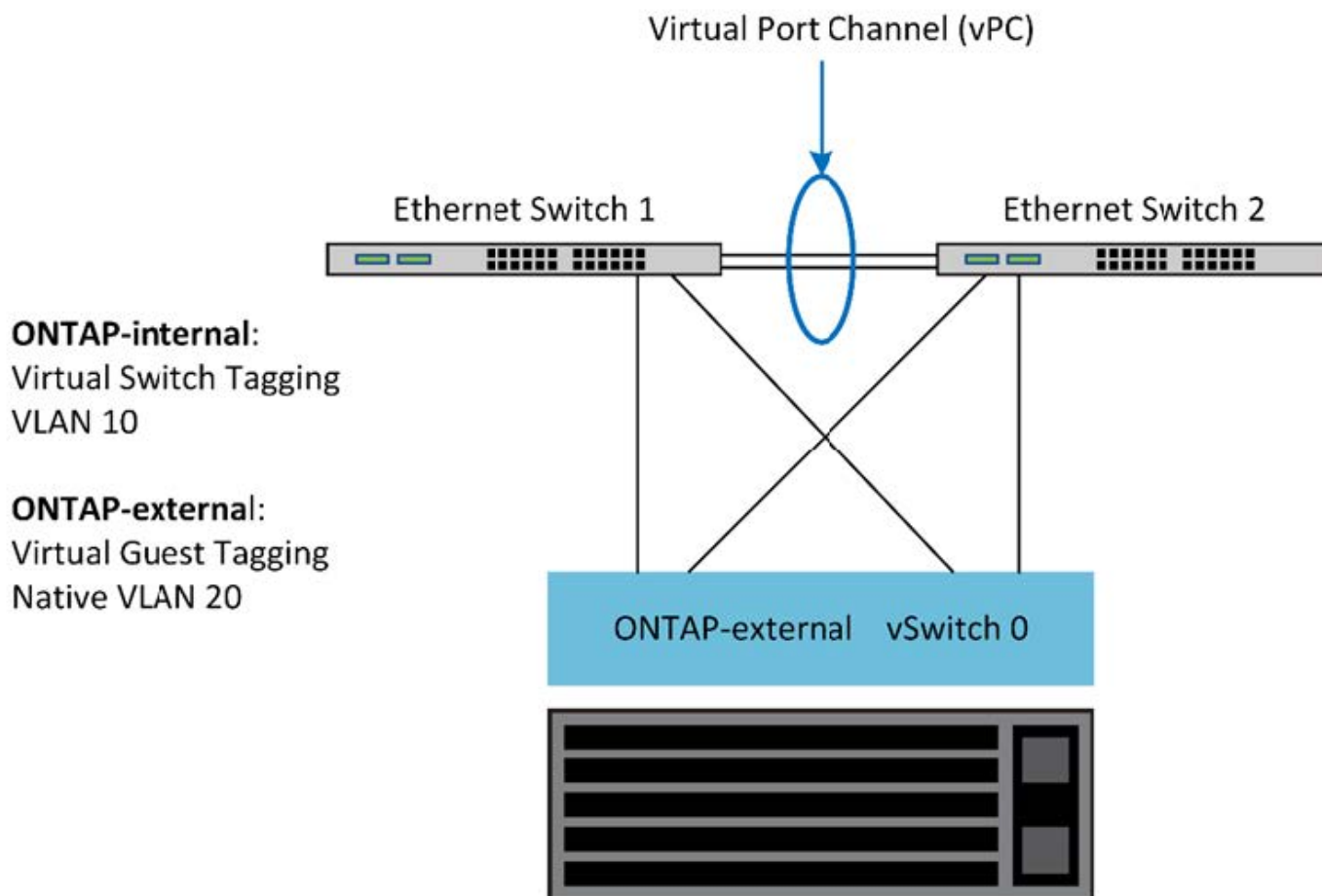
Taille du cluster	Exigences minimales	Recommandation
Cluster à nœud unique	2 x 1 GbE	2 x 10 GbE
Cluster à deux nœuds ou MetroCluster SDS	4 x 1 GbE ou 1 x 10 GbE	2 x 10 GbE
cluster à quatre, six ou huit nœuds	2 x 10 GbE	4 x 10 GbE ou 2 x 25/40 GbE



La conversion entre les topologies à liaison unique et à liaisons multiples sur un cluster en cours d'exécution n'est pas prise en charge en raison de la nécessité éventuelle de convertir entre différentes configurations d'association de cartes réseau requises pour chaque topologie.

Configuration du réseau à l'aide de plusieurs commutateurs physiques

Lorsque suffisamment de matériel est disponible, NetApp recommande d'utiliser la configuration multi-commutateurs illustrée dans la figure suivante, en raison de la protection supplémentaire contre les pannes de commutateur physique.



ONTAP Select la configuration VMware vSphere vSwitch sur ESXi

ONTAP Select pour les configurations à deux et quatre cartes réseau.

ONTAP Select prend en charge les configurations de commutateurs virtuels standard et distribués. Les commutateurs virtuels distribués prennent en charge les structures d'agrégation de liens (LACP). L'agrégation de liens est une structure réseau courante utilisée pour agréger la bande passante entre plusieurs adaptateurs physiques. LACP est une norme indépendante du fournisseur qui fournit un protocole ouvert pour les points de terminaison réseau regroupant des groupes de ports réseau physiques dans un seul canal logique. ONTAP Select peut fonctionner avec des groupes de ports configurés en tant que groupe d'agrégation de liens (LAG). Cependant, NetApp recommande d'utiliser les ports physiques individuels comme de simples ports de liaison montante (trunk) afin d'éviter la configuration LAG. Dans ce cas, les bonnes pratiques pour les commutateurs virtuels standard et distribués sont identiques.

Cette section décrit la configuration vSwitch et les stratégies d'équilibrage de charge qui doivent être utilisées dans les configurations à deux et quatre cartes réseau.

Lors de la configuration des groupes de ports à utiliser par ONTAP Select, les bonnes pratiques suivantes doivent être respectées : la stratégie d'équilibrage de charge au niveau du groupe de ports est basée sur l'itinéraire basé sur l'ID de port virtuel d'origine. VMware recommande de définir STP sur Portfast sur les ports de commutation connectés aux hôtes ESXi.

Toutes les configurations vSwitch nécessitent au moins deux cartes réseau physiques regroupées dans une même équipe de cartes réseau. ONTAP Select prend en charge une seule liaison 10 Gbit/s pour les clusters à deux nœuds. Cependant, il est recommandé chez NetApp de garantir la redondance matérielle grâce à l'agrégation de cartes réseau.

Sur un serveur vSphere, les équipes de cartes réseau constituent la structure d'agrégation utilisée pour regrouper plusieurs cartes réseau physiques dans un seul canal logique, permettant ainsi de répartir la charge réseau entre tous les ports membres. Il est important de noter que les équipes de cartes réseau peuvent être créées sans l'aide du commutateur physique. Les politiques d'équilibrage de charge et de basculement peuvent être appliquées directement à une équipe de cartes réseau, qui ignore la configuration du commutateur en amont. Dans ce cas, les politiques ne s'appliquent qu'au trafic sortant.



Les canaux de port statiques ne sont pas pris en charge avec ONTAP Select. Les canaux compatibles LACP sont pris en charge avec les vSwitches distribués, mais l'utilisation de LAG LACP peut entraîner une répartition de charge inégale entre les membres du LAG.

Pour les clusters à nœud unique, ONTAP Deploy configure la machine virtuelle ONTAP Select pour utiliser un groupe de ports pour le réseau externe et soit le même groupe de ports, soit, éventuellement, un groupe de ports différent pour le trafic de gestion du cluster et des nœuds. Pour les clusters à nœud unique, le nombre souhaité de ports physiques peut être ajouté au groupe de ports externes en tant qu'adaptateurs actifs.

Pour les clusters multinœuds, ONTAP Deploy configure chaque machine virtuelle ONTAP Select pour utiliser un ou deux groupes de ports pour le réseau interne et, séparément, un ou deux groupes de ports pour le réseau externe. Le trafic de gestion du cluster et des nœuds peut utiliser le même groupe de ports que le trafic externe, ou éventuellement un groupe de ports distinct. Le trafic de gestion du cluster et des nœuds ne peut pas partager le même groupe de ports que le trafic interne.

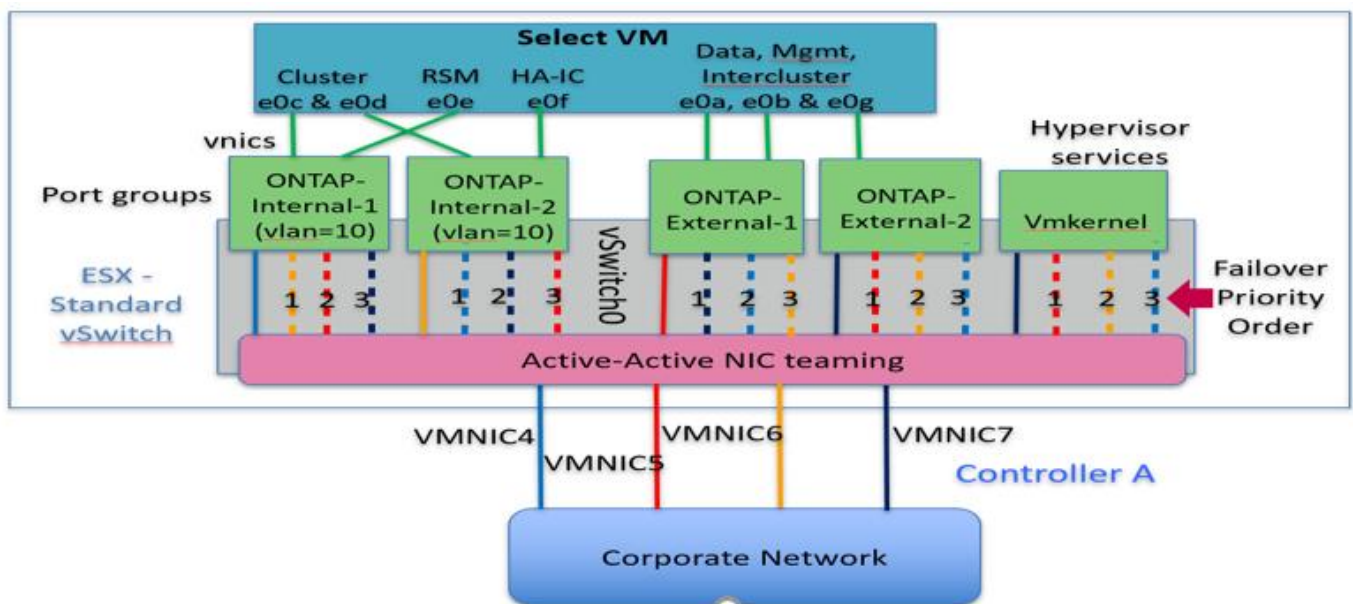


ONTAP Select prend en charge un maximum de quatre VMNIC.

vSwitch standard ou distribué et quatre ports physiques par nœud

Quatre groupes de ports peuvent être attribués à chaque nœud d'un cluster multinœud. Chaque groupe de ports possède un port physique actif et trois ports physiques de secours, comme illustré ci-dessous.

vSwitch avec quatre ports physiques par nœud



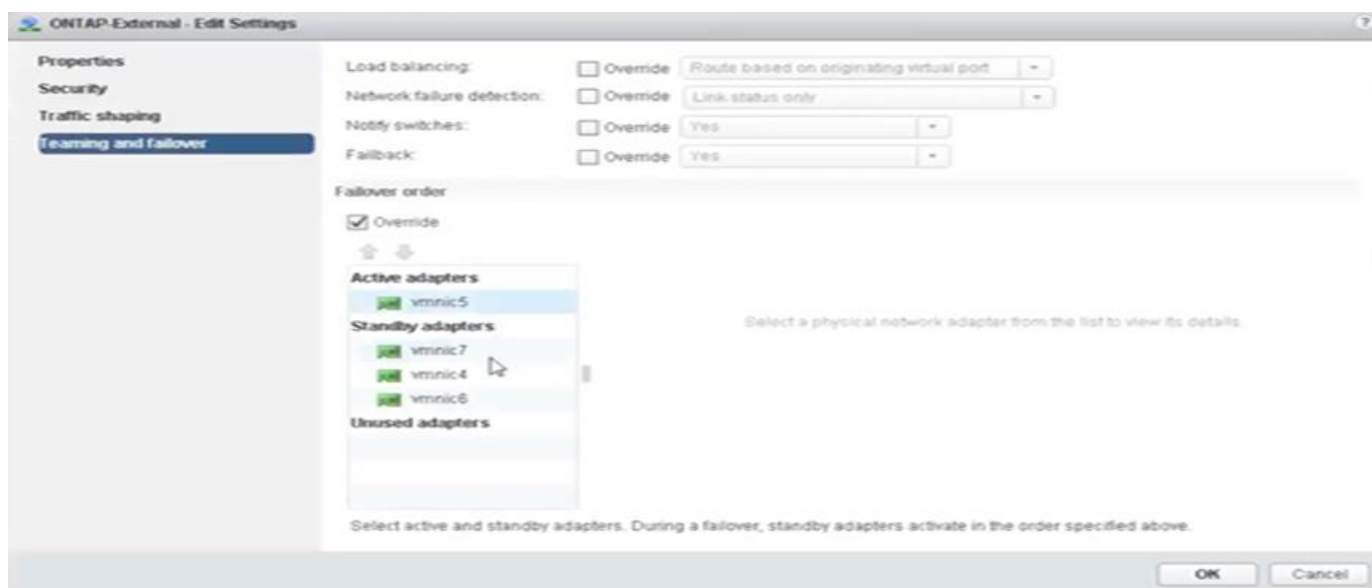
L'ordre des ports dans la liste de secours est important. Le tableau suivant présente un exemple de répartition physique des ports entre les quatre groupes de ports.

Configurations réseau minimales et recommandées

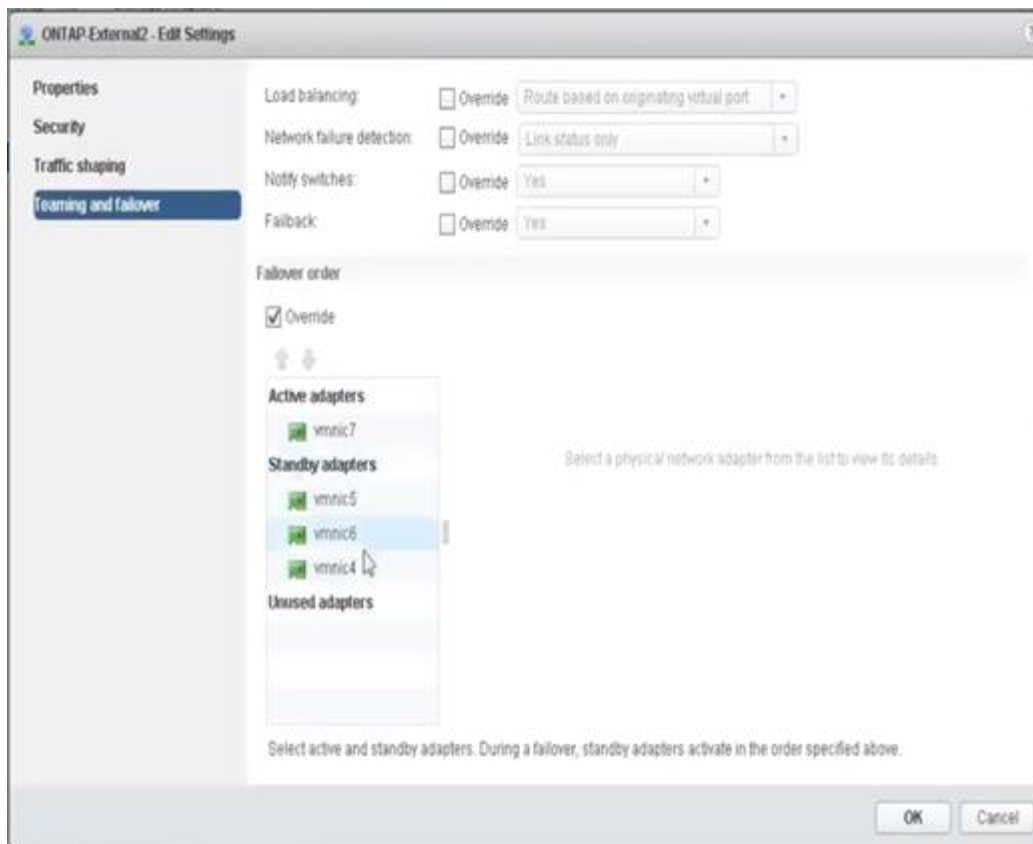
Groupe Port	Externe 1	Externe 2	Interne 1	Interne 2
Actif	vmnic0	vmnic1	vmnic2	vmnic3
Veille 1	vmnic1	vmnic0	vmnic3	vmnic2
Veille 2	vmnic2	vmnic3	vmnic0	vmnic1
Veille 3	vmnic3	vmnic2	vmnic1	vmnic0

Les figures suivantes montrent les configurations des groupes de ports réseau externes à partir de l'interface utilisateur vCenter (ONTAP-External et ONTAP-External2). Notez que les adaptateurs actifs proviennent de cartes réseau différentes. Dans cette configuration, vmnic 4 et vmnic 5 sont des ports doubles sur la même carte réseau physique, tandis que vmnic 6 et vmnic 7 sont également des ports doubles sur une carte réseau distincte (les vmnic 0 à 3 ne sont pas utilisés dans cet exemple). L'ordre des adaptateurs de secours permet un basculement hiérarchique, les ports du réseau interne étant les derniers. L'ordre des ports internes dans la liste de secours est également inversé entre les deux groupes de ports externes.

*Partie 1 : Configurations de groupes de ports externes ONTAP Select *



*Partie 2 : Configurations de groupes de ports externes ONTAP Select *



Pour plus de lisibilité, les devoirs sont les suivants :

ONTAP- Externe	ONTAP-External2
Adaptateurs actifs : vmnic5 Adaptateurs de secours : vmnic7, vmnic4, vmnic6	Adaptateurs actifs : vmnic7 Adaptateurs de secours : vmnic5, vmnic6, vmnic4

Les figures suivantes illustrent la configuration des groupes de ports réseau internes (ONTAP-Internal et ONTAP-Internal2). Notez que les adaptateurs actifs proviennent de cartes réseau différentes. Dans cette configuration, vmnic 4 et vmnic 5 sont des ports doubles sur le même ASIC physique, tandis que vmnic 6 et vmnic 7 sont également des ports doubles sur un ASIC distinct. L'ordre des adaptateurs de secours assure un basculement hiérarchique, les ports du réseau externe étant les derniers. L'ordre des ports externes dans la liste de secours est également inversé entre les deux groupes de ports internes.

*Partie 1 : Configurations de groupe de ports internes ONTAP Select *

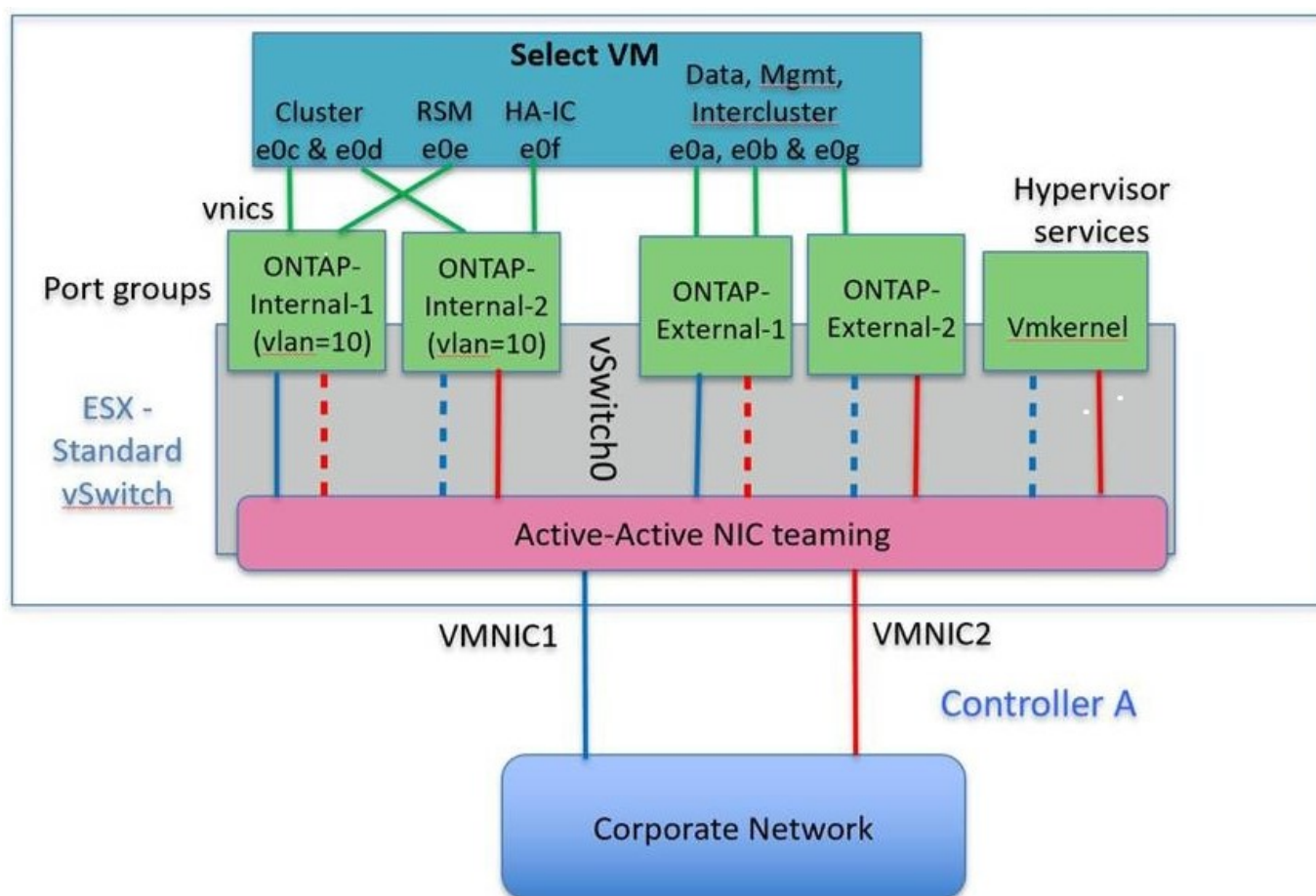
ONTAP- Interne	ONTAP-Internal2
Adaptateurs actifs : vmnic4 Adaptateurs de secours : vmnic6, vmnic5, vmnic7	Adaptateurs actifs : vmnic6 Adaptateurs de secours : vmnic4, vmnic7, vmnic5

vSwitch standard ou distribué et deux ports physiques par nœud

Lors de l'utilisation de deux cartes réseau haut débit (25/40 Gbit/s), la configuration recommandée des groupes de ports est très similaire à celle avec quatre adaptateurs 10 Gbit/s. Il est recommandé d'utiliser quatre groupes de ports, même avec seulement deux adaptateurs physiques. Les affectations des groupes de ports sont les suivantes :

Groupe Port	Externe 1 (e0a,e0b)	Interne 1 (e0c,e0e)	Interne 2 (e0d,e0f)	Externe 2 (e0g)
Actif	vmnic0	vmnic0	vmnic1	vmnic1
Attendre	vmnic1	vmnic1	vmnic0	vmnic0

vSwitch avec deux ports physiques haut débit (25/40 Go) par nœud

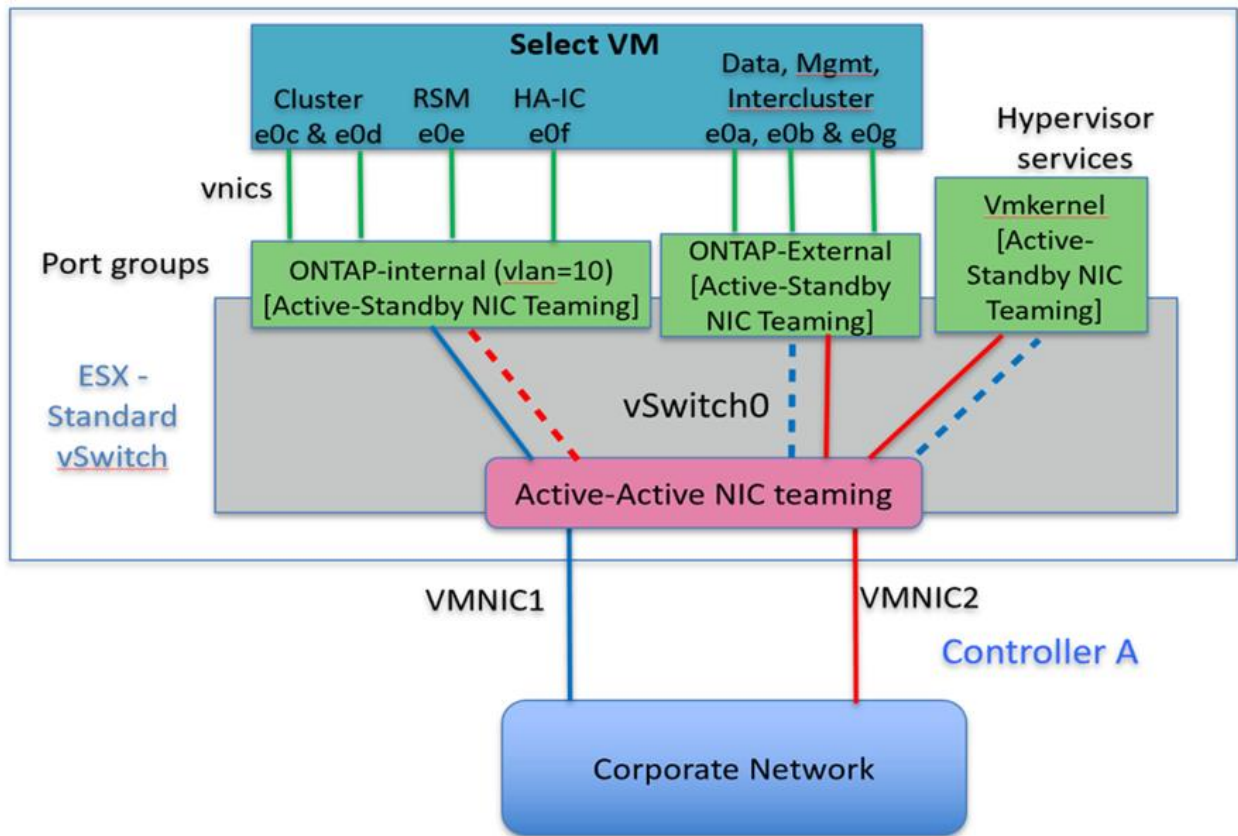


Lors de l'utilisation de deux ports physiques (10 Gbit/s ou moins), chaque groupe de ports doit disposer d'un adaptateur actif et d'un adaptateur de secours configurés en vis-à-vis. Le réseau interne est uniquement présent pour les clusters ONTAP Select multinœuds. Pour les clusters mononœuds, les deux adaptateurs peuvent être configurés comme actifs dans le groupe de ports externes.

L'exemple suivant illustre la configuration d'un vSwitch et des deux groupes de ports responsables de la gestion des services de communication internes et externes pour un cluster ONTAP Select multinœud. Le

réseau externe peut utiliser la VMNIC du réseau interne en cas de panne réseau, car ces dernières font partie de ce groupe de ports et sont configurées en mode veille. L'inverse est vrai pour le réseau externe. L'alternance des VMNIC actives et de secours entre les deux groupes de ports est essentielle au basculement correct des VM ONTAP Select en cas de panne réseau.

vSwitch avec deux ports physiques (10 Go ou moins) par nœud

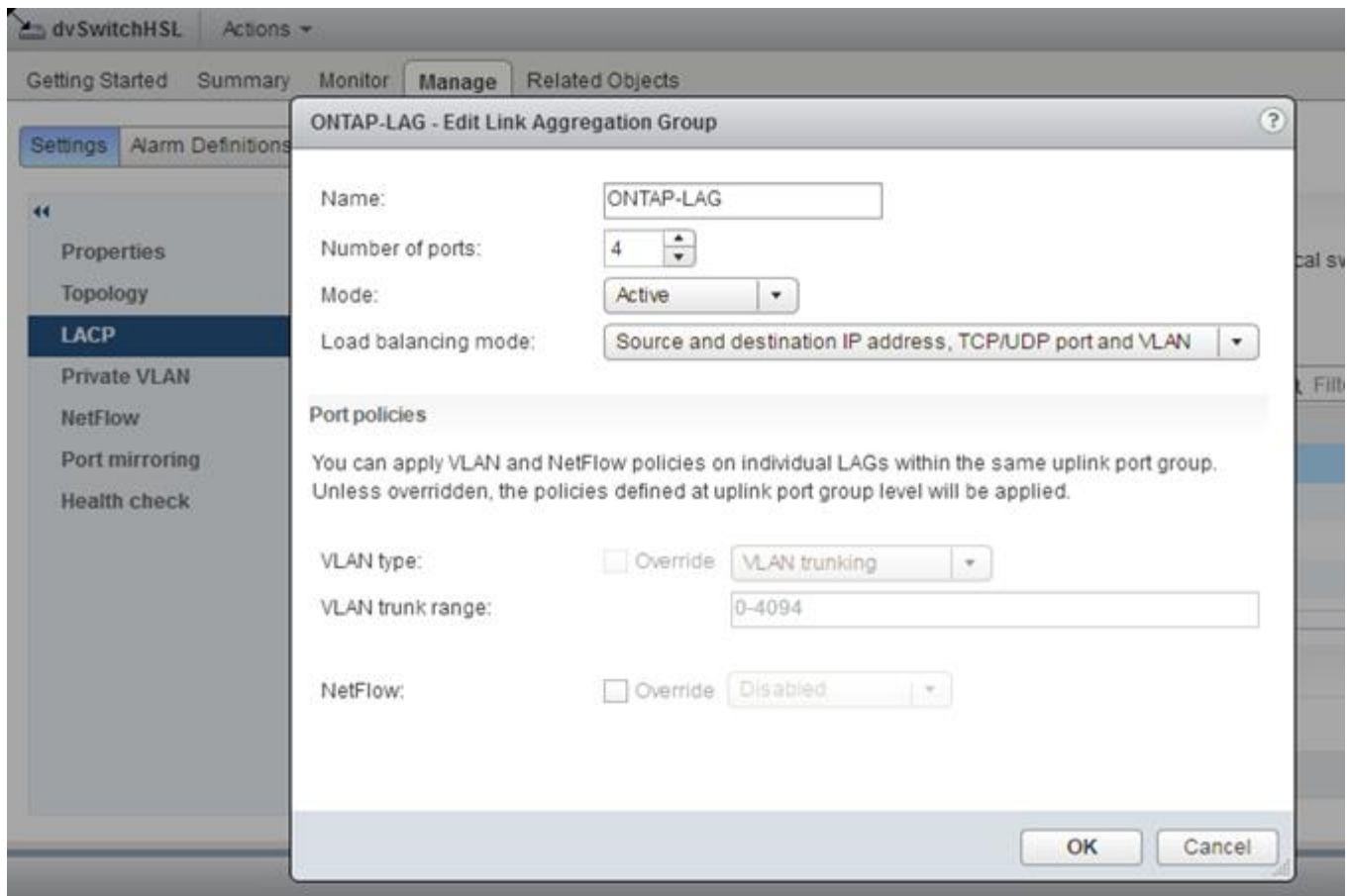


vSwitch distribué avec LACP

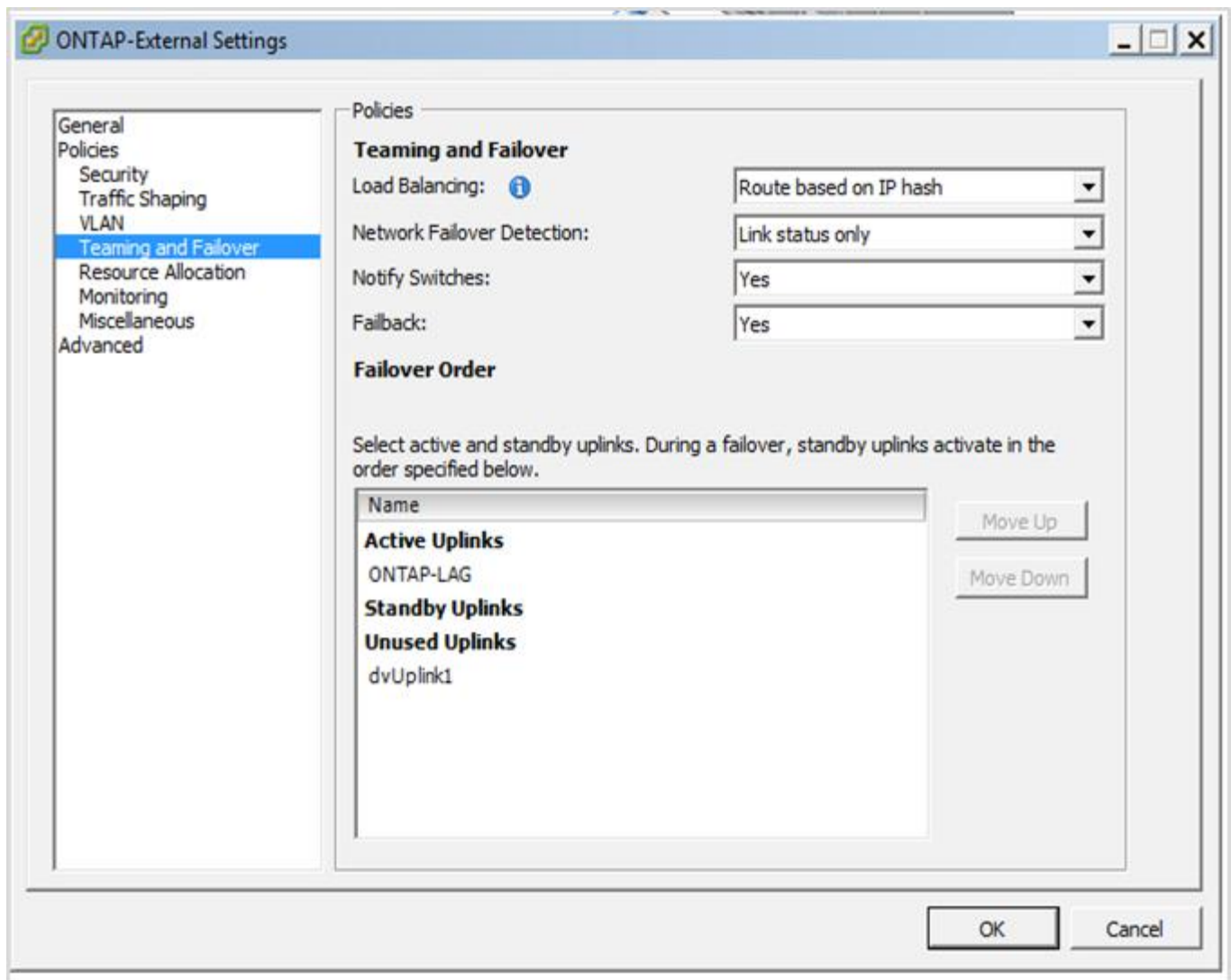
Lors de l'utilisation de commutateurs virtuels distribués dans votre configuration, le protocole LACP peut être utilisé (bien que ce ne soit pas une bonne pratique) afin de simplifier la configuration réseau. La seule configuration LACP prise en charge nécessite que toutes les VMNIC soient dans un seul LAG. Le commutateur physique de liaison montante doit prendre en charge une taille de MTU comprise entre 7 500 et 9 000 sur tous les ports du canal. Les réseaux ONTAP Select internes et externes doivent être isolés au niveau du groupe de ports. Le réseau interne doit utiliser un VLAN non routable (isolé). Le réseau externe peut utiliser VST, EST ou VGT.

Les exemples suivants montrent la configuration vSwitch distribuée à l'aide de LACP.

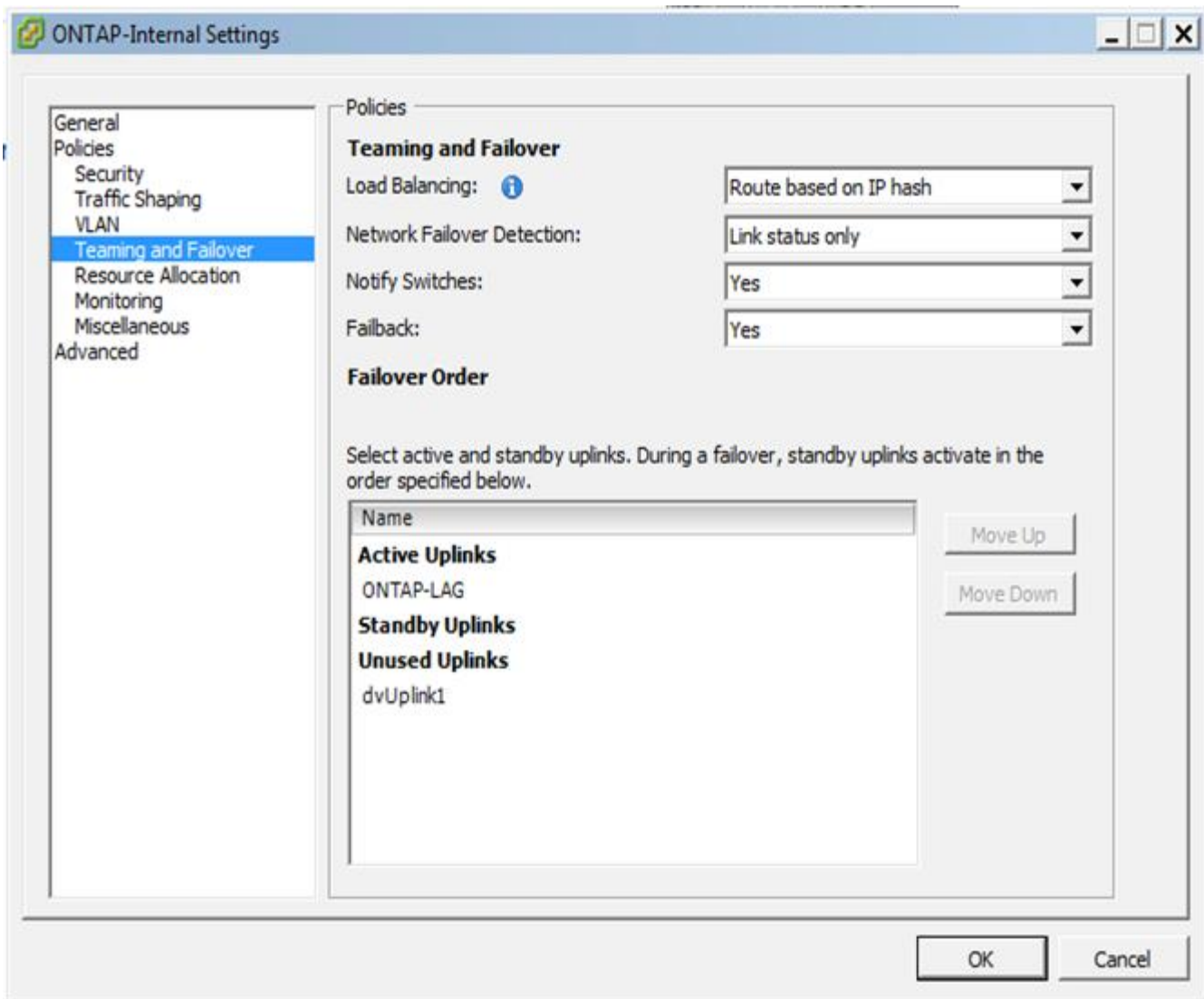
Propriétés LAG lors de l'utilisation de LACP



Configurations de groupes de ports externes utilisant un vSwitch distribué avec LACP activé



Configurations de groupes de ports internes utilisant un vSwitch distribué avec LACP activé



LACP nécessite la configuration des ports du commutateur en amont comme canal de port. Avant d'activer cette fonctionnalité sur le vSwitch distribué, assurez-vous qu'un canal de port compatible LACP est correctement configuré.

Configuration du commutateur physique ONTAP Select

Détails de configuration du commutateur physique en amont basés sur des environnements à commutateur unique et à commutateurs multiples.

Une attention particulière doit être portée aux décisions de connectivité entre la couche de commutation virtuelle et les commutateurs physiques. La séparation du trafic interne du cluster et des services de données externes doit s'étendre à la couche réseau physique en amont grâce à l'isolation assurée par les VLAN de couche 2.

Les ports de commutation physiques doivent être configurés comme ports trunk. Le trafic externe ONTAP Select peut être réparti sur plusieurs réseaux de couche 2 de deux manières : utiliser des ports virtuels ONTAP VLAN étiquetés avec un seul groupe de ports. L'autre méthode consiste à attribuer des groupes de ports distincts en mode VST au port de gestion e0a. Vous devez également attribuer des ports de données à e0b et e0c/e0g, selon la version ONTAP Select et la configuration mono-nœud ou multi-nœud. Si le trafic externe est réparti sur plusieurs réseaux de couche 2, les ports de commutation physiques de liaison montante doivent

inclure ces VLAN dans leur liste de VLAN autorisés.

Le trafic réseau interne ONTAP Select s'effectue via des interfaces virtuelles définies avec des adresses IP locales de liaison. Ces adresses IP n'étant pas routables, le trafic interne entre les nœuds du cluster doit transiter par un seul réseau de couche 2. Les sauts de routage entre les nœuds du cluster ONTAP Select ne sont pas pris en charge.

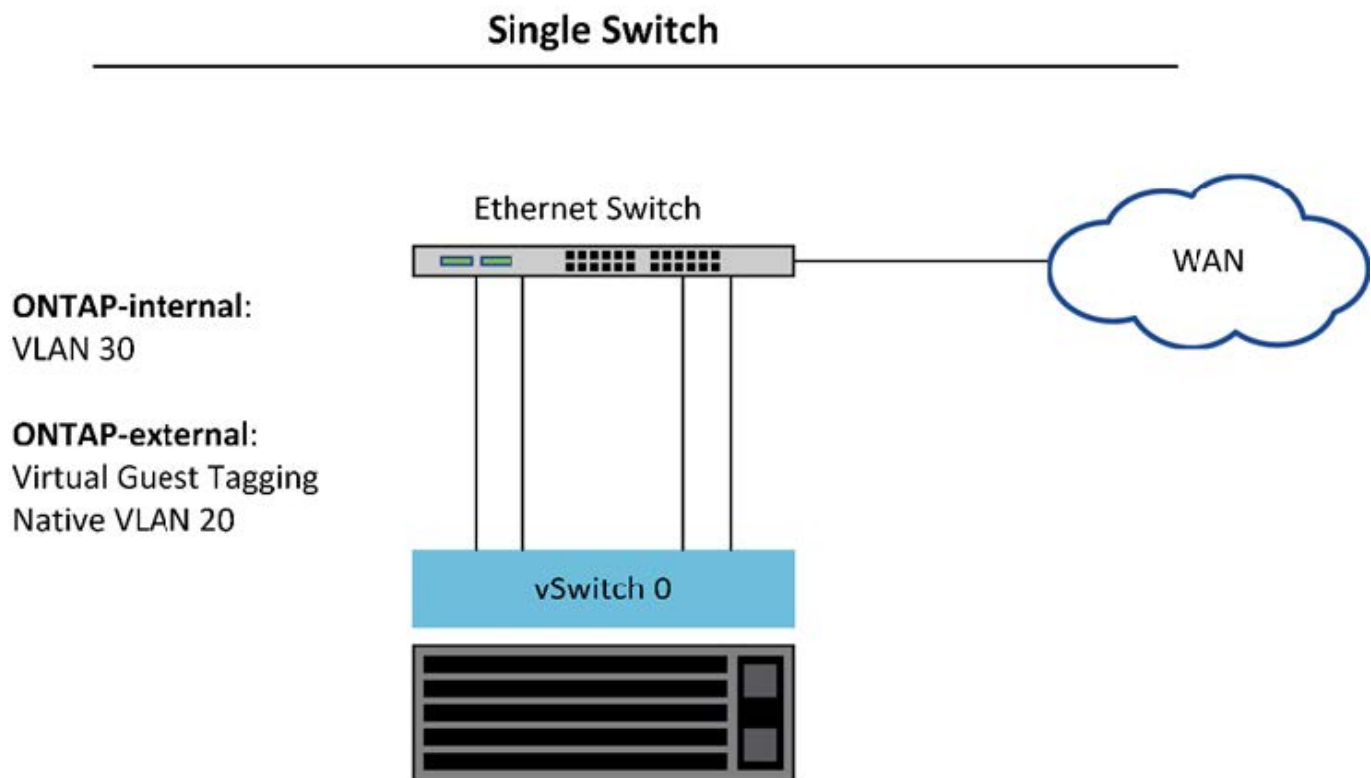
Commutateur physique partagé

La figure suivante illustre une configuration de commutateur possible utilisée par un nœud d'un cluster ONTAP Select multinœud. Dans cet exemple, les cartes réseau physiques utilisées par les commutateurs virtuels hébergeant les groupes de ports réseau internes et externes sont câblées au même commutateur en amont. Le trafic du commutateur est isolé grâce à des domaines de diffusion contenus dans des VLAN distincts.



Pour le réseau interne ONTAP Select, le marquage est effectué au niveau du groupe de ports. Bien que l'exemple suivant utilise VGT pour le réseau externe, VGT et VST sont tous deux pris en charge sur ce groupe de ports.

Configuration réseau à l'aide d'un commutateur physique partagé



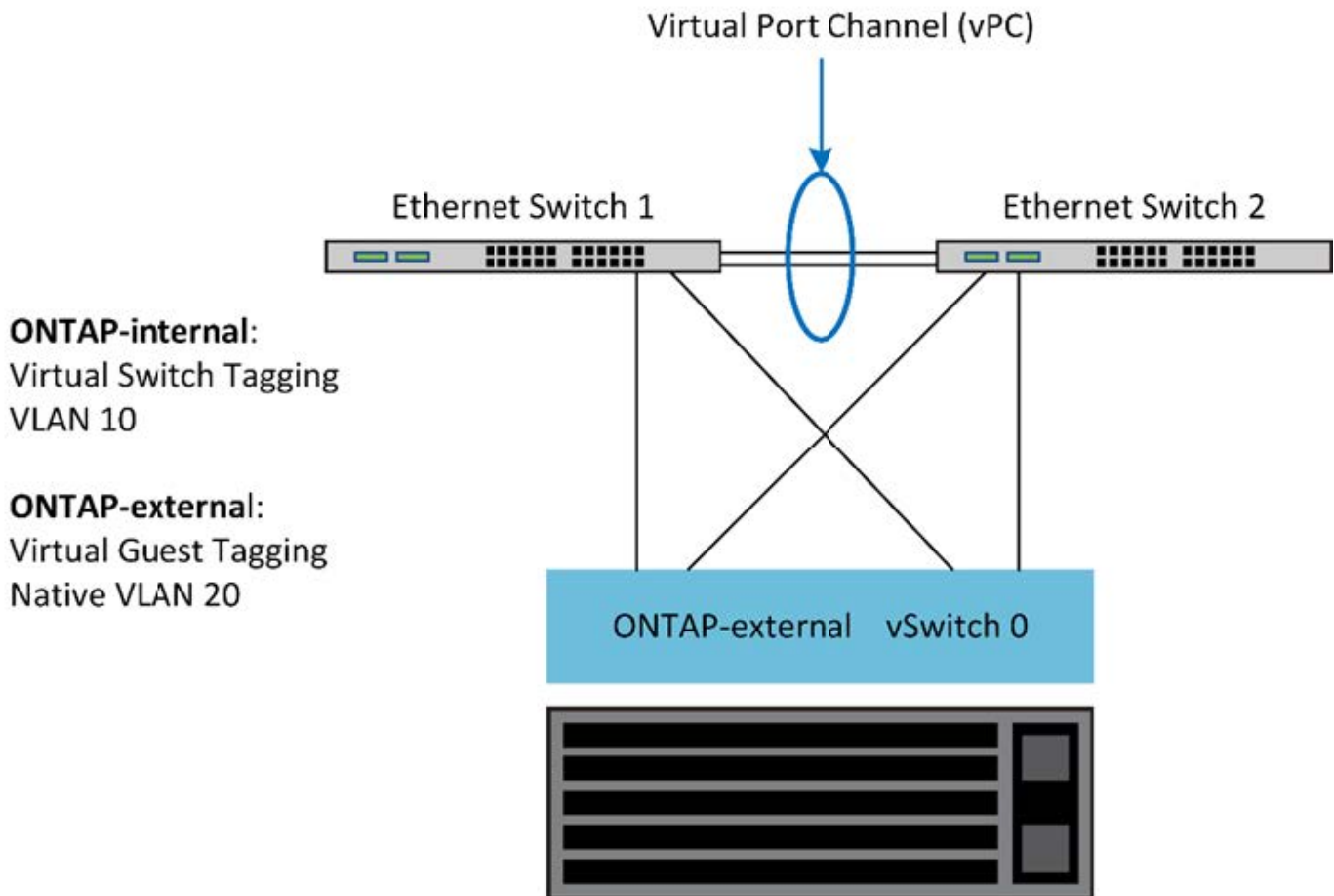
Dans cette configuration, le commutateur partagé devient un point de défaillance unique. Si possible, il est conseillé d'utiliser plusieurs commutateurs pour éviter qu'une panne matérielle physique n'entraîne une panne du réseau du cluster.

Plusieurs commutateurs physiques

Lorsque la redondance est nécessaire, il est conseillé d'utiliser plusieurs commutateurs réseau physiques. La figure suivante illustre une configuration recommandée pour un nœud d'un cluster ONTAP Select multinœud. Les cartes réseau des groupes de ports internes et externes sont câblées sur des commutateurs physiques

distincts, protégeant ainsi l'utilisateur d'une panne matérielle. Un canal de port virtuel est configuré entre les commutateurs pour éviter les problèmes de spanning tree.

Configuration du réseau utilisant plusieurs commutateurs physiques



Séparation du trafic de données et de gestion ONTAP Select

Isolez le trafic de données et le trafic de gestion dans des réseaux de couche 2 distincts.

Le trafic réseau externe ONTAP Select comprend le trafic de données (CIFS, NFS et iSCSI), de gestion et de réplication (SnapMirror). Au sein d'un cluster ONTAP, chaque type de trafic utilise une interface logique distincte, hébergée sur un port réseau virtuel. Dans la configuration multinœud d' ONTAP Select, ces ports sont désignés par les ports e0a et e0b/e0g. Dans la configuration mononœud, ils sont désignés par les ports e0a et e0b/e0c, les autres étant réservés aux services internes du cluster.

NetApp recommande d'isoler le trafic de données et le trafic de gestion dans des réseaux de couche 2 distincts. Dans l'environnement ONTAP Select, cela s'effectue à l'aide de balises VLAN. Pour ce faire, attribuez un groupe de ports VLAN à la carte réseau 1 (port e0a) pour le trafic de gestion. Vous pouvez ensuite attribuer un ou plusieurs groupes de ports distincts aux ports e0b et e0c (clusters mono-nœuds) et e0b et e0g (clusters multi-nœuds) pour le trafic de données.

Si la solution VST décrite précédemment dans ce document ne suffit pas, il peut être nécessaire de regrouper les LIF de données et de gestion sur le même port virtuel. Pour ce faire, utilisez un processus appelé VGT, dans lequel le marquage VLAN est effectué par la machine virtuelle.

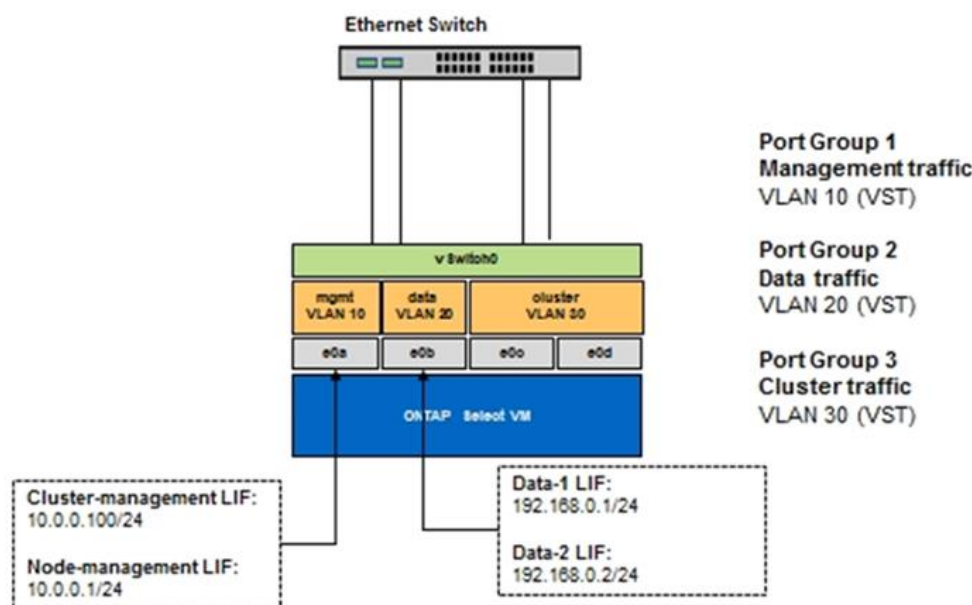


La séparation des données et du réseau de gestion via VGT n'est pas disponible avec l'utilitaire ONTAP Deploy. Cette procédure doit être effectuée une fois la configuration du cluster terminée.

Il existe une mise en garde supplémentaire lors de l'utilisation de VGT et de clusters à deux nœuds. Dans les configurations de cluster à deux nœuds, l'adresse IP de gestion du nœud est utilisée pour établir la connectivité au médiateur avant ONTAP ne soit entièrement disponible. Par conséquent, seuls les marquages EST et VST sont pris en charge sur le groupe de ports mappé à la LIF de gestion du nœud (port e0a). De plus, si le trafic de gestion et le trafic de données utilisent le même groupe de ports, seuls les protocoles EST/VST sont pris en charge pour l'ensemble du cluster à deux nœuds.

Les deux options de configuration, VST et VGT, sont prises en charge. La figure suivante illustre le premier scénario, VST, dans lequel le trafic est balisé au niveau de la couche vSwitch via le groupe de ports attribué. Dans cette configuration, les LIF de gestion de cluster et de nœud sont affectées au port ONTAP e0a et balisées avec l'ID VLAN 10 via le groupe de ports attribué. Les LIF de données sont affectées au port e0b et soit à e0c, soit à e0g, et reçoivent l'ID VLAN 20 via un deuxième groupe de ports. Les ports de cluster utilisent un troisième groupe de ports et se trouvent sur l'ID VLAN 30.

Séparation des données et de la gestion à l'aide de VST



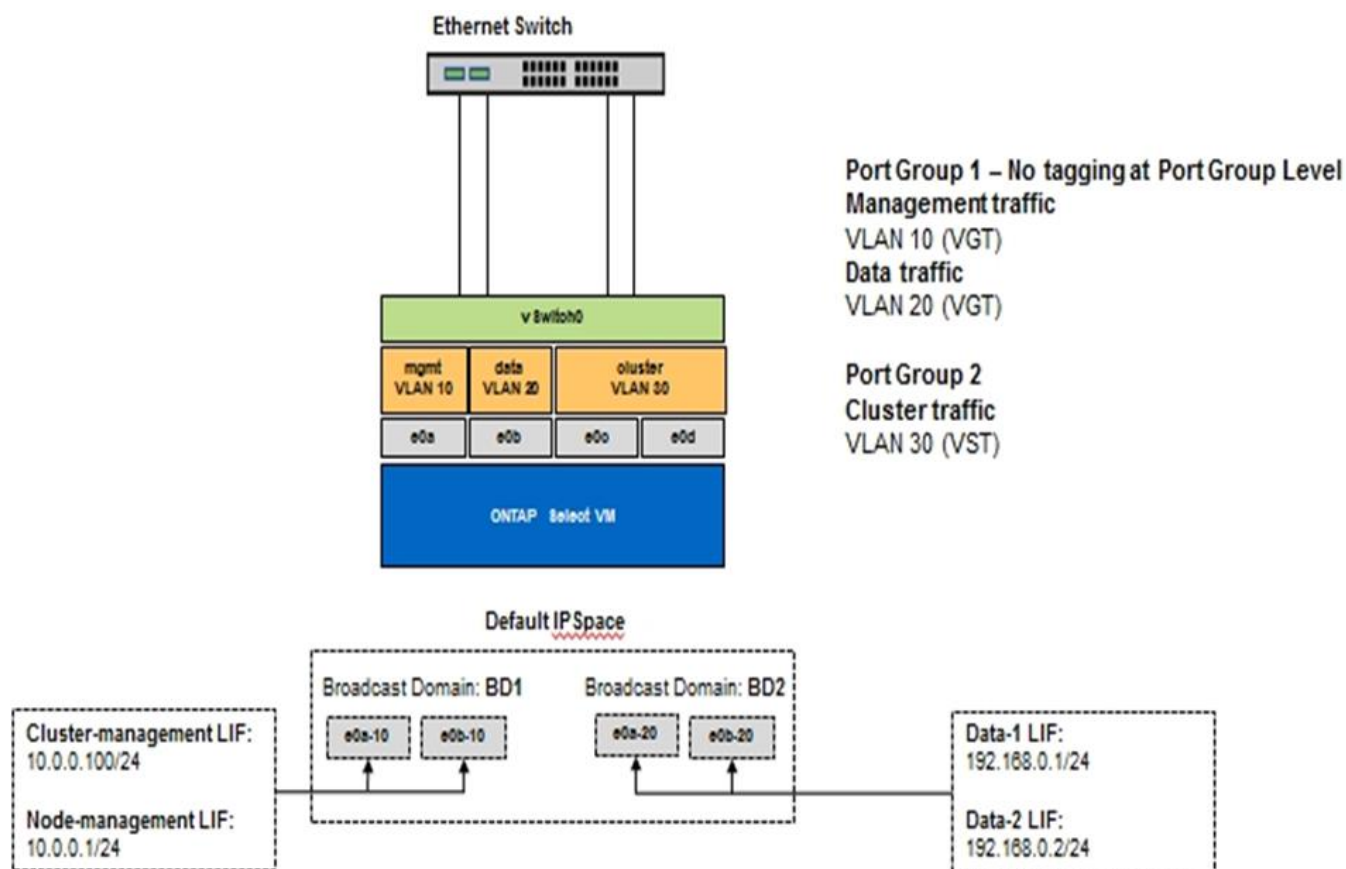
La figure suivante illustre le deuxième scénario, VGT, dans lequel le trafic est balisé par la machine virtuelle ONTAP à l'aide de ports VLAN placés dans des domaines de diffusion distincts. Dans cet exemple, les ports virtuels e0a-10/e0b-10/(e0c ou e0g)-10 et e0a-20/e0b-20 sont placés au-dessus des ports e0a et e0b de la machine virtuelle. Cette configuration permet d'effectuer le balisage réseau directement dans ONTAP, plutôt qu'au niveau de la couche vSwitch. Les LIF de gestion et de données sont placées sur ces ports virtuels, permettant une subdivision supplémentaire de la couche 2 au sein d'un même port de machine virtuelle. Le VLAN du cluster (ID VLAN 30) est toujours balisé au niveau du groupe de ports.

Remarques :

- Ce type de configuration est particulièrement utile lors de l'utilisation de plusieurs espaces IP. Regroupez les ports VLAN dans des espaces IP personnalisés distincts si vous souhaitez une isolation logique et une mutualisation renforcées.
- Pour prendre en charge VGT, les adaptateurs réseau hôtes ESXi/ESX doivent être connectés aux ports

trunk du commutateur physique. L'ID VLAN des groupes de ports connectés au commutateur virtuel doit être défini sur 4095 pour activer le trunking sur le groupe de ports.

Séparation des données et de la gestion à l'aide de VGT



Architecture haute disponibilité

Configurations de haute disponibilité ONTAP Select

Découvrez les options de haute disponibilité pour sélectionner la meilleure configuration HA pour votre environnement.

Bien que les clients commencent à migrer leurs applications des appliances de stockage professionnelles vers des solutions logicielles fonctionnant sur du matériel standard, les attentes et les besoins en matière de résilience et de tolérance aux pannes restent inchangés. Une solution haute disponibilité avec un objectif de point de récupération zéro (RPO) protège le client contre la perte de données due à une défaillance de l'un des composants de l'infrastructure.

Une grande partie du marché des SDS repose sur le concept de stockage sans partage, la réplication logicielle assurant la résilience des données en stockant plusieurs copies des données utilisateur sur différents silos de stockage. ONTAP Select s'appuie sur ce principe en utilisant les fonctionnalités de réplication synchrone (RAID SyncMirror) fournies par ONTAP pour stocker une copie supplémentaire des données utilisateur au sein du cluster. Cela se produit dans le cadre d'une paire HA. Chaque paire HA stocke deux copies des données utilisateur : une sur le stockage fourni par le nœud local et une sur le stockage fourni par le partenaire HA. Au sein d'un cluster ONTAP Select, la haute disponibilité et la réplication synchrone sont liées, et leurs fonctionnalités ne peuvent être ni dissociées ni utilisées indépendamment. Par conséquent, la fonctionnalité de

réplication synchrone est uniquement disponible dans l'offre multinœud.

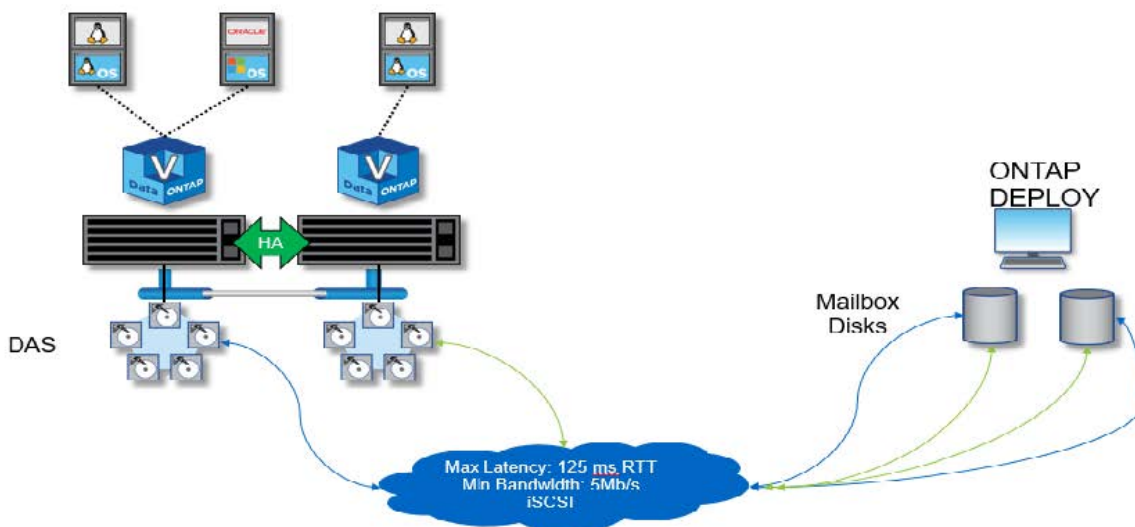


Dans un cluster ONTAP Select, la réplication synchrone est une fonction de l'implémentation HA, et non un remplacement des moteurs de réplication asynchrone SnapMirror ou SnapVault. La réplication synchrone ne peut pas être utilisée indépendamment de la haute disponibilité.

Il existe deux modèles de déploiement ONTAP Select HA : les clusters multi-nœuds (quatre, six ou huit nœuds) et les clusters à deux nœuds. La principale caractéristique d'un cluster ONTAP Select à deux nœuds est l'utilisation d'un service de médiation externe pour résoudre les scénarios de split-brain. La machine virtuelle ONTAP Deploy sert de médiateur par défaut pour toutes les paires HA à deux nœuds qu'elle configure.

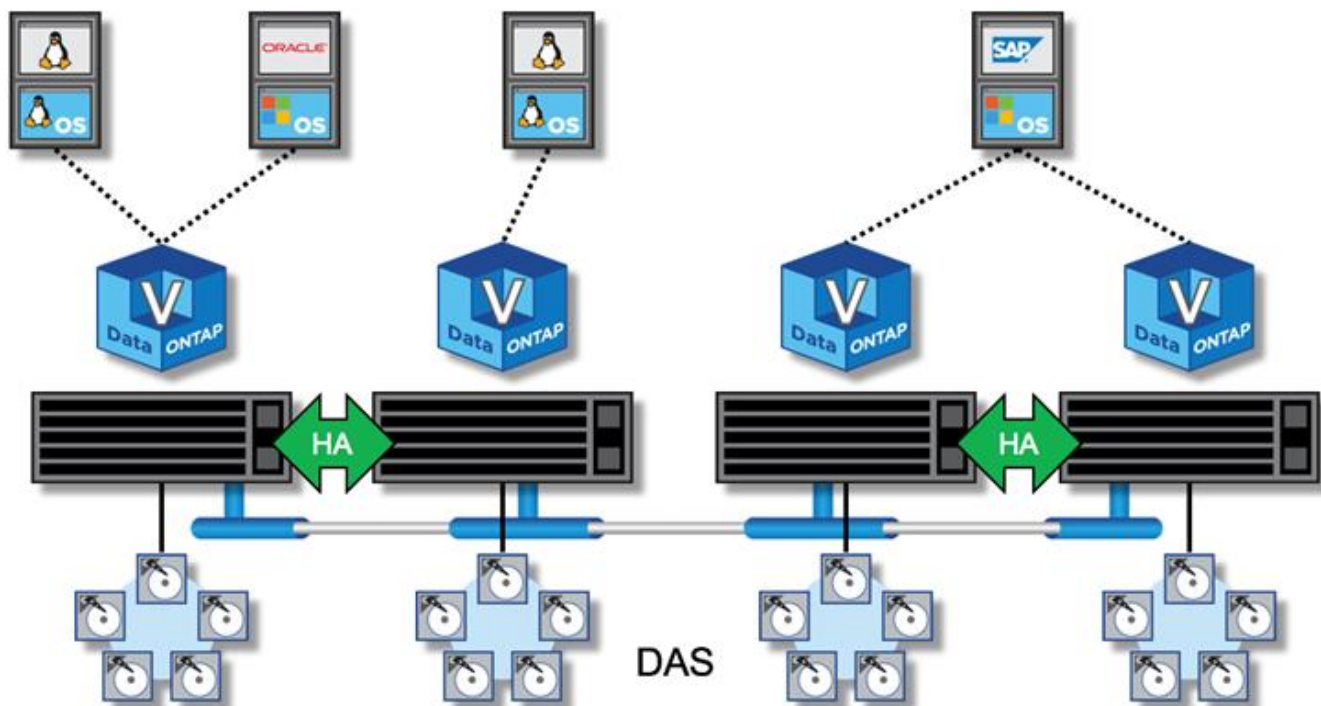
Les deux architectures sont représentées dans les figures suivantes.

Cluster ONTAP Select à deux nœuds avec médiateur distant et utilisant un stockage local



Le cluster ONTAP Select à deux nœuds est composé d'une paire HA et d'un médiateur. Au sein de cette paire HA, les agrégats de données de chaque nœud du cluster sont mis en miroir de manière synchrone, évitant ainsi toute perte de données en cas de basculement.

Cluster ONTAP Select à quatre nœuds utilisant un stockage local



- Le cluster ONTAP Select à quatre nœuds est composé de deux paires HA. Les clusters à six et huit nœuds sont composés respectivement de trois et quatre paires HA. Au sein de chaque paire HA, les agrégats de données de chaque nœud sont mis en miroir de manière synchrone, ce qui évite toute perte de données en cas de basculement.
- Une seule instance ONTAP Select peut être présente sur un serveur physique lors de l'utilisation du stockage DAS. ONTAP Select nécessite un accès non partagé au contrôleur RAID local du système et est conçu pour gérer les disques connectés localement, ce qui serait impossible sans connectivité physique au stockage.

HA à deux nœuds contre HA à plusieurs nœuds

Contrairement aux baies FAS, les nœuds ONTAP Select d'une paire HA communiquent exclusivement via le réseau IP. Cela signifie que le réseau IP constitue un point de défaillance unique (SPOF), et la protection contre les partitions réseau et les scénarios de « split-brain » devient un aspect important de la conception. Le cluster multinœud peut supporter les pannes d'un seul nœud, car le quorum du cluster peut être établi par les trois nœuds survivants ou plus. Le cluster à deux nœuds s'appuie sur le service médiateur hébergé par la machine virtuelle ONTAP Deploy pour obtenir le même résultat.

Le trafic réseau de pulsation entre les nœuds ONTAP Select et le service médiateur ONTAP Deploy est minimal et résilient, de sorte que la machine virtuelle ONTAP Deploy peut être hébergée dans un centre de données différent de celui du cluster à deux nœuds ONTAP Select.



La machine virtuelle ONTAP Deploy devient partie intégrante d'un cluster à deux nœuds lorsqu'elle sert de médiateur pour ce cluster. Si le service de médiateur n'est pas disponible, le cluster à deux nœuds continue de fournir des données, mais les fonctionnalités de basculement de stockage du cluster ONTAP Select sont désactivées. Par conséquent, le service de médiateur ONTAP Deploy doit maintenir une communication constante avec chaque nœud ONTAP Select de la paire HA. Une bande passante minimale de 5 Mbit/s et une latence aller-retour maximale (RTT) de 125 ms sont requises pour assurer le bon fonctionnement du quorum du cluster.

Si la machine virtuelle ONTAP Deploy servant de médiateur est temporairement ou potentiellement définitivement indisponible, une machine virtuelle ONTAP Deploy secondaire peut être utilisée pour restaurer le quorum du cluster à deux nœuds. Cela crée une configuration dans laquelle la nouvelle machine virtuelle ONTAP Deploy ne peut pas gérer les nœuds ONTAP Select, mais participe avec succès à l'algorithme de quorum du cluster. La communication entre les nœuds ONTAP Select et la machine virtuelle ONTAP Deploy s'effectue via le protocole iSCSI sur IPv4. L'adresse IP de gestion du nœud ONTAP Select est l'initiateur et celle de la machine virtuelle ONTAP Deploy est la cible. Par conséquent, il n'est pas possible de prendre en charge les adresses IPv6 pour les adresses IP de gestion des nœuds lors de la création d'un cluster à deux nœuds. Les disques de boîtes aux lettres hébergés par ONTAP Deploy sont automatiquement créés et masqués par les adresses IP de gestion des nœuds ONTAP Select appropriées lors de la création du cluster à deux nœuds. La configuration complète est effectuée automatiquement lors de l'installation, et aucune autre action administrative n'est requise. L'instance ONTAP Deploy créant le cluster est le médiateur par défaut pour ce cluster.

Une action administrative est requise si l'emplacement d'origine du médiateur doit être modifié. Il est possible de récupérer le quorum d'un cluster même en cas de perte de la machine virtuelle ONTAP Deploy d'origine. Cependant, NetApp recommande de sauvegarder la base de données ONTAP Deploy après chaque instantiation d'un cluster à deux nœuds.

HA à deux nœuds contre HA étendu à deux nœuds (MetroCluster SDS)

Il est possible d'étendre un cluster HA actif/actif à deux nœuds sur de plus grandes distances et de placer chaque nœud dans un centre de données différent. La seule différence entre un cluster à deux nœuds et un cluster étendu à deux nœuds (également appelé MetroCluster SDS) réside dans la distance de connectivité réseau entre les nœuds.

Un cluster à deux nœuds est défini comme un cluster dont les deux nœuds sont situés dans le même centre de données, à une distance de 300 m. En général, les deux nœuds disposent de liaisons montantes vers le même commutateur réseau ou ensemble de commutateurs ISL (Interswitch Link).

Un SDS MetroCluster à deux nœuds est défini comme un cluster dont les nœuds sont physiquement séparés (salles, bâtiments et centres de données différents) de plus de 300 m. De plus, les connexions montantes de chaque nœud sont connectées à des commutateurs réseau distincts. Le SDS MetroCluster ne nécessite pas de matériel dédié. Cependant, l'environnement doit respecter les exigences de latence (5 ms maximum pour le RTT et 5 ms pour la gigue, soit un total de 10 ms) et de distance physique (10 km maximum).

MetroCluster SDS est une fonctionnalité premium nécessitant une licence Premium ou Premium XL. La licence Premium prend en charge la création de machines virtuelles de petite et moyenne taille, ainsi que de disques durs et SSD. La licence Premium XL prend également en charge la création de disques NVMe.



MetroCluster SDS est compatible avec le stockage local (DAS) et le stockage partagé (vNAS). Notez que les configurations vNAS présentent généralement une latence intrinsèque plus élevée en raison du réseau entre la machine virtuelle ONTAP Select et le stockage partagé. Les configurations MetroCluster SDS doivent offrir une latence maximale de 10 ms entre les nœuds, latence du stockage partagé comprise. Autrement dit, mesurer uniquement la latence entre les machines virtuelles Select n'est pas suffisant, car la latence du stockage partagé n'est pas négligeable pour ces configurations.

ONTAP Select HA RSM et agrégats en miroir

Empêchez la perte de données à l'aide de RAID SyncMirror (RSM), des agrégats en miroir et du chemin d'écriture.

Réplication synchrone

Le modèle ONTAP HA repose sur le concept de partenaires HA. ONTAP Select étend cette architecture aux serveurs standard non partagés en utilisant la fonctionnalité RAID SyncMirror (RSM) présente dans ONTAP pour répliquer les blocs de données entre les nœuds du cluster, fournissant ainsi deux copies des données utilisateur réparties sur une paire HA.

Un cluster à deux nœuds avec médiateur peut couvrir deux centres de données. Pour plus d'informations, consultez la section "[Bonnes pratiques pour la haute disponibilité étendue à deux nœuds \(MetroCluster SDS\)](#)".

Agrégats en miroir

Un cluster ONTAP Select est composé de deux à huit nœuds. Chaque paire HA contient deux copies des données utilisateur, mises en miroir de manière synchrone entre les nœuds via un réseau IP. Cette mise en miroir est transparente pour l'utilisateur et constitue une propriété de l'agrégat de données, configurée automatiquement lors de sa création.

Tous les agrégats d'un cluster ONTAP Select doivent être mis en miroir pour garantir la disponibilité des données en cas de basculement d'un nœud et éviter un SPOF en cas de panne matérielle. Les agrégats d'un cluster ONTAP Select sont créés à partir de disques virtuels fournis par chaque nœud de la paire HA et utilisent les disques suivants :

- Un ensemble local de disques (fourni par le nœud ONTAP Select actuel)
- Un ensemble de disques en miroir (fourni par le partenaire HA du nœud actuel)



Les disques locaux et miroirs utilisés pour créer un agrégat en miroir doivent être de même taille. Ces agrégats sont appelés plex 0 et plex 1 (pour indiquer respectivement les paires de miroirs locaux et distants). Les numéros de plex réels peuvent être différents dans votre installation.

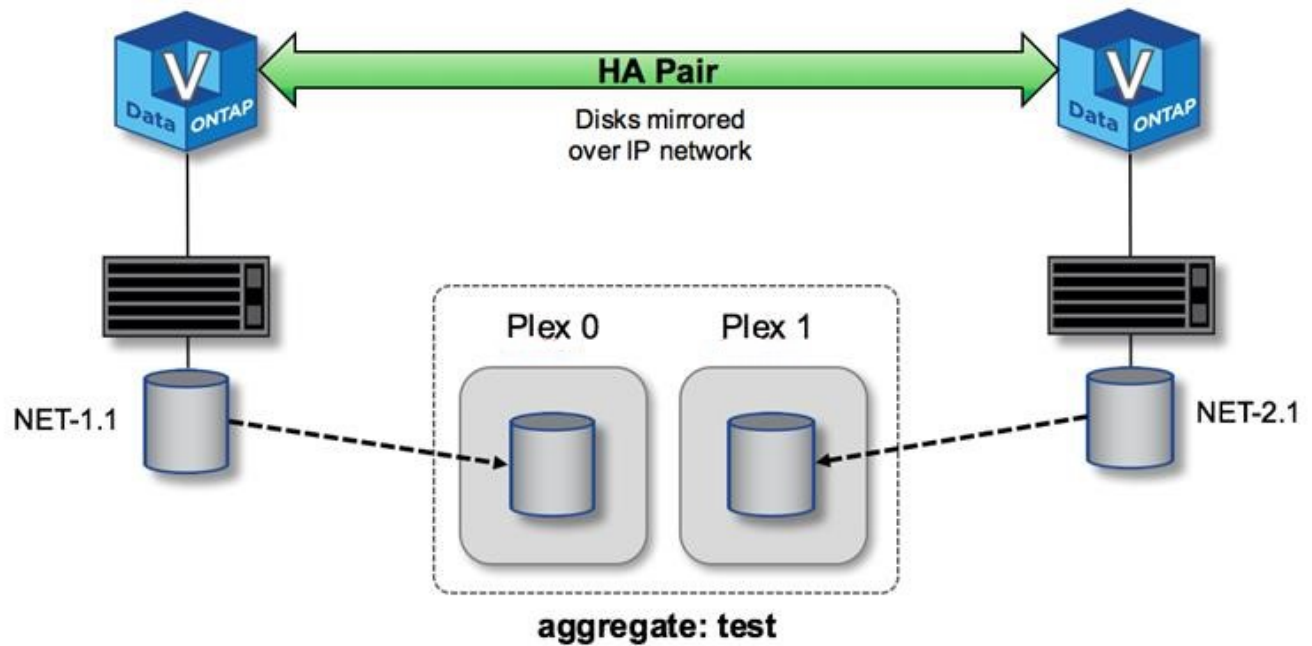
Cette approche est fondamentalement différente du fonctionnement des clusters ONTAP standard. Elle s'applique à tous les disques racine et de données du cluster ONTAP Select. L'agrégat contient des copies locales et miroir des données. Par conséquent, un agrégat contenant N disques virtuels offre un stockage unique équivalent à N/2 disques, car la seconde copie des données réside sur ses propres disques.

La figure suivante illustre une paire HA au sein d'un cluster ONTAP Select à quatre nœuds. Ce cluster contient un agrégat unique (test) qui utilise le stockage des deux partenaires HA. Cet agrégat de données est composé de deux ensembles de disques virtuels : un ensemble local, fourni par le nœud de cluster propriétaire d'ONTAP Select (Plex 0), et un ensemble distant, fourni par le partenaire de basculement (Plex 1).

Le Plex 0 est le compartiment qui contient tous les disques locaux. Le Plex 1 est le compartiment qui contient les disques miroirs, c'est-à-dire les disques chargés de stocker une seconde copie répliquée des données utilisateur. Le nœud propriétaire de l'agrégat fournit des disques au Plex 0, et le partenaire HA de ce nœud fournit des disques au Plex 1.

Dans la figure suivante, un agrégat en miroir avec deux disques est utilisé. Son contenu est mis en miroir sur nos deux nœuds de cluster : le disque local NET-1.1 est placé dans le compartiment Plex 0 et le disque distant NET-2.1 dans le compartiment Plex 1. Dans cet exemple, le test d'agrégat appartient au nœud de cluster de gauche et utilise le disque local NET-1.1 et le disque miroir partenaire HA NET-2.1.

- ONTAP Select agrégat miroir
*



Lors du déploiement d'un cluster ONTAP Select, tous les disques virtuels présents sur le système sont automatiquement attribués au plex approprié, sans intervention supplémentaire de l'utilisateur. Cela évite l'attribution accidentelle de disques à un plex incorrect et assure une configuration optimale des disques miroirs.

Chemin d'écriture

La mise en miroir synchrone des blocs de données entre les nœuds du cluster et l'obligation d'éviter toute perte de données en cas de panne système ont un impact significatif sur le chemin emprunté par une écriture entrante lors de sa propagation dans un cluster ONTAP Select. Ce processus se déroule en deux étapes :

- Reconnaissance
- Démantèlement

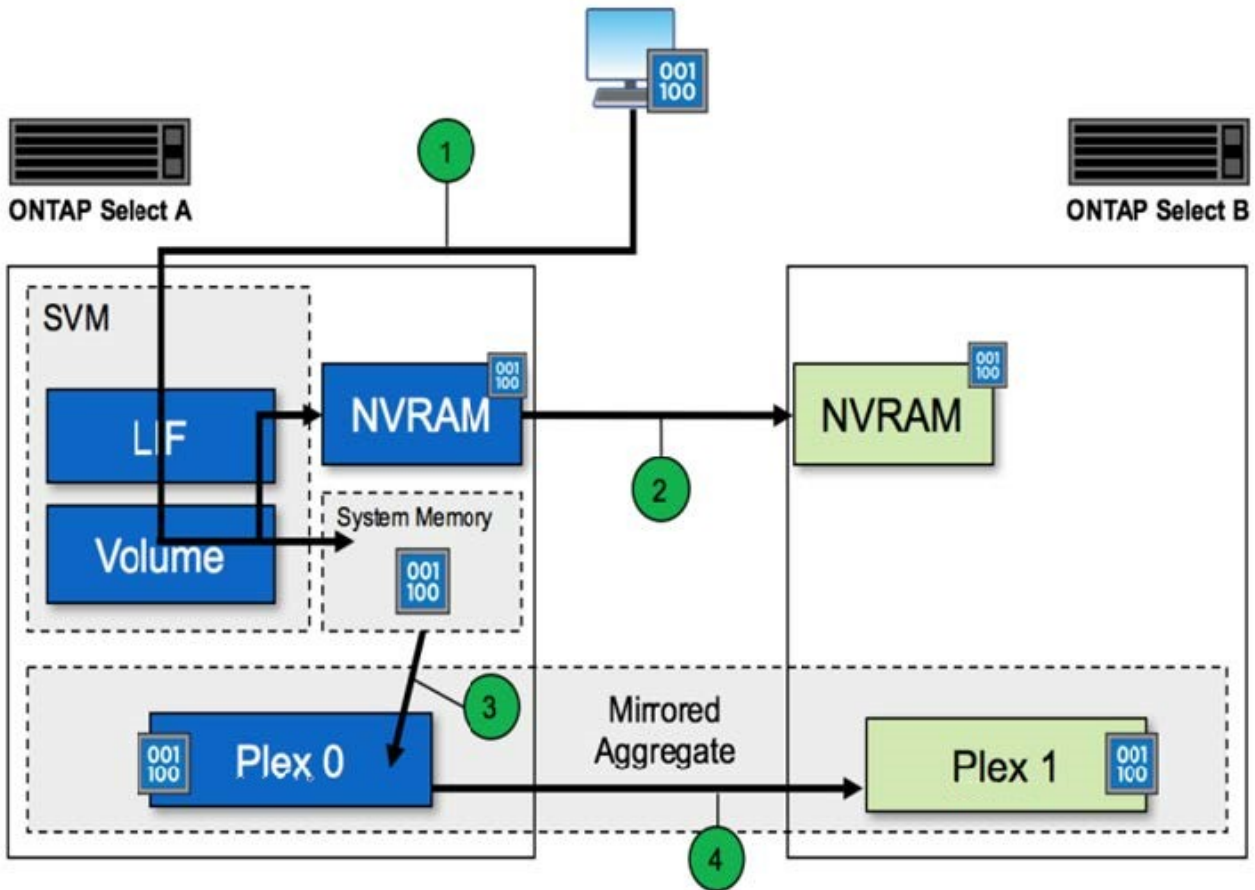
Les écritures sur un volume cible s'effectuent via une LIF de données et sont validées sur la partition NVRAM virtualisée, présente sur un disque système du nœud ONTAP Select, avant d'être confirmées au client. Dans une configuration haute disponibilité, une étape supplémentaire est nécessaire : ces écritures NVRAM sont immédiatement mises en miroir sur le partenaire haute disponibilité du propriétaire du volume cible avant d'être confirmées. Ce processus garantit la cohérence du système de fichiers sur le nœud partenaire haute disponibilité en cas de panne matérielle sur le nœud d'origine.

Une fois l'écriture validée dans la NVRAM, ONTAP déplace périodiquement le contenu de cette partition vers le disque virtuel approprié, un processus appelé désactivation. Ce processus n'a lieu qu'une seule fois, sur le nœud de cluster propriétaire du volume cible, et non sur le partenaire haute disponibilité.

La figure suivante montre le chemin d'écriture d'une demande d'écriture entrante vers un nœud ONTAP Select

- Flux de travail de ONTAP Select

*



L'accusé de réception d'écriture entrant comprend les étapes suivantes :

- Les écritures entrent dans le système via une interface logique appartenant au nœud ONTAP Select A.
- Les écritures sont validées dans la NVRAM du nœud A et mises en miroir sur le partenaire HA, le nœud B.
- Une fois la demande d'E/S présente sur les deux nœuds HA, la demande est ensuite confirmée au client.

La désactivation de ONTAP Select de la NVRAM vers l'agrégat de données (ONTAP CP) comprend les étapes suivantes :

- Les écritures sont transférées de la NVRAM virtuelle vers l'agrégat de données virtuelles.
- Le moteur miroir réplique de manière synchrone les blocs sur les deux plex.

ONTAP Select HA améliore la protection des données

Le battement de cœur du disque haute disponibilité (HA), la boîte aux lettres HA, le battement de cœur HA, le basculement HA et le retour fonctionnent pour améliorer la protection des données.

Battement de cœur du disque

Bien que l'architecture ONTAP Select HA exploite de nombreux chemins de code utilisés par les baies FAS traditionnelles, il existe des exceptions. L'une d'elles concerne l'implémentation du heartbeat basé sur le disque, une méthode de communication non réseau utilisée par les nœuds du cluster pour empêcher l'isolation du réseau d'entraîner un comportement de split-brain. Un scénario de split-brain résulte du partitionnement du

cluster, généralement causé par des pannes réseau, où chaque côté croit que l'autre est en panne et tente de s'approprier les ressources du cluster.

Les implémentations HA d'entreprise doivent gérer ce type de scénario avec élégance. ONTAP y parvient grâce à une méthode de pulsation personnalisée sur disque. Cette tâche incombe à la boîte aux lettres HA, un emplacement sur le stockage physique utilisé par les nœuds du cluster pour transmettre les pulsations. Cela permet au cluster de déterminer la connectivité et donc de définir le quorum en cas de basculement.

Sur les baies FAS, qui utilisent une architecture HA de stockage partagé, ONTAP résout les problèmes de split-brain des manières suivantes :

- Réservations persistantes SCSI
- Métadonnées HA persistantes
- État HA envoyé via l'interconnexion HA

Cependant, dans l'architecture « shared-nothing » d'un cluster ONTAP Select, un nœud ne peut voir que son propre stockage local et non celui du partenaire HA. Par conséquent, lorsque le partitionnement réseau isole chaque côté d'une paire HA, les méthodes précédentes de détermination du quorum du cluster et du comportement de basculement ne sont pas disponibles.

Bien que la méthode actuelle de détection et d'évitement du split-brain ne soit pas utilisable, une méthode de médiation, compatible avec les contraintes d'un environnement sans partage, reste nécessaire. ONTAP Select étend l'infrastructure de boîtes aux lettres existante en lui permettant d'agir comme méthode de médiation en cas de partitionnement du réseau. Le stockage partagé étant indisponible, la médiation s'effectue via l'accès aux disques de boîtes aux lettres via le NAS. Ces disques sont répartis dans le cluster, y compris le médiateur dans un cluster à deux nœuds, via le protocole iSCSI. Ainsi, des décisions de basculement intelligentes peuvent être prises par un nœud de cluster en fonction de l'accès à ces disques. Si un nœud peut accéder aux disques de boîtes aux lettres d'autres nœuds en dehors de son partenaire haute disponibilité, il est probablement opérationnel et en bon état.



L'architecture de la boîte aux lettres et la méthode de pulsation basée sur le disque pour résoudre les problèmes de quorum de cluster et de split-brain sont les raisons pour lesquelles la variante multinœud d'ONTAP Select nécessite soit quatre nœuds distincts, soit un médiateur pour un cluster à deux nœuds.

Publication dans la boîte aux lettres HA

L'architecture de boîte aux lettres HA utilise un modèle de publication de messages. À intervalles réguliers, les nœuds du cluster envoient des messages à tous les autres disques de boîte aux lettres du cluster, y compris le médiateur, indiquant que le nœud est opérationnel. Dans un cluster sain, à tout moment, un seul disque de boîte aux lettres sur un nœud du cluster reçoit des messages de tous les autres nœuds du cluster.

Un disque virtuel est attaché à chaque nœud du cluster Select, spécifiquement utilisé pour l'accès aux boîtes aux lettres partagées. Ce disque est appelé disque de boîte aux lettres médiateur, car sa fonction principale est de servir de méthode de médiation du cluster en cas de panne de nœud ou de partitionnement réseau. Ce disque contient des partitions pour chaque nœud du cluster et est monté sur un réseau iSCSI par d'autres nœuds du cluster Select. Ces nœuds publient régulièrement des états d'intégrité sur la partition correspondante du disque de boîte aux lettres. L'utilisation de disques de boîte aux lettres accessibles par le réseau, répartis sur l'ensemble du cluster, permet de déduire l'état de santé des nœuds grâce à une matrice d'accessibilité. Par exemple, les nœuds A et B du cluster peuvent publier des messages sur la boîte aux lettres du nœud D, mais pas sur celle du nœud C. De plus, le nœud D ne peut pas publier de messages sur la boîte aux lettres du nœud C ; il est donc probable que le nœud C soit en panne ou isolé du réseau et doive être pris en charge.

HA battements de cœur

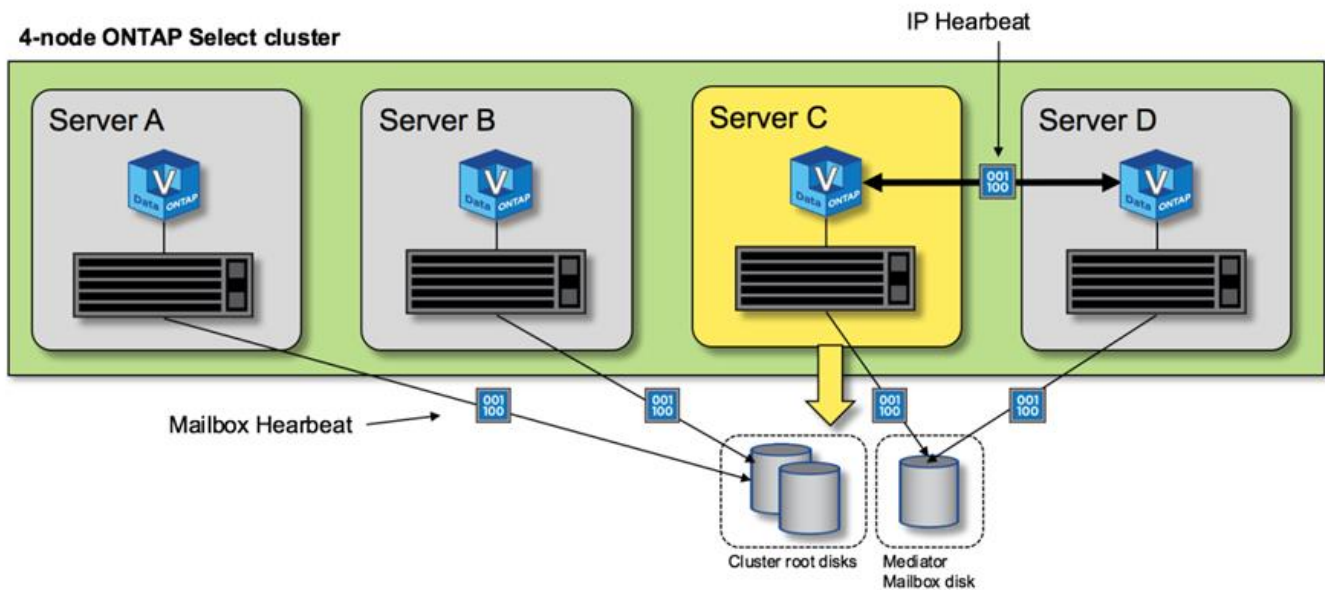
Comme avec les plateformes NetApp FAS , ONTAP Select envoie régulièrement des messages de pulsation HA via l'interconnexion HA. Au sein du cluster ONTAP Select , cette opération s'effectue via une connexion réseau TCP/IP entre les partenaires HA. De plus, les messages de pulsation sur disque sont transmis à tous les disques de boîtes aux lettres HA, y compris les disques de boîtes aux lettres médiatrices. Ces messages sont transmis toutes les quelques secondes et relus périodiquement. La fréquence d'envoi et de réception permet au cluster ONTAP Select de détecter les pannes HA en environ 15 secondes, soit le même délai que sur les plateformes FAS . Lorsque les messages de pulsation ne sont plus lus, un basculement est déclenché.

La figure suivante montre le processus d'envoi et de réception de messages de pulsation sur les disques d'interconnexion et de médiateur HA du point de vue d'un seul nœud de cluster ONTAP Select , le nœud C.



Les pulsations du réseau sont envoyées via l'interconnexion HA au partenaire HA, le nœud D, tandis que les pulsations du disque utilisent des disques de boîte aux lettres sur tous les nœuds du cluster, A, B, C et D.

Battements cardiaques HA dans un cluster à quatre nœuds : état stable



Basculement et retour HA

Lors d'un basculement, le nœud survivant assume les responsabilités de service de données pour son nœud homologue en utilisant la copie locale des données de son partenaire HA. Les E/S client peuvent se poursuivre sans interruption, mais les modifications apportées à ces données doivent être répliquées avant la restitution. Notez qu'ONTAP Select ne prend pas en charge la restitution forcée, car cela entraîne la perte des modifications stockées sur le nœud survivant.

La synchronisation est automatiquement déclenchée lorsque le nœud redémarré rejoint le cluster. Le temps nécessaire à la synchronisation dépend de plusieurs facteurs, notamment le nombre de modifications à répliquer, la latence réseau entre les nœuds et la vitesse des sous-systèmes de disque sur chaque nœud. Il est possible que le temps nécessaire à la synchronisation dépasse la fenêtre de retour automatique de 10 minutes. Dans ce cas, une synchronisation manuelle est nécessaire après la synchronisation. La progression de la synchronisation peut être surveillée à l'aide de la commande suivante :


```
storage aggregate status -r -aggregate <aggregate name>
```

Performances

Aperçu des performances ONTAP Select

Les performances d'un cluster ONTAP Select peuvent varier considérablement en fonction des caractéristiques du matériel et de la configuration sous-jacents. La configuration matérielle spécifique est le facteur le plus important pour les performances d'une instance ONTAP Select donnée. Voici quelques facteurs qui influencent les performances d'une instance ONTAP Select spécifique :

- **Fréquence principale.** En général, une fréquence plus élevée est préférable.
- **Socket unique ou multisocket.** ONTAP Select n'utilise pas les fonctionnalités multisocket, mais la surcharge de l'hyperviseur pour la prise en charge des configurations multisocket explique une certaine variation des performances globales.
- **Configuration de la carte RAID et pilote d'hyperviseur associé.** Le pilote par défaut fourni par l'hyperviseur devra peut-être être remplacé par le pilote du fournisseur du matériel.
- **Type de lecteur et nombre de lecteurs dans le(s) groupe(s) RAID.**
- **Version de l'hyperviseur et niveau de correctif.**

Performances ONTAP Select 9.6 : stockage SSD à connexion directe HA haut de gamme

Informations sur les performances de la plateforme de référence.

Plateforme de référence

Matériel ONTAP Select (Premium XL) (par nœud)

- FUJITSU PRIMERGY RX2540 M4 :
 - Processeur Intel® Xeon® Gold 6142b à 2,6 GHz
 - 32 cœurs physiques (16 x 2 sockets), 64 cœurs logiques
 - 256 Go de RAM
 - Disques par hôte : 24 SSD de 960 Go
 - ESX 6.5U1

Matériel client

- 5 clients NFSv3 IBM 3550m4

Informations de configuration

- SW RAID 1 x 9 + 2 RAID-DP (11 disques)
- 22+1 RAID-5 (RAID-0 dans ONTAP) / cache RAID NVRAM

- Aucune fonctionnalité d'efficacité de stockage n'est utilisée (compression, déduplication, copies Snapshot, SnapMirror, etc.)

Le tableau suivant répertorie le débit mesuré par rapport aux charges de travail en lecture/écriture sur une paire de nœuds ONTAP Select haute disponibilité (HA) utilisant à la fois le RAID logiciel et le RAID matériel. Les mesures de performances ont été réalisées à l'aide de l'outil de génération de charge SIO.



Ces chiffres de performances sont basés sur ONTAP Select 9.6.

Résultats de performances pour un cluster ONTAP Select à nœud unique (partie d'une instance moyenne à quatre nœuds) sur un SSD de stockage à connexion directe (DAS), avec RAID logiciel et RAID matériel

Description	Lecture séquentielle 64 Ko	Écriture séquentielle 64 Ko	Lecture aléatoire 8 Ko	Écriture aléatoire 8 Ko	WR/RD aléatoire (50/50) 8 Ko
ONTAP Select grande instance avec logiciel RAID DAS (SSD)	2171 Mbit/s	559 Mbit/s	954 Mbit/s	394 Mbit/s	564 Mbit/s
Instance moyenne ONTAP Select avec logiciel RAID DAS (SSD)	2090 Mbit/s	592 Mbit/s	677 Mbit/s	335 Mbit/s	441 3 Mbit/s
Instance moyenne ONTAP Select avec RAID matériel DAS (SSD)	2038 Mbit/s	520 Mbit/s	578 Mbit/s	325 Mbit/s	399 Mbit/s

Lecture séquentielle de 64 K

Détails:

- E/S directes SIO activées
- 2 nœuds
- 2 cartes réseau de données par nœud
- 1 x agrégat de données par nœud (RAID matériel 2 To), (RAID logiciel 8 To)
- 64 processus SIO, 1 thread par processus
- 32 volumes par nœud
- 1 x fichiers par processus ; les fichiers font 12 000 Mo chacun

Écriture séquentielle de 64 Ko

Détails:

- E/S directes SIO activées
- 2 nœuds
- 2 cartes d'interface réseau de données (NIC) par nœud
- 1 x agrégat de données par nœud (RAID matériel 2 To), (RAID logiciel 4 To)
- 128 processus SIO, 1 thread par processus
- Volumes par nœud : 32 (RAID matériel), 16 (RAID logiciel)
- 1 x fichiers par processus ; les fichiers font 30 720 Mo chacun

Lecture aléatoire de 8 Ko

Détails:

- E/S directes SIO activées
- 2 nœuds
- 2 cartes réseau de données par nœud
- 1 x agrégat de données par nœud (RAID matériel 2 To), (RAID logiciel 4 To)
- 64 processus SIO, 8 threads par processus
- Volumes par nœud : 32
- 1 x fichiers par processus ; les fichiers font 12 228 Mo chacun

Écriture aléatoire de 8 Ko

Détails:

- E/S directes SIO activées
- 2 nœuds
- 2 cartes réseau de données par nœud
- 1 x agrégat de données par nœud (RAID matériel 2 To), (RAID logiciel 4 To)
- 64 processus SIO, 8 threads par processus
- Volumes par nœud : 32
- 1 x fichiers par processus ; les fichiers font 8 192 Mo chacun

8K aléatoire 50% écriture 50% lecture

Détails:

- E/S directes SIO activées
- 2 nœuds
- 2 cartes réseau de données par nœud
- 1 x agrégat de données par nœud (RAID matériel 2 To), (RAID logiciel 4 To)
- 64 SIO proc208 threads par proc
- Volumes par nœud : 32
- 1 x fichiers par processus ; les fichiers font 12 228 Mo chacun

Automatiser avec REST

Concepts

Base de services Web REST pour le déploiement et la gestion des clusters ONTAP Select

Le transfert d'état représentatif (REST) est un style de création d'applications web distribuées. Appliqué à la conception d'une API de services web, il établit un ensemble de technologies et de bonnes pratiques pour exposer les ressources serveur et gérer leurs états. Il utilise les protocoles et normes les plus courants pour fournir une base flexible au déploiement et à la gestion des clusters ONTAP Select .

Architecture et contraintes classiques

Le concept de REST a été formellement formulé par Roy Fielding dans sa thèse de doctorat. "[thèse](#)" à l'UC Irvine en 2000. il définit un style architectural grâce à un ensemble de contraintes qui, collectivement, améliorent les applications web et les protocoles sous-jacents. Ces contraintes établissent une application de services web RESTful basée sur une architecture client/serveur utilisant un protocole de communication sans état.

Ressources et représentation de l'État

Les ressources sont les composants de base d'un système web. Lors de la création d'une application de services web REST, les premières tâches de conception incluent :

- Identification des ressources système ou serveur. Chaque système utilise et gère des ressources. Une ressource peut être un fichier, une transaction métier, un processus ou une entité administrative. L'une des premières tâches de la conception d'une application basée sur les services Web REST est d'identifier les ressources.
- Définition des états des ressources et des opérations associées. Les ressources sont toujours dans un état parmi un nombre fini. Ces états, ainsi que les opérations associées utilisées pour modifier les états, doivent être clairement définis.

Des messages sont échangés entre le client et le serveur pour accéder et modifier l'état des ressources selon le modèle générique CRUD (Créer, Lire, Mettre à jour et Supprimer).

Points de terminaison URI

Chaque ressource REST doit être définie et rendue disponible selon un schéma d'adressage précis. Les points de terminaison où les ressources sont localisées et identifiées utilisent un identifiant de ressource uniforme (URI). Cet URI fournit un cadre général pour créer un nom unique pour chaque ressource du réseau. L'URL (Uniform Resource Locator) est un type d'URI utilisé par les services web pour identifier et accéder aux ressources. Les ressources sont généralement présentées dans une structure hiérarchique similaire à un répertoire de fichiers.

messages HTTP

Le protocole HTTP (Hypertext Transfer Protocol) est utilisé par le client et le serveur de services Web pour échanger des messages de requête et de réponse concernant les ressources. Lors de la conception d'une application de services Web, les verbes HTTP (tels que GET et POST) sont associés aux ressources et aux

actions de gestion d'état correspondantes.

HTTP est un protocole sans état. Par conséquent, pour associer un ensemble de requêtes et de réponses connexes dans une même transaction, des informations supplémentaires doivent être incluses dans les en-têtes HTTP accompagnant les flux de données de requêtes/réponses.

Formatage JSON

Bien que les informations puissent être structurées et transférées entre un client et un serveur de plusieurs manières, l'option la plus courante (et celle utilisée avec l'API REST Deploy) est JavaScript Object Notation (JSON). JSON est une norme industrielle pour la représentation de structures de données simples en texte brut et permet de transférer des informations d'état décrivant les ressources.

Comment accéder à l'API ONTAP Select Deploy

En raison de la flexibilité inhérente aux services Web REST, l'API ONTAP Select Deploy est accessible de plusieurs manières différentes.



L'API REST incluse dans ONTAP Select Deploy possède un numéro de version. Ce numéro est indépendant de celui de Deploy. L'utilitaire d'administration ONTAP Select 9.17.1 Deploy inclut la version 3 de l'API REST.

Déployer l'interface utilisateur native de l'utilitaire

L'accès à l'API se fait principalement via l'interface utilisateur Web ONTAP Select Deploy. Le navigateur appelle l'API et reformate les données conformément à la conception de l'interface utilisateur. L'accès à l'API se fait également via l'interface de ligne de commande de l'utilitaire Deploy.

Page de documentation en ligne ONTAP Select Deploy

La page de documentation en ligne ONTAP Select Deploy offre un point d'accès alternatif pour l'utilisation d'un navigateur. Outre la possibilité d'exécuter directement des appels d'API individuels, cette page inclut une description détaillée de l'API, incluant les paramètres d'entrée et d'autres options pour chaque appel. Les appels d'API sont organisés en plusieurs domaines ou catégories fonctionnels.

Programme personnalisé

Vous pouvez accéder à l'API Deploy à l'aide de différents langages et outils de programmation. Parmi les plus courants, on trouve Python, Java et cURL. Un programme, un script ou un outil utilisant l'API agit comme un client de services Web REST. L'utilisation d'un langage de programmation vous permet de mieux comprendre l'API et d'automatiser les déploiements ONTAP Select .

Caractéristiques opérationnelles de base de l'API ONTAP Select Deploy

Bien que REST établisse un ensemble commun de technologies et de bonnes pratiques, les détails de chaque API peuvent varier en fonction des choix de conception. Il est important de connaître les détails et les caractéristiques opérationnelles de l'API ONTAP Select Deploy avant de l'utiliser.

Hôte hyperviseur par rapport au nœud ONTAP Select

Un hôte hyperviseur est la plateforme matérielle principale qui héberge une machine virtuelle ONTAP Select .

Lorsqu'une machine virtuelle ONTAP Select est déployée et active sur un hôte hyperviseur, elle est considérée comme un nœud ONTAP Select. Avec la version 3 de l'API REST Deploy, les objets hôte et nœud sont distincts. Cela permet une relation un-à-plusieurs, où un ou plusieurs nœuds ONTAP Select peuvent s'exécuter sur le même hôte hyperviseur.

Identifiants d'objet

Chaque instance ou objet de ressource se voit attribuer un identifiant unique lors de sa création. Ces identifiants sont uniques au sein d'une instance spécifique d' ONTAP Select Deploy. Après avoir effectué un appel API qui crée une nouvelle instance d'objet, la valeur d'identifiant associée est renvoyée à l'appelant. `location` En-tête de la réponse HTTP. Vous pouvez extraire l'identifiant et l'utiliser lors des appels ultérieurs pour faire référence à l'instance de ressource.



Le contenu et la structure interne des identifiants d'objet peuvent changer à tout moment. Vous ne devez utiliser les identifiants que dans les appels d'API applicables, lorsque cela est nécessaire, pour faire référence aux objets associés.

Identifiants de demande

Chaque requête API réussie se voit attribuer un identifiant unique. L'identifiant est renvoyé dans le `request-id` en-tête de la réponse HTTP associée. Vous pouvez utiliser un identifiant de requête pour désigner collectivement les activités d'une transaction API spécifique. Par exemple, vous pouvez récupérer tous les messages d'événement d'une transaction en fonction de l'identifiant de requête.

Appels synchrones et asynchrones

Il existe deux manières principales par lesquelles un serveur exécute une requête HTTP reçue d'un client :

- Synchrone Le serveur exécute la demande immédiatement et répond avec un code d'état 200, 201 ou 204.
- Asynchrone : le serveur accepte la requête et répond avec le code d'état 202. Cela indique que le serveur a accepté la requête du client et a lancé une tâche en arrière-plan pour la traiter. La réussite ou l'échec final n'est pas immédiatement disponible et doit être déterminé par des appels d'API supplémentaires.

Confirmer l'achèvement d'une tâche de longue durée

En général, toute opération longue est traitée de manière asynchrone via une tâche d'arrière-plan sur le serveur. Avec l'API REST Deploy, chaque tâche d'arrière-plan est ancrée par un objet Job qui la suit et fournit des informations, telles que son état actuel. Un objet Job, avec son identifiant unique, est renvoyé dans la réponse HTTP après la création d'une tâche d'arrière-plan.

Vous pouvez interroger directement l'objet Job pour déterminer la réussite ou l'échec de l'appel d'API associé. Pour plus d'informations, consultez la section « Traitement asynchrone avec l'objet Job ».

Outre l'utilisation de l'objet Job, il existe d'autres moyens de déterminer le succès ou l'échec d'une demande, notamment :

- Messages d'événement : vous pouvez récupérer tous les messages d'événement associés à un appel d'API spécifique à l'aide de l'ID de requête renvoyé avec la réponse d'origine. Ces messages contiennent généralement une indication de réussite ou d'échec et peuvent également être utiles lors du débogage d'une condition d'erreur.
- État ou statut des ressources Plusieurs ressources conservent une valeur d'état ou de statut que vous pouvez interroger pour déterminer indirectement la réussite ou l'échec d'une demande.

Sécurité

L'API de déploiement utilise les technologies de sécurité suivantes :

- Sécurité de la couche transport : tout le trafic envoyé sur le réseau entre le serveur et le client Deploy est chiffré via TLS. L'utilisation du protocole HTTP sur un canal non chiffré n'est pas prise en charge. La version 1.2 de TLS est prise en charge.
- Authentification HTTP : l'authentification de base est utilisée pour chaque transaction API. Un en-tête HTTP, contenant le nom d'utilisateur et le mot de passe dans une chaîne base64, est ajouté à chaque requête.

Transaction API de demande et de réponse pour ONTAP Select

Chaque appel à l'API Deploy est exécuté sous forme de requête HTTP adressée à la machine virtuelle Deploy, qui génère une réponse associée au client. Cette paire requête/réponse est considérée comme une transaction API. Avant d'utiliser l'API Deploy, vous devez vous familiariser avec les variables d'entrée disponibles pour contrôler une requête et le contenu de la réponse.

Variables d'entrée contrôlant une requête API

Vous pouvez contrôler la manière dont un appel API est traité via des paramètres définis dans la requête HTTP.

En-têtes de requête

Vous devez inclure plusieurs en-têtes dans la requête HTTP, notamment :

- type de contenu Si le corps de la demande inclut JSON, cet en-tête doit être défini sur application/json.
- accepter Si le corps de la réponse doit inclure du JSON, cet en-tête doit être défini sur application/json.
- L'authentification de base doit être définie avec le nom d'utilisateur et le mot de passe codés dans une chaîne base64.

Corps de la requête

Le contenu du corps de la requête varie selon l'appel. Le corps de la requête HTTP se compose de l'un des éléments suivants :

- Objet JSON avec variables d'entrée (comme le nom d'un nouveau cluster)
- Vide

Filtrer les objets

Lors d'un appel d'API utilisant GET, vous pouvez limiter ou filtrer les objets renvoyés en fonction de n'importe quel attribut. Par exemple, vous pouvez spécifier une valeur exacte à laquelle correspondre :

```
<field>=<query value>
```

Outre une correspondance exacte, d'autres opérateurs permettent de renvoyer un ensemble d'objets sur une plage de valeurs. ONTAP Select prend en charge les opérateurs de filtrage présentés ci-dessous.

Opérateur	Description
=	Égal à
<	Moins que
>	Plus grand que
≤	Inférieur ou égal à
≥	Supérieur ou égal à
	Ou
!	Pas égal à
*	Caractère générique gourmand

Vous pouvez également renvoyer un ensemble d'objets selon qu'un champ spécifique est défini ou non en utilisant le mot-clé `null` ou sa négation (`!null`) dans le cadre de la requête.

Sélection des champs d'objet

Par défaut, un appel d'API via GET ne renvoie que les attributs identifiant de manière unique le ou les objets. Cet ensemble minimal de champs sert de clé pour chaque objet et varie selon son type. Vous pouvez sélectionner des propriétés d'objet supplémentaires à l'aide du paramètre de requête `fields`, comme suit :

- Champs peu coûteux `fields=*` récupérer les champs d'objet stockés dans la mémoire du serveur local ou dont l'accès nécessite peu de traitement.
- Champs coûteux `fields=**` pour récupérer tous les champs de l'objet, y compris ceux nécessitant un traitement serveur supplémentaire pour y accéder.
- Sélection de champ personnalisé Utiliser `fields=FIELDNAME` pour spécifier le champ exact que vous souhaitez. Lorsque vous demandez plusieurs champs, les valeurs doivent être séparées par des virgules sans espaces.



Il est recommandé de toujours identifier les champs spécifiques souhaités. Ne récupérez les champs les moins chers ou les plus coûteux que lorsque cela est nécessaire. La classification des champs les moins chers et les plus coûteux est déterminée par NetApp sur la base d'une analyse interne des performances. La classification d'un champ donné peut changer à tout moment.

Trier les objets dans l'ensemble de sortie

Les enregistrements d'une collection de ressources sont renvoyés dans l'ordre par défaut défini par l'objet. Vous pouvez modifier l'ordre à l'aide du paramètre de requête `order_by`, en spécifiant le nom du champ et le sens de tri comme suit :

```
order_by=<field name> asc|desc
```

Par exemple, vous pouvez trier le champ « type » par ordre décroissant, puis le champ « id » par ordre croissant :

```
order_by=type desc, id asc
```

Lorsque vous incluez plusieurs paramètres, vous devez séparer les champs par une virgule.

Pagination

Lors d'un appel API via GET pour accéder à une collection d'objets de même type, tous les objets correspondants sont renvoyés par défaut. Si nécessaire, vous pouvez limiter le nombre d'enregistrements renvoyés en utilisant le paramètre de requête `max_records`. Par exemple:

```
max_records=20
```

Si nécessaire, vous pouvez combiner ce paramètre avec d'autres paramètres de requête pour affiner les résultats. Par exemple, la commande suivante renvoie jusqu'à 10 événements système générés après l'heure spécifiée :

```
time⇒ 2019-04-04T15:41:29.140265Z&max_records=10
```

Vous pouvez émettre plusieurs requêtes pour parcourir les événements (ou tout type d'objet). Chaque appel d'API ultérieur doit utiliser une nouvelle valeur temporelle basée sur le dernier événement du dernier ensemble de résultats.

Interpréter une réponse API

Chaque requête API génère une réponse au client. Vous pouvez examiner cette réponse pour déterminer si elle a abouti et récupérer des données supplémentaires si nécessaire.

Code d'état HTTP

Les codes d'état HTTP utilisés par l'API REST Deploy sont décrits ci-dessous.

Code	Signification	Description
200	OK	Indique le succès des appels qui ne créent pas de nouvel objet.
201	Créé	Un objet est créé avec succès ; l'en-tête de réponse d'emplacement inclut l'identifiant unique de l'objet.
202	Accepté	Une tâche d'arrière-plan de longue durée a été démarrée pour exécuter la demande, mais l'opération n'est pas encore terminée.
400	Mauvaise demande	La demande d'entrée n'est pas reconnue ou est inappropriée.
403	Interdit	L'accès est refusé en raison d'une erreur d'autorisation.
404	Non trouvé	La ressource référencée dans la demande n'existe pas.
405	Méthode non autorisée	Le verbe HTTP dans la requête n'est pas pris en charge pour la ressource.
409	Conflit	Une tentative de création d'un objet a échoué car l'objet existe déjà.
500	Erreur interne	Une erreur interne générale s'est produite sur le serveur.
501	Non implémenté	L'URI est connu mais n'est pas capable d'exécuter la requête.

En-têtes de réponse

Plusieurs en-têtes sont inclus dans la réponse HTTP générée par le serveur de déploiement, notamment :

- `request-id` Chaque demande d'API réussie se voit attribuer un identifiant de demande unique.
- `emplacement` Lorsqu'un objet est créé, l'en-tête d'emplacement inclut l'URL complète du nouvel objet, y compris l'identifiant d'objet unique.

Corps de la réponse

Le contenu de la réponse associée à une requête API varie selon l'objet, le type de traitement et la réussite ou l'échec de la requête. Le corps de la réponse est affiché au format JSON.

- **Objet unique** : un objet unique peut être renvoyé avec un ensemble de champs en fonction de la requête. Par exemple, vous pouvez utiliser GET pour récupérer les propriétés sélectionnées d'un cluster à l'aide de son identifiant unique.
- **Objets multiples** : plusieurs objets d'une collection de ressources peuvent être renvoyés. Dans tous les cas, un format cohérent est utilisé, avec `num_records` indiquant le nombre d'enregistrements et d'enregistrements contenant un tableau d'instances d'objets. Par exemple, vous pouvez récupérer tous les nœuds définis dans un cluster spécifique.
- **Objet Job** : si un appel d'API est traité de manière asynchrone, un objet Job est renvoyé, qui ancre la tâche en arrière-plan. Par exemple, la requête POST utilisée pour déployer un cluster est traitée de manière asynchrone et renvoie un objet Job.
- **Objet d'erreur** : si une erreur se produit, un objet d'erreur est toujours renvoyé. Par exemple, vous recevrez une erreur lorsque vous tenterez de créer un cluster avec un nom qui existe déjà.
- **Vide** : Dans certains cas, aucune donnée n'est renvoyée et le corps de la réponse est vide. Par exemple, le corps de la réponse est vide après l'utilisation de DELETE pour supprimer un hôte existant.

Traitement asynchrone à l'aide de l'objet Job pour ONTAP Select

Certains appels d'API Deploy, notamment ceux qui créent ou modifient une ressource, peuvent prendre plus de temps que d'autres. ONTAP Select Deploy traite ces requêtes de longue durée de manière asynchrone.

Requêtes asynchrones décrites à l'aide de l'objet Job

Après un appel d'API exécuté de manière asynchrone, le code de réponse HTTP 202 indique que la requête a été validée et acceptée, mais pas encore terminée. La requête est traitée en tâche d'arrière-plan et continue de s'exécuter après la réponse HTTP initiale au client. La réponse inclut l'objet Job ancrant la requête, ainsi que son identifiant unique.



Vous devez vous référer à la page de documentation en ligne ONTAP Select Deploy pour déterminer quels appels d'API fonctionnent de manière asynchrone.

Interroger l'objet Job associé à une requête API

L'objet Job renvoyé dans la réponse HTTP contient plusieurs propriétés. Vous pouvez interroger la propriété « state » pour déterminer si la requête a abouti. Un objet Job peut être dans l'un des états suivants :

- En file d'attente
- Exécution
- Succès
- Échec

Il existe deux techniques que vous pouvez utiliser lors de l'interrogation d'un objet Job pour détecter un état terminal pour la tâche, soit un succès, soit un échec :

- **Demande d'interrogation standard** L'état actuel du travail est renvoyé immédiatement

- Demande d'interrogation longue L'état du travail est renvoyé uniquement lorsque l'un des événements suivants se produit :
 - L'état a changé plus récemment que la valeur de date et d'heure fournie dans la demande de sondage
 - La valeur du délai d'attente a expiré (1 à 120 secondes)

Les interrogations standard et longue utilisent le même appel d'API pour interroger un objet Job. Cependant, une requête de longue durée comprend deux paramètres de requête : `poll_timeout` et `last_modified`.



Vous devez toujours utiliser une interrogation longue pour réduire la charge de travail sur la machine virtuelle Deploy.

Procédure générale pour émettre une requête asynchrone

Vous pouvez utiliser la procédure de haut niveau suivante pour terminer un appel d'API asynchrone :

1. Émettez l'appel API asynchrone.
2. Recevez une réponse HTTP 202 indiquant l'acceptation réussie de la demande.
3. Extraire l'identifiant de l'objet Job du corps de la réponse.
4. Dans une boucle, effectuez les opérations suivantes à chaque cycle :
 - a. Obtenez l'état actuel du travail avec une requête longue durée
 - b. Si le travail est dans un état non terminal (en file d'attente, en cours d'exécution), exécutez à nouveau la boucle.
5. Arrêtez-vous lorsque le travail atteint un état terminal (succès, échec).

Accès avec un navigateur

Avant d'accéder à l'API ONTAP Select Deploy avec un navigateur

Il y a plusieurs choses que vous devez savoir avant d'utiliser la page de documentation en ligne Deploy.

Plan de déploiement

Si vous prévoyez d'émettre des appels d'API dans le cadre de tâches de déploiement ou d'administration spécifiques, pensez à créer un plan de déploiement. Ce plan peut être formel ou informel et contient généralement vos objectifs et les appels d'API à utiliser. Pour plus d'informations, consultez la section Processus de workflow utilisant l'API REST Déployer.

Exemples JSON et définitions de paramètres

Chaque appel d'API est décrit dans la page de documentation selon un format cohérent. Le contenu comprend des notes d'implémentation, des paramètres de requête et des codes d'état HTTP. De plus, vous pouvez afficher des détails sur le JSON utilisé avec les requêtes et réponses d'API comme suit :

- Exemple de valeur : si vous cliquez sur « Exemple de valeur » lors d'un appel d'API, une structure JSON typique s'affiche. Vous pouvez modifier l'exemple selon vos besoins et l'utiliser comme entrée pour votre requête.
- Modèle Si vous cliquez sur *Modèle*, une liste complète des paramètres JSON s'affiche, avec une

description pour chaque paramètre.

Attention lors de l'émission d'appels API

Toutes les opérations API effectuées via la page de documentation « Déployer » sont des opérations en direct. Veillez à ne pas créer, mettre à jour ou supprimer par erreur des configurations ou d'autres données.

Accéder à la page de documentation ONTAP Select Deploy

Vous devez accéder à la page de documentation en ligne ONTAP Select Deploy pour afficher la documentation de l'API, ainsi que pour émettre manuellement un appel d'API.

Avant de commencer

Vous devez avoir les éléments suivants :

- Adresse IP ou nom de domaine de la machine virtuelle ONTAP Select Deploy
- Nom d'utilisateur et mot de passe pour l'administrateur

Étapes

1. Tapez l'URL dans votre navigateur et appuyez sur **Entrée** :

```
https://<ip_address>/api/ui
```

2. Sign in en utilisant le nom d'utilisateur et le mot de passe administrateur.

Résultat

La page Web de documentation de déploiement s'affiche avec les appels organisés par catégorie au bas de la page.

Comprendre et exécuter un appel d'API ONTAP Select Deploy

Les détails de tous les appels d'API sont documentés et affichés dans un format commun sur la page de documentation en ligne ONTAP Select Deploy. Comprendre un appel d'API permet d'accéder aux détails de tous les appels d'API et de les interpréter.

Avant de commencer

Vous devez être connecté à la page de documentation en ligne ONTAP Select Deploy. L'identifiant unique de votre cluster ONTAP Select doit avoir été attribué lors de sa création.

À propos de cette tâche

Vous pouvez récupérer les informations de configuration décrivant un cluster ONTAP Select grâce à son identifiant unique. Dans cet exemple, tous les champs classés comme peu coûteux sont renvoyés. Cependant, il est recommandé de ne demander que les champs spécifiques nécessaires.

Étapes

1. Sur la page principale, faites défiler vers le bas et cliquez sur **Cluster**.
2. Cliquez sur **GET /clusters/{cluster_id}** pour afficher les détails de l'appel d'API utilisé pour renvoyer des informations sur un cluster ONTAP Select .

Processus de flux de travail

Avant d'utiliser les workflows de l'API ONTAP Select Deploy

Vous devez vous préparer à examiner et à utiliser les processus de flux de travail.

Comprendre les appels API utilisés dans les workflows

La page de documentation en ligne ONTAP Select détaille chaque appel d'API REST. Plutôt que de répéter ces détails ici, chaque appel d'API utilisé dans les exemples de workflows inclut uniquement les informations nécessaires pour le localiser sur la page de documentation. Après avoir localisé un appel d'API spécifique, vous pouvez consulter ses détails complets, notamment les paramètres d'entrée, les formats de sortie, les codes d'état HTTP et le type de traitement de la requête.

Les informations suivantes sont incluses pour chaque appel d'API dans un workflow pour aider à localiser l'appel sur la page de documentation :

- **Catégorie** : les appels d'API sont organisés sur la page de documentation en domaines ou catégories fonctionnelles. Pour localiser un appel d'API spécifique, faites défiler la page jusqu'en bas et cliquez sur la catégorie d'API correspondante.
- **Verbe HTTP** : Le verbe HTTP identifie l'action effectuée sur une ressource. Chaque appel d'API est exécuté via un seul verbe HTTP.
- **Chemin** : le chemin détermine la ressource spécifique à laquelle l'action s'applique dans le cadre d'un appel. La chaîne de chemin est ajoutée à l'URL principale pour former l'URL complète identifiant la ressource.

Construire une URL pour accéder directement à l'API REST

Outre la page de documentation ONTAP Select, vous pouvez également accéder directement à l'API REST Deploy via un langage de programmation tel que Python. Dans ce cas, l'URL principale est légèrement différente de celle utilisée pour accéder à la page de documentation en ligne. Pour accéder directement à l'API, vous devez ajouter /api à la chaîne de domaine et de port. Par exemple:

`http://deploy.mycompany.com/api`

Workflow 1 : Créer un cluster d'évaluation à nœud unique ONTAP Select sur ESXi

Vous pouvez déployer un cluster ONTAP Select à nœud unique sur un hôte VMware ESXi géré par vCenter. Le cluster est créé avec une licence d'évaluation.

Le flux de travail de création de cluster diffère dans les situations suivantes :

- L'hôte ESXi n'est pas géré par vCenter (hôte autonome)
- Plusieurs nœuds ou hôtes sont utilisés au sein du cluster
- Le cluster est déployé dans un environnement de production avec une licence achetée
- L'hyperviseur KVM est utilisé à la place de VMware ESXi

1. Enregistrer les informations d'identification du serveur vCenter

Lors d'un déploiement sur un hôte ESXi géré par un serveur vCenter, vous devez ajouter des informations d'identification avant d'enregistrer l'hôte. L'utilitaire d'administration Deploy peut ensuite utiliser ces informations d'identification pour s'authentifier auprès de vCenter.

Catégorie	verbe HTTP	Chemin
Déployer	POSTE	/sécurité/informations d'identification

Boucle

```
curl -iX POST -H 'Content-Type: application/json' -u admin:<password> -k
-d @step01 'https://10.21.191.150/api/security/credentials'
```

Entrée JSON (étape 01)

```
{
  "hostname": "vcenter.company-demo.com",
  "type": "vcenter",
  "username": "misteradmin@vsphere.local",
  "password": "mypassword"
}
```

Type de traitement

Asynchrone

Sortir

- ID d'identification dans l'en-tête de réponse de localisation
- Objet de travail

2. Enregistrer un hôte hyperviseur

Vous devez ajouter un hôte hyperviseur sur lequel la machine virtuelle contenant le nœud ONTAP Select s'exécutera.

Catégorie	verbe HTTP	Chemin
Cluster	POSTE	/hôtes

Boucle

```
curl -iX POST -H 'Content-Type: application/json' -u admin:<password> -k
-d @step02 'https://10.21.191.150/api/hosts'
```

Entrée JSON (étape 02)

```
{
  "hosts": [
    {
      "hypervisor_type": "ESX",
      "management_server": "vcenter.company-demo.com",
      "name": "esx1.company-demo.com"
    }
  ]
}
```

Type de traitement

Asynchrone

Sortir

- ID d'hôte dans l'en-tête de réponse d'emplacement
- Objet de travail

3. Créer un cluster

Lorsque vous créez un cluster ONTAP Select , la configuration de cluster de base est enregistrée et les noms de nœuds sont automatiquement générés par Deploy.

Catégorie	verbe HTTP	Chemin
Cluster	POSTE	/groupes

Boucle

Le paramètre de requête `node_count` doit être défini sur 1 pour un cluster à nœud unique.

```
curl -iX POST -H 'Content-Type: application/json' -u admin:<password> -k
-d @step03 'https://10.21.191.150/api/clusters? node_count=1 '
```

Entrée JSON (étape 03)

```
{
  "name": "my_cluster"
}
```

Type de traitement

Synchrone

Sortir

- ID de cluster dans l'en-tête de réponse d'emplacement

4. Configurer le cluster

Vous devez fournir plusieurs attributs dans le cadre de la configuration du cluster.

Catégorie	verbe HTTP	Chemin
Cluster	CORRECTIF	/clusters/{cluster_id}

Boucle

Vous devez fournir l'ID du cluster.

```
curl -iX PATCH -H 'Content-Type: application/json' -u admin:<password> -k  
-d @step04 'https://10.21.191.150/api/clusters/CLUSTERID'
```

Entrée JSON (étape 04)

```
{  
  "dns_info": {  
    "domains": ["lab1.company-demo.com"],  
    "dns_ips": ["10.206.80.135", "10.206.80.136"]  
  },  
  "ontap_image_version": "9.5",  
  "gateway": "10.206.80.1",  
  "ip": "10.206.80.115",  
  "netmask": "255.255.255.192",  
  "ntp_servers": {"10.206.80.183"}  
}
```

Type de traitement

Synchrone

Sortir

Aucune

5. Récupérer le nom du nœud

L'utilitaire d'administration Deploy génère automatiquement les identifiants et les noms des nœuds lors de la création d'un cluster. Avant de configurer un nœud, vous devez récupérer l'identifiant attribué.

Catégorie	verbe HTTP	Chemin
Cluster	OBTENIR	/clusters/{cluster_id}/nodes

Boucle

Vous devez fournir l'ID du cluster.


```
curl -iX GET -u admin:<password> -k  
'https://10.21.191.150/api/clusters/CLUSTERID/nodes?fields=id,name'
```

Type de traitement

Synchrone

Sortir

- Les enregistrements de tableau décrivent chacun un nœud unique avec l'ID et le nom uniques

6. Configurer les nœuds

Vous devez fournir la configuration de base du nœud, qui est le premier des trois appels d'API utilisés pour configurer un nœud.

Catégorie	verbe HTTP	Chemin
Cluster	CHEMIN	/clusters/{cluster_id}/nodes/{node_id}

Boucle

Vous devez fournir l'ID du cluster et l'ID du nœud.

```
curl -iX PATCH -H 'Content-Type: application/json' -u admin:<password> -k  
-d @step06 'https://10.21.191.150/api/clusters/CLUSTERID/nodes/NODEID'
```

Entrée JSON (étape 06)

Vous devez fournir l'ID d'hôte sur lequel le nœud ONTAP Select s'exécutera.

```
{  
  "host": {  
    "id": "HOSTID"  
  },  
  "instance_type": "small",  
  "ip": "10.206.80.101",  
  "passthrough_disks": false  
}
```

Type de traitement

Synchrone

Sortir

Aucune

7. Récupérer les réseaux de nœuds

Vous devez identifier les réseaux de données et de gestion utilisés par le nœud du cluster à nœud unique. Le réseau interne n'est pas utilisé avec un cluster à nœud unique.

Catégorie	verbe HTTP	Chemin
Cluster	OBTENIR	/clusters/{cluster_id}/nodes/{node_id}/networks

Boucle

Vous devez fournir l'ID du cluster et l'ID du nœud.

```
curl -iX GET -u admin:<password> -k 'https://10.21.191.150/api/
clusters/CLUSTERID/nodes/NODEID/networks?fields=id,purpose'
```

Type de traitement

Synchrone

Sortir

- Tableau de deux enregistrements décrivant chacun un réseau unique pour le nœud, y compris l'ID unique et l'objectif

8. Configurer la mise en réseau des nœuds

Vous devez configurer les réseaux de données et de gestion. Le réseau interne n'est pas utilisé avec un cluster à nœud unique.



Émettez l'appel API suivant deux fois, une fois pour chaque réseau.

Catégorie	verbe HTTP	Chemin
Cluster	CORRECTIF	/clusters/{cluster_id}/nodes/{node_id}/networks/{network_id}

Boucle

Vous devez fournir l'ID du cluster, l'ID du nœud et l'ID du réseau.

```
curl -iX PATCH -H 'Content-Type: application/json' -u admin:<password> -k
-d @step08 'https://10.21.191.150/api/clusters/
CLUSTERID/nodes/NODEID/networks/NETWORKID'
```

Entrée JSON (étape 08)

Vous devez fournir le nom du réseau.

```
{
  "name": "sDOT_Network"
}
```

Type de traitement

Synchrone

Sortir

Aucune

9. Configurer le pool de stockage de nœuds

La dernière étape de la configuration d'un nœud consiste à y associer un pool de stockage. Vous pouvez déterminer les pools de stockage disponibles via le client web vSphere ou, en option, via l'API REST Deploy.

Catégorie	verbe HTTP	Chemin
Cluster	CORRECTIF	/clusters/{cluster_id}/nodes/{node_id}/networks/{network_id}

Boucle

Vous devez fournir l'ID du cluster, l'ID du nœud et l'ID du réseau.

```
curl -iX PATCH -H 'Content-Type: application/json' -u admin:<password> -k  
-d @step09 'https://10.21.191.150/api/clusters/ CLUSTERID/nodes/NODEID'
```

Entrée JSON (étape 09)

La capacité du pool est de 2 To.

```
{  
  "pool_array": [  
    {  
      "name": "sDOT-01",  
      "capacity": 2147483648000  
    }  
  ]  
}
```

Type de traitement

Synchrone

Sortir

Aucune

10. Déployer le cluster

Une fois le cluster et le nœud configurés, vous pouvez déployer le cluster.

Catégorie	verbe HTTP	Chemin
Cluster	POSTE	/clusters/{cluster_id}/deploy

Boucle

Vous devez fournir l'ID du cluster.

```
curl -iX POST -H 'Content-Type: application/json' -u admin:<password> -k  
-d @step10 'https://10.21.191.150/api/clusters/CLUSTERID/deploy'
```

Entrée JSON (étape 10)

Vous devez fournir le mot de passe du compte administrateur ONTAP .

```
{  
  "ontap_credentials": {  
    "password": "mypassword"  
  }  
}
```

Type de traitement

Asynchrone

Sortir

- Objet de travail

Informations connexes

["Déployer une instance d'évaluation de 90 jours d'un cluster ONTAP Select"](#)

Accès avec Python

Avant d'accéder à l'API ONTAP Select Deploy à l'aide de Python

Vous devez préparer l'environnement avant d'exécuter les exemples de scripts Python.

Avant d'exécuter les scripts Python, vous devez vous assurer que l'environnement est correctement configuré :

- La dernière version applicable de Python 2 doit être installée. Les exemples de code ont été testés avec Python 2. Ils devraient également être portables vers Python 3, mais leur compatibilité n'a pas été testée.
- Les bibliothèques Requests et urllib3 doivent être installées. Vous pouvez utiliser pip ou un autre outil de gestion Python adapté à votre environnement.
- Le poste de travail client sur lequel les scripts s'exécutent doit avoir accès au réseau à la machine virtuelle ONTAP Select Deploy.

De plus, vous devez disposer des informations suivantes :

- Adresse IP de la machine virtuelle Deploy
- Nom d'utilisateur et mot de passe d'un compte administrateur de déploiement

Comprendre les scripts Python pour ONTAP Select Deploy

Les exemples de scripts Python vous permettent d'effectuer plusieurs tâches différentes. Il est important de bien comprendre ces scripts avant de les utiliser dans une instance Deploy en direct.

Caractéristiques de conception communes

Les scripts ont été conçus avec les caractéristiques communes suivantes :

- Exécuter depuis l'interface de ligne de commande sur un ordinateur client. Vous pouvez exécuter les scripts Python depuis n'importe quel ordinateur client correctement configuré. Consultez *Avant de commencer* pour plus d'informations.
- Accepter les paramètres d'entrée CLI Chaque script est contrôlé au niveau de la CLI via des paramètres d'entrée.
- Lire le fichier d'entrée Chaque script lit un fichier d'entrée en fonction de son objectif. Lors de la création ou de la suppression d'un cluster, vous devez fournir un fichier de configuration JSON. Lors de l'ajout d'une licence de nœud, vous devez fournir un fichier de licence valide.
- Utiliser un module de support commun. Le module de support commun *deploy_requests.py* contient une seule classe. Il est importé et utilisé par chacun des scripts.

Créer un cluster

Vous pouvez créer un cluster ONTAP Select à l'aide du script *cluster.py*. En fonction des paramètres de l'interface de ligne de commande et du contenu du fichier d'entrée JSON, vous pouvez adapter le script à votre environnement de déploiement comme suit :

- Hyperviseur : vous pouvez déployer sur ESXi ou KVM (selon la version de Deploy). Lors d'un déploiement sur ESXi, l'hyperviseur peut être géré par vCenter ou être un hôte autonome.
- Taille du cluster Vous pouvez déployer un cluster à nœud unique ou à nœuds multiples.
- Licence d'évaluation ou de production Vous pouvez déployer un cluster avec une licence d'évaluation ou achetée pour la production.

Les paramètres d'entrée CLI pour le script incluent :

- Nom d'hôte ou adresse IP du serveur de déploiement
- Mot de passe pour le compte utilisateur administrateur
- Nom du fichier de configuration JSON
- Indicateur détaillé pour la sortie du message

Ajouter une licence de nœud

Si vous choisissez de déployer un cluster de production, vous devez ajouter une licence pour chaque nœud à l'aide du script *add_license.py*. Vous pouvez ajouter la licence avant ou après le déploiement du cluster.

Les paramètres d'entrée CLI pour le script incluent :

- Nom d'hôte ou adresse IP du serveur de déploiement
- Mot de passe pour le compte utilisateur administrateur
- Nom du fichier de licence
- Nom d'utilisateur ONTAP avec privilèges pour ajouter la licence
- Mot de passe pour l'utilisateur ONTAP

Supprimer un cluster

Vous pouvez supprimer un cluster ONTAP Select existant à l'aide du script *delete_cluster.py*.

Les paramètres d'entrée CLI pour le script incluent :

- Nom d'hôte ou adresse IP du serveur de déploiement
- Mot de passe pour le compte utilisateur administrateur
- Nom du fichier de configuration JSON

Exemples de code Python

Script pour créer un cluster ONTAP Select

Vous pouvez utiliser le script suivant pour créer un cluster basé sur des paramètres définis dans le script et un fichier d'entrée JSON.

```
#!/usr/bin/env python
##-----
#
# File: cluster.py
#
# (C) Copyright 2019 NetApp, Inc.
#
# This sample code is provided AS IS, with no support or warranties of
# any kind, including but not limited for warranties of merchantability
# or fitness of any kind, expressed or implied. Permission to use,
# reproduce, modify and create derivatives of the sample code is granted
# solely for the purpose of researching, designing, developing and
# testing a software application product for use with NetApp products,
# provided that the above copyright notice appears in all copies and
# that the software application product is distributed pursuant to terms
# no less restrictive than those set forth herein.
#
##-----

import traceback
import argparse
import json
import logging

from deploy_requests import DeployRequests

def add_vcenter_credentials(deploy, config):
    """ Add credentials for the vcenter if present in the config """
```

```

log_debug_trace()

vcenter = config.get('vcenter', None)
if vcenter and not deploy.resource_exists('/security/credentials',
                                           'hostname', vcenter[
'hostname']):
    log_info("Registering vcenter {} credentials".format(vcenter[
'hostname']))
    data = {k: vcenter[k] for k in ['hostname', 'username', 'password
']}
    data['type'] = "vcenter"
    deploy.post('/security/credentials', data)

def add_standalone_host_credentials(deploy, config):
    """ Add credentials for standalone hosts if present in the config.
        Does nothing if the host credential already exists on the Deploy.
    """
    log_debug_trace()

    hosts = config.get('hosts', [])
    for host in hosts:
        # The presense of the 'password' will be used only for standalone
hosts.
        # If this host is managed by a vcenter, it should not have a host
'password' in the json.
        if 'password' in host and not deploy.resource_exists(
'/security/credentials',
                                           'hostname',
host['name']):
            log_info("Registering host {} credentials".format(host['name
']))
            data = {'hostname': host['name'], 'type': 'host',
                    'username': host['username'], 'password': host[
'password']}
            deploy.post('/security/credentials', data)

def register_unkown_hosts(deploy, config):
    ''' Registers all hosts with the deploy server.
        The host details are read from the cluster config json file.

        This method will skip any hosts that are already registered.
        This method will exit the script if no hosts are found in the
config.
    '''

```

```

log_debug_trace()

data = {"hosts": []}
if 'hosts' not in config or not config['hosts']:
    log_and_exit("The cluster config requires at least 1 entry in the
'hosts' list got {}".format(config))

missing_host_cnt = 0
for host in config['hosts']:
    if not deploy.resource_exists('/hosts', 'name', host['name']):
        missing_host_cnt += 1
        host_config = {"name": host['name'], "hypervisor_type": host[
'type']}

        if 'mgmt_server' in host:
            host_config["management_server"] = host['mgmt_server']
            log_info(
                "Registering from vcenter {mgmt_server}".format(**
host))

            if 'password' in host and 'user' in host:
                host_config['credential'] = {
                    "password": host['password'], "username": host['user
']}

            log_info("Registering {type} host {name}".format(**host))
            data["hosts"].append(host_config)

# only post /hosts if some missing hosts were found
if missing_host_cnt:
    deploy.post('/hosts', data, wait_for_job=True)

def add_cluster_attributes(deploy, config):
    ''' POST a new cluster with all needed attribute values.
        Returns the cluster_id of the new config
    '''
    log_debug_trace()

    cluster_config = config['cluster']
    cluster_id = deploy.find_resource('/clusters', 'name', cluster_config
['name'])

    if not cluster_id:
        log_info("Creating cluster config named {name}".format(
**cluster_config))

    # Filter to only the valid attributes, ignores anything else in

```



```

the json
    data = {k: cluster_config[k] for k in [
        'name', 'ip', 'gateway', 'netmask', 'ontap_image_version',
        'dns_info', 'ntp_servers']}

    num_nodes = len(config['nodes'])

    log_info("Cluster properties: {}".format(data))

    resp = deploy.post('/v3/clusters?node_count={}'.format(num_nodes),
data)
    cluster_id = resp.headers.get('Location').split('/')[-1]

    return cluster_id

def get_node_ids(deploy, cluster_id):
    ''' Get the the ids of the nodes in a cluster. Returns a list of
node_ids.'''
    log_debug_trace()

    response = deploy.get('/clusters/{}/nodes'.format(cluster_id))
    node_ids = [node['id'] for node in response.json().get('records')]
    return node_ids

def add_node_attributes(deploy, cluster_id, node_id, node):
    ''' Set all the needed properties on a node '''
    log_debug_trace()

    log_info("Adding node '{}' properties".format(node_id))

    data = {k: node[k] for k in ['ip', 'serial_number', 'instance_type',
        'is_storage_efficiency_enabled'] if k in
node}
    # Optional: Set a serial_number
    if 'license' in node:
        data['license'] = {'id': node['license']}

    # Assign the host
    host_id = deploy.find_resource('/hosts', 'name', node['host_name'])
    if not host_id:
        log_and_exit("Host names must match in the 'hosts' array, and the
nodes.host_name property")

    data['host'] = {'id': host_id}

```

```

# Set the correct raid_type
is_hw_raid = not node['storage'].get('disks') # The presence of a
list of disks indicates sw_raid
data['passthrough_disks'] = not is_hw_raid

# Optionally set a custom node name
if 'name' in node:
    data['name'] = node['name']

log_info("Node properties: {}".format(data))
deploy.patch('/clusters/{}/nodes/{}'.format(cluster_id, node_id),
data)

def add_node_networks(deploy, cluster_id, node_id, node):
    ''' Set the network information for a node '''
    log_debug_trace()

    log_info("Adding node '{}' network properties".format(node_id))

    num_nodes = deploy.get_num_records('/clusters/{}/nodes'.format
(cluster_id))

    for network in node['networks']:

        # single node clusters do not use the 'internal' network
        if num_nodes == 1 and network['purpose'] == 'internal':
            continue

        # Deduce the network id given the purpose for each entry
        network_id = deploy.find_resource('/clusters/{}/nodes/{}/networks
'.format(cluster_id, node_id),
                                         'purpose', network['purpose'])

        data = {"name": network['name']}
        if 'vlan' in network and network['vlan']:
            data['vlan_id'] = network['vlan']

        deploy.patch('/clusters/{}/nodes/{}/networks/{}'.format(
cluster_id, node_id, network_id), data)

def add_node_storage(deploy, cluster_id, node_id, node):
    ''' Set all the storage information on a node '''
    log_debug_trace()

    log_info("Adding node '{}' storage properties".format(node_id))
    log_info("Node storage: {}".format(node['storage']['pools']))

```

```

    data = {'pool_array': node['storage']['pools']} # use all the json
properties
    deploy.post(
        '/clusters/{}/nodes/{}/storage/pools'.format(cluster_id, node_id),
data)

    if 'disks' in node['storage'] and node['storage']['disks']:
        data = {'disks': node['storage']['disks']}
        deploy.post(
            '/clusters/{}/nodes/{}/storage/disks'.format(cluster_id,
node_id), data)

def create_cluster_config(deploy, config):
    ''' Construct a cluster config in the deploy server using the input
json data '''
    log_debug_trace()

    cluster_id = add_cluster_attributes(deploy, config)

    node_ids = get_node_ids(deploy, cluster_id)
    node_configs = config['nodes']

    for node_id, node_config in zip(node_ids, node_configs):
        add_node_attributes(deploy, cluster_id, node_id, node_config)
        add_node_networks(deploy, cluster_id, node_id, node_config)
        add_node_storage(deploy, cluster_id, node_id, node_config)

    return cluster_id

def deploy_cluster(deploy, cluster_id, config):
    ''' Deploy the cluster config to create the ONTAP Select VMs. '''
    log_debug_trace()
    log_info("Deploying cluster: {}".format(cluster_id))

    data = {'ontap_credential': {'password': config['cluster']['
'ontap_admin_password']}}
    deploy.post('/clusters/{}/deploy?inhibit_rollback=true'.format
(cluster_id),
                data, wait_for_job=True)

def log_debug_trace():
    stack = traceback.extract_stack()
    parent_function = stack[-2][2]

```

```

logging.getLogger('deploy').debug('Calling %s()' % parent_function)

def log_info(msg):
    logging.getLogger('deploy').info(msg)

def log_and_exit(msg):
    logging.getLogger('deploy').error(msg)
    exit(1)

def configure_logging(verbose):
    FORMAT = '%(asctime)-15s:%(levelname)s:%(name)s: %(message)s'
    if verbose:
        logging.basicConfig(level=logging.DEBUG, format=FORMAT)
    else:
        logging.basicConfig(level=logging.INFO, format=FORMAT)
    logging.getLogger('requests.packages.urllib3.connectionpool'
).setLevel(
        logging.WARNING)

def main(args):
    configure_logging(args.verbose)
    deploy = DeployRequests(args.deploy, args.password)

    with open(args.config_file) as json_data:
        config = json.load(json_data)

        add_vcenter_credentials(deploy, config)

        add_standalone_host_credentials(deploy, config)

        register_unkown_hosts(deploy, config)

        cluster_id = create_cluster_config(deploy, config)

        deploy_cluster(deploy, cluster_id, config)

def parseArgs():
    parser = argparse.ArgumentParser(description='Uses the ONTAP Select
Deploy API to construct and deploy a cluster.')
    parser.add_argument('-d', '--deploy', help='Hostname or IP address of
Deploy server')
    parser.add_argument('-p', '--password', help='Admin password of Deploy

```

```

server')
    parser.add_argument('-c', '--config_file', help='Filename of the
cluster config')
    parser.add_argument('-v', '--verbose', help='Display extra debugging
messages for seeing exact API calls and responses',
                        action='store_true', default=False)
    return parser.parse_args()

if __name__ == '__main__':
    args = parseArgs()
    main(args)

```

JSON pour le script permettant de créer un cluster ONTAP Select

Lors de la création ou de la suppression d'un cluster ONTAP Select à l'aide des exemples de code Python, vous devez fournir un fichier JSON en entrée du script. Vous pouvez copier et modifier l'exemple JSON approprié en fonction de vos plans de déploiement.

Cluster à nœud unique sur ESXi

```

{
  "hosts": [
    {
      "password": "mypassword1",
      "name": "host-1234",
      "type": "ESX",
      "username": "admin"
    }
  ],
  "cluster": {
    "dns_info": {
      "domains": ["lab1.company-demo.com", "lab2.company-demo.com",
                  "lab3.company-demo.com", "lab4.company-demo.com"],
    },
    "dns_ips": ["10.206.80.135", "10.206.80.136"],
    "ontap_image_version": "9.7",
    "gateway": "10.206.80.1",
    "ip": "10.206.80.115",
    "name": "mycluster",
    "ntp_servers": ["10.206.80.183", "10.206.80.142"],
    "ontap_admin_password": "mypassword2",
  }
}

```

```

    "netmask": "255.255.254.0"
  },
  "nodes": [
    {
      "serial_number": "3200000nn",
      "ip": "10.206.80.114",
      "name": "node-1",
      "networks": [
        {
          "name": "ontap-external",
          "purpose": "mgmt",
          "vlan": 1234
        },
        {
          "name": "ontap-external",
          "purpose": "data",
          "vlan": null
        },
        {
          "name": "ontap-internal",
          "purpose": "internal",
          "vlan": null
        }
      ],
      "host_name": "host-1234",
      "is_storage_efficiency_enabled": false,
      "instance_type": "small",
      "storage": {
        "disk": [],
        "pools": [
          {
            "name": "storage-pool-1",
            "capacity": 4802666790125
          }
        ]
      }
    }
  ]
}

```

Cluster à nœud unique sur ESXi utilisant vCenter

```

{
  "hosts": [

```

```

    {
      "name": "host-1234",
      "type": "ESX",
      "mgmt_server": "vcenter-1234"
    }
  ],

  "cluster": {
    "dns_info": { "domains": [ "lab1.company-demo.com", "lab2.company-
demo.com",
      "lab3.company-demo.com", "lab4.company-demo.com"
    ],
    "dns_ips": [ "10.206.80.135", "10.206.80.136" ]
  },

  "ontap_image_version": "9.7",
  "gateway": "10.206.80.1",
  "ip": "10.206.80.115",
  "name": "mycluster",
  "ntp_servers": [ "10.206.80.183", "10.206.80.142" ],
  "ontap_admin_password": "mypassword2",
  "netmask": "255.255.254.0"
},

"vcenter": {
  "password": "mypassword2",
  "hostname": "vcenter-1234",
  "username": "selectadmin"
},

"nodes": [
  {
    "serial_number": "3200000nn",
    "ip": "10.206.80.114",
    "name": "node-1",
    "networks": [
      {
        "name": "ONTAP-Management",
        "purpose": "mgmt",
        "vlan": null
      },
      {
        "name": "ONTAP-External",
        "purpose": "data",
        "vlan": null
      }
    ],
  },

```

```

    {
      "name": "ONTAP-Internal",
      "purpose": "internal",
      "vlan": null
    }
  ],

  "host_name": "host-1234",
  "is_storage_efficiency_enabled": false,
  "instance_type": "small",
  "storage": {
    "disk": [],
    "pools": [
      {
        "name": "storage-pool-1",
        "capacity": 5685190380748
      }
    ]
  }
}
]
}

```

Cluster à nœud unique sur KVM

```

{
  "hosts": [
    {
      "password": "mypassword1",
      "name": "host-1234",
      "type": "KVM",
      "username": "root"
    }
  ],

  "cluster": {
    "dns_info": {
      "domains": ["lab1.company-demo.com", "lab2.company-demo.com",
        "lab3.company-demo.com", "lab4.company-demo.com"]
    },

    "dns_ips": ["10.206.80.135", "10.206.80.136"]
  },

  "ontap_image_version": "9.7",

```



```

    "gateway": "10.206.80.1",
    "ip": "10.206.80.115",
    "name": "CBF4ED97",
    "ntp_servers": ["10.206.80.183", "10.206.80.142"],
    "ontap_admin_password": "mypassword2",
    "netmask": "255.255.254.0"
  },
  "nodes": [
    {
      "serial_number": "3200000nn",
      "ip": "10.206.80.115",
      "name": "node-1",
      "networks": [
        {
          "name": "ontap-external",
          "purpose": "mgmt",
          "vlan": 1234
        },
        {
          "name": "ontap-external",
          "purpose": "data",
          "vlan": null
        },
        {
          "name": "ontap-internal",
          "purpose": "internal",
          "vlan": null
        }
      ]
    },
    {
      "host_name": "host-1234",
      "is_storage_efficiency_enabled": false,
      "instance_type": "small",
      "storage": {
        "disk": [],
        "pools": [
          {
            "name": "storage-pool-1",
            "capacity": 4802666790125
          }
        ]
      }
    }
  ]
}

```

Script pour ajouter une licence de nœud ONTAP Select

Vous pouvez utiliser le script suivant pour ajouter une licence pour un nœud ONTAP Select .

```
#!/usr/bin/env python
##-----
#
# File: add_license.py
#
# (C) Copyright 2019 NetApp, Inc.
#
# This sample code is provided AS IS, with no support or warranties of
# any kind, including but not limited for warranties of merchantability
# or fitness of any kind, expressed or implied. Permission to use,
# reproduce, modify and create derivatives of the sample code is granted
# solely for the purpose of researching, designing, developing and
# testing a software application product for use with NetApp products,
# provided that the above copyright notice appears in all copies and
# that the software application product is distributed pursuant to terms
# no less restrictive than those set forth herein.
#
##-----

import argparse
import logging
import json

from deploy_requests import DeployRequests

def post_new_license(deploy, license_filename):
    log_info('Posting a new license: {}'.format(license_filename))

    # Stream the file as multipart/form-data
    deploy.post('/licensing/licenses', data={},
                files={'license_file': open(license_filename, 'rb')})

    # Alternative if the NLF license data is converted to a string.
    # with open(license_filename, 'rb') as f:
    #     nlf_data = f.read()
    #     r = deploy.post('/licensing/licenses', data={},
    #                     files={'license_file': (license_filename,
    nlf_data)})
```

```

def put_license(deploy, serial_number, data, files):
    log_info('Adding license for serial number: {}'.format(serial_number))

    deploy.put('/licensing/licenses/{}'.format(serial_number), data=data,
files=files)

def put_used_license(deploy, serial_number, license_filename,
ontap_username, ontap_password):
    ''' If the license is used by an 'online' cluster, a username/password
must be given. '''

    data = {'ontap_username': ontap_username, 'ontap_password':
ontap_password}
    files = {'license_file': open(license_filename, 'rb')}

    put_license(deploy, serial_number, data, files)

def put_free_license(deploy, serial_number, license_filename):
    data = {}
    files = {'license_file': open(license_filename, 'rb')}

    put_license(deploy, serial_number, data, files)

def get_serial_number_from_license(license_filename):
    ''' Read the NLF file to extract the serial number '''
    with open(license_filename) as f:
        data = json.load(f)

        statusResp = data.get('statusResp', {})
        serialNumber = statusResp.get('serialNumber')
        if not serialNumber:
            log_and_exit("The license file seems to be missing the
serialNumber")

        return serialNumber

def log_info(msg):
    logging.getLogger('deploy').info(msg)

def log_and_exit(msg):
    logging.getLogger('deploy').error(msg)
    exit(1)

```

```

def configure_logging():
    FORMAT = '%(asctime)-15s:%(levelname)s:%(name)s: %(message)s'
    logging.basicConfig(level=logging.INFO, format=FORMAT)
    logging.getLogger('requests.packages.urllib3.connectionpool').
setLevel(logging.WARNING)

def main(args):
    configure_logging()
    serial_number = get_serial_number_from_license(args.license)

    deploy = DeployRequests(args.deploy, args.password)

    # First check if there is already a license resource for this serial-
number
    if deploy.find_resource('/licensing/licenses', 'id', serial_number):

        # If the license already exists in the Deploy server, determine if
its used
        if deploy.find_resource('/clusters', 'nodes.serial_number',
serial_number):

            # In this case, requires ONTAP creds to push the license to
the node
            if args.ontap_username and args.ontap_password:
                put_used_license(deploy, serial_number, args.license,
                                args.ontap_username, args.ontap_password)
            else:
                print("ERROR: The serial number for this license is in
use. Please provide ONTAP credentials.")
            else:
                # License exists, but its not used
                put_free_license(deploy, serial_number, args.license)
        else:
            # No license exists, so register a new one as an available license
for later use
            post_new_license(deploy, args.license)

def parseArgs():
    parser = argparse.ArgumentParser(description='Uses the ONTAP Select
Deploy API to add or update a new or used NLF license file.')
    parser.add_argument('-d', '--deploy', required=True, type=str, help=
'Hostname or IP address of ONTAP Select Deploy')

```

```

    parser.add_argument('-p', '--password', required=True, type=str, help=
='Admin password of Deploy server')
    parser.add_argument('-l', '--license', required=True, type=str, help=
'Filename of the NLF license data')
    parser.add_argument('-u', '--ontap_username', type=str,
                        help='ONTAP Select username with privelege to add
the license. Only provide if the license is used by a Node.')
    parser.add_argument('-o', '--ontap_password', type=str,
                        help='ONTAP Select password for the
ontap_username. Required only if ontap_username is given.')
    return parser.parse_args()

if __name__ == '__main__':
    args = parseArgs()
    main(args)

```

Script pour supprimer un cluster ONTAP Select

Vous pouvez utiliser le script CLI suivant pour supprimer un cluster existant.

```

#!/usr/bin/env python
##-----
#
# File: delete_cluster.py
#
# (C) Copyright 2019 NetApp, Inc.
#
# This sample code is provided AS IS, with no support or warranties of
# any kind, including but not limited for warranties of merchantability
# or fitness of any kind, expressed or implied. Permission to use,
# reproduce, modify and create derivatives of the sample code is granted
# solely for the purpose of researching, designing, developing and
# testing a software application product for use with NetApp products,
# provided that the above copyright notice appears in all copies and
# that the software application product is distributed pursuant to terms
# no less restrictive than those set forth herein.
#
##-----

import argparse
import json
import logging

from deploy_requests import DeployRequests

```

```

def find_cluster(deploy, cluster_name):
    return deploy.find_resource('/clusters', 'name', cluster_name)

def offline_cluster(deploy, cluster_id):
    # Test that the cluster is online, otherwise do nothing
    response = deploy.get('/clusters/{}'.format(cluster_id))
    cluster_data = response.json()['record']
    if cluster_data['state'] == 'powered_on':
        log_info("Found the cluster to be online, modifying it to be
powered_off.")
        deploy.patch('/clusters/{}'.format(cluster_id), {'availability':
'powered_off'}, True)

def delete_cluster(deploy, cluster_id):
    log_info("Deleting the cluster({}).".format(cluster_id))
    deploy.delete('/clusters/{}'.format(cluster_id), True)
    pass

def log_info(msg):
    logging.getLogger('deploy').info(msg)

def configure_logging():
    FORMAT = '%(asctime)-15s:%(levelname)s:%(name)s: %(message)s'
    logging.basicConfig(level=logging.INFO, format=FORMAT)
    logging.getLogger('requests.packages.urllib3.connectionpool').
setLevel(logging.WARNING)

def main(args):
    configure_logging()
    deploy = DeployRequests(args.deploy, args.password)

    with open(args.config_file) as json_data:
        config = json.load(json_data)

        cluster_id = find_cluster(deploy, config['cluster']['name'])

        log_info("Found the cluster {} with id: {}".format(config[
'cluster']['name'], cluster_id))

        offline_cluster(deploy, cluster_id)

        delete_cluster(deploy, cluster_id)

```

```

def parseArgs():
    parser = argparse.ArgumentParser(description='Uses the ONTAP Select
Deploy API to delete a cluster')
    parser.add_argument('-d', '--deploy', required=True, type=str, help=
'Hostname or IP address of Deploy server')
    parser.add_argument('-p', '--password', required=True, type=str, help=
'Admin password of Deploy server')
    parser.add_argument('-c', '--config_file', required=True, type=str,
help='Filename of the cluster json config')
    return parser.parse_args()

if __name__ == '__main__':
    args = parseArgs()
    main(args)

```

Module Python de support commun pour ONTAP Select

Tous les scripts Python utilisent une classe Python commune dans un seul module.

```

#!/usr/bin/env python
##-----
#
# File: deploy_requests.py
#
# (C) Copyright 2019 NetApp, Inc.
#
# This sample code is provided AS IS, with no support or warranties of
# any kind, including but not limited for warranties of merchantability
# or fitness of any kind, expressed or implied. Permission to use,
# reproduce, modify and create derivatives of the sample code is granted
# solely for the purpose of researching, designing, developing and
# testing a software application product for use with NetApp products,
# provided that the above copyright notice appears in all copies and
# that the software application product is distributed pursuant to terms
# no less restrictive than those set forth herein.
#
##-----

import json
import logging
import requests

requests.packages.urllib3.disable_warnings()

```

```

class DeployRequests(object):
    '''
    Wrapper class for requests that simplifies the ONTAP Select Deploy
    path creation and header manipulations for simpler code.
    '''

    def __init__(self, ip, admin_password):
        self.base_url = 'https://{}/api'.format(ip)
        self.auth = ('admin', admin_password)
        self.headers = {'Accept': 'application/json'}
        self.logger = logging.getLogger('deploy')

    def post(self, path, data, files=None, wait_for_job=False):
        if files:
            self.logger.debug('POST FILES:')
            response = requests.post(self.base_url + path,
                                     auth=self.auth, verify=False,
                                     files=files)

        else:
            self.logger.debug('POST DATA: %s', data)
            response = requests.post(self.base_url + path,
                                     auth=self.auth, verify=False,
                                     json=data,
                                     headers=self.headers)

        self.logger.debug('HEADERS: %s\nBODY: %s', self.filter_headers
(response), response.text)
        self.exit_on_errors(response)

        if wait_for_job and response.status_code == 202:
            self.wait_for_job(response.json())
        return response

    def patch(self, path, data, wait_for_job=False):
        self.logger.debug('PATCH DATA: %s', data)
        response = requests.patch(self.base_url + path,
                                   auth=self.auth, verify=False,
                                   json=data,
                                   headers=self.headers)

        self.logger.debug('HEADERS: %s\nBODY: %s', self.filter_headers
(response), response.text)
        self.exit_on_errors(response)

        if wait_for_job and response.status_code == 202:
            self.wait_for_job(response.json())

```



```

        return response

    def put(self, path, data, files=None, wait_for_job=False):
        if files:
            print('PUT FILES: {}'.format(data))
            response = requests.put(self.base_url + path,
                                    auth=self.auth, verify=False,
                                    data=data,
                                    files=files)

        else:
            self.logger.debug('PUT DATA:')
            response = requests.put(self.base_url + path,
                                    auth=self.auth, verify=False,
                                    json=data,
                                    headers=self.headers)

            self.logger.debug('HEADERS: %s\nBODY: %s', self.filter_headers
                              (response), response.text)
            self.exit_on_errors(response)

            if wait_for_job and response.status_code == 202:
                self.wait_for_job(response.json())
            return response

    def get(self, path):
        """ Get a resource object from the specified path """
        response = requests.get(self.base_url + path, auth=self.auth,
                                verify=False)
        self.logger.debug('HEADERS: %s\nBODY: %s', self.filter_headers
                          (response), response.text)
        self.exit_on_errors(response)
        return response

    def delete(self, path, wait_for_job=False):
        """ Delete's a resource from the specified path """
        response = requests.delete(self.base_url + path, auth=self.auth,
                                    verify=False)
        self.logger.debug('HEADERS: %s\nBODY: %s', self.filter_headers
                          (response), response.text)
        self.exit_on_errors(response)

        if wait_for_job and response.status_code == 202:
            self.wait_for_job(response.json())
        return response

    def find_resource(self, path, name, value):

```

```

''' Returns the 'id' of the resource if it exists, otherwise None
'''
resource = None
response = self.get('{path}?{field}={value}'.format(
    path=path, field=name, value=value))
if response.status_code == 200 and response.json().get(
'num_records') >= 1:
    resource = response.json().get('records')[0].get('id')
    return resource

def get_num_records(self, path, query=None):
    ''' Returns the number of records found in a container, or None on
error '''
    resource = None
    query_opt = '?{}'.format(query) if query else ''
    response = self.get('{path}{query}'.format(path=path, query
=query_opt))
    if response.status_code == 200 :
        return response.json().get('num_records')
    return None

def resource_exists(self, path, name, value):
    return self.find_resource(path, name, value) is not None

def wait_for_job(self, response, poll_timeout=120):
    last_modified = response['job']['last_modified']
    job_id = response['job']['id']

    self.logger.info('Event: ' + response['job']['message'])

    while True:
        response = self.get('/jobs/{}?fields=state,message&
'poll_timeout={}&last_modified=>={}'
.format(
    job_id, poll_timeout, last_modified))

        job_body = response.json().get('record', {})

        # Show interesting message updates
        message = job_body.get('message', '')
        self.logger.info('Event: ' + message)

        # Refresh the last modified time for the poll loop
        last_modified = job_body.get('last_modified')

        # Look for the final states
        state = job_body.get('state', 'unknown')

```

```

        if state in ['success', 'failure']:
            if state == 'failure':
                self.logger.error('FAILED background job.\nJOB: %s',
job_body)

                exit(1)    # End the script if a failure occurs
            break

    def exit_on_errors(self, response):
        if response.status_code >= 400:
            self.logger.error('FAILED request to URL: %s\nHEADERS: %s
\nRESPONSE BODY: %s',

                                response.request.url,
                                self.filter_headers(response),
                                response.text)

            response.raise_for_status()    # Displays the response error, and
exits the script

    @staticmethod
    def filter_headers(response):
        ''' Returns a filtered set of the response headers '''
        return {key: response.headers[key] for key in ['Location',
'request-id'] if key in response.headers}

```

Script pour redimensionner les nœuds du cluster ONTAP Select

Vous pouvez utiliser le script suivant pour redimensionner les nœuds dans un cluster ONTAP Select .

```

#!/usr/bin/env python
##-----
#
# File: resize_nodes.py
#
# (C) Copyright 2019 NetApp, Inc.
#
# This sample code is provided AS IS, with no support or warranties of
# any kind, including but not limited for warranties of merchantability
# or fitness of any kind, expressed or implied. Permission to use,
# reproduce, modify and create derivatives of the sample code is granted
# solely for the purpose of researching, designing, developing and
# testing a software application product for use with NetApp products,
# provided that the above copyright notice appears in all copies and
# that the software application product is distributed pursuant to terms
# no less restrictive than those set forth herein.
#

```

```

##-----

import argparse
import logging
import sys

from deploy_requests import DeployRequests

def _parse_args():
    """ Parses the arguments provided on the command line when executing
    this
        script and returns the resulting namespace. If all required
    arguments
        are not provided, an error message indicating the mismatch is
    printed and
        the script will exit.
    """

    parser = argparse.ArgumentParser(description=(
        'Uses the ONTAP Select Deploy API to resize the nodes in the
    cluster.'
        ' For example, you might have a small (4 CPU, 16GB RAM per node) 2
    node'
        ' cluster and wish to resize the cluster to medium (8 CPU, 64GB
    RAM per'
        ' node). This script will take in the cluster details and then
    perform'
        ' the operation and wait for it to complete.'
    ))
    parser.add_argument('--deploy', required=True, help=(
        'Hostname or IP of the ONTAP Select Deploy VM.'
    ))
    parser.add_argument('--deploy-password', required=True, help=(
        'The password for the ONTAP Select Deploy admin user.'
    ))
    parser.add_argument('--cluster', required=True, help=(
        'Hostname or IP of the cluster management interface.'
    ))
    parser.add_argument('--instance-type', required=True, help=(
        'The desired instance size of the nodes after the operation is
    complete.'
    ))
    parser.add_argument('--ontap-password', required=True, help=(
        'The password for the ONTAP administrative user account.'
    ))

```

```

parser.add_argument('--ontap-username', default='admin', help=(
    'The username for the ONTAP administrative user account. Default:
admin.'
))
parser.add_argument('--nodes', nargs='+', metavar='NODE_NAME', help=(
    'A space separated list of node names for which the resize
operation'
    ' should be performed. The default is to apply the resize to all
nodes in'
    ' the cluster. If a list of nodes is provided, it must be provided
in HA'
    ' pairs. That is, in a 4 node cluster, nodes 1 and 2 (partners)
must be'
    ' resized in the same operation.'
))
return parser.parse_args()

def _get_cluster(deploy, parsed_args):
    """ Locate the cluster using the arguments provided """

    cluster_id = deploy.find_resource('/clusters', 'ip', parsed_args
.cluster)
    if not cluster_id:
        return None
    return deploy.get('/clusters/%s?fields=nodes' % cluster_id).json()[
'record']

def _get_request_body(parsed_args, cluster):
    """ Build the request body """

    changes = {'admin_password': parsed_args.ontap_password}

    # if provided, use the list of nodes given, else use all the nodes in
the cluster
    nodes = [node for node in cluster['nodes']]
    if parsed_args.nodes:
        nodes = [node for node in nodes if node['name'] in parsed_args
.nodes]

    changes['nodes'] = [
        {'instance_type': parsed_args.instance_type, 'id': node['id']} for
node in nodes]

    return changes

```

```

def main():
    """ Set up the resize operation by gathering the necessary data and
    then send
        the request to the ONTAP Select Deploy server.
    """

    logging.basicConfig(
        format='[%(asctime)s] [%(levelname)5s] %(message)s', level=
logging.INFO,)

    logging.getLogger('requests.packages.urllib3').setLevel(logging
.WARNING)

    parsed_args = _parse_args()
    deploy = DeployRequests(parsed_args.deploy, parsed_args
.deploy_password)

    cluster = _get_cluster(deploy, parsed_args)
    if not cluster:
        deploy.logger.error(
            'Unable to find a cluster with a management IP of %s' %
parsed_args.cluster)
        return 1

    changes = _get_request_body(parsed_args, cluster)
    deploy.patch('/clusters/%s' % cluster['id'], changes, wait_for_job
=True)

if __name__ == '__main__':
    sys.exit(main())

```

Utiliser la CLI

Sign in à ONTAP Select Deploy en utilisant SSH

Vous devez vous connecter à l'interpréteur de commandes de déploiement via SSH. Une fois connecté, vous pouvez exécuter des commandes CLI pour créer un cluster ONTAP Select et effectuer les procédures administratives associées.

Avant de commencer

Vous devez disposer du mot de passe actuel du compte administrateur Deploy (admin). Si vous vous connectez pour la première fois et que vous avez utilisé vCenter pour installer la machine virtuelle Deploy, vous devez utiliser le mot de passe défini lors de l'installation.

Étapes

1. Sign in en utilisant le compte administrateur et l'adresse IP de gestion de la machine virtuelle Deploy ; par exemple :


```
ssh admin@<10.235.82.22>
```
2. S'il s'agit de votre première connexion et que vous n'avez pas installé Deploy à l'aide de l'assistant disponible avec vCenter, fournissez les informations de configuration suivantes lorsque vous y êtes invité :
 - Nouveau mot de passe pour le compte administrateur (obligatoire)
 - Nom de l'entreprise (obligatoire)
 - URL du proxy (facultatif)
3. Tapez ? et appuyez sur **Entrée** pour afficher une liste des commandes de gestion disponibles.

Déployer un cluster ONTAP Select à l'aide de la CLI

Vous pouvez utiliser l'interface de ligne de commande fournie avec l'utilitaire d'administration ONTAP Select Deploy pour créer un cluster ONTAP Select à nœud unique ou à nœuds multiples.

Étape 1 : Préparer le déploiement

Avant de créer un cluster ONTAP Select sur un hyperviseur, vous devez comprendre la préparation requise.

Étapes

1. Préparez-vous à attacher le stockage au nœud ONTAP Select

RAID matériel

Si vous utilisez un contrôleur RAID matériel local, vous devez créer au moins un datastore (ESX) ou un ["pool de stockage \(KVM\)"](#) à chaque nœud pour les données système ainsi que pour la racine et les agrégats de données. Vous devez attacher le pool de stockage lors de la configuration du nœud ONTAP Select .

RAID logiciel

Si vous utilisez un RAID logiciel, vous devez créer au moins un datastore (ESX) ou un ["pool de stockage \(KVM\)"](#) pour les données système et assurez-vous que les disques SSD sont disponibles pour la racine et les agrégats de données. Vous devez connecter le pool de stockage et les disques lors de la configuration du nœud ONTAP Select .

2. Versions ONTAP Select disponibles

L'utilitaire d'administration Deploy contient une seule version d' ONTAP Select. Si vous souhaitez déployer des clusters à l'aide d'une version antérieure d' ONTAP Select, vous devez d'abord... ["ajouter l'image ONTAP Select"](#) à votre instance Deploy.

3. Licence ONTAP Select pour un déploiement en production

Avant de déployer un cluster ONTAP Select dans un environnement de production, vous devez acheter une licence de capacité de stockage et télécharger le fichier de licence associé. Tu peux ["licencier le stockage sur chaque nœud"](#) en utilisant le modèle *Niveaux de capacité* ou en exploitant un pool partagé à l'aide du modèle *Pools de capacité*.

Étape 2 : Télécharger et enregistrer un fichier de licence

Après avoir acquis un fichier de licence avec une capacité de stockage, vous devez télécharger le fichier contenant la licence sur la machine virtuelle Deploy et l'enregistrer.



Si vous déployez un cluster à des fins d'évaluation uniquement, vous pouvez ignorer cette étape.

Avant de commencer

Vous devez avoir le mot de passe du compte utilisateur administrateur.

Étapes

1. Dans un shell de commande sur votre poste de travail local, utilisez l'utilitaire sftp pour télécharger le fichier de licence sur la machine virtuelle Deploy.

Exemple de sortie

```
sftp admin@10.234.81.101 (provide password when prompted)
put NLF-320000nnn.txt
exit
```

2. Sign in à l'interface de ligne de commande de l'utilitaire de déploiement avec le compte administrateur à l'aide de SSH.

3. Enregistrer la licence :

```
license add -file-name <file_name>
```

Fournissez le mot de passe du compte administrateur lorsque vous y êtes invité.

4. Affichez les licences dans le système pour confirmer que la licence a été ajoutée correctement :

```
license show
```

Étape 3 : Ajouter des hôtes hyperviseurs

Vous devez enregistrer chaque hôte hyperviseur sur lequel un nœud ONTAP Select s'exécutera.

KVM

Vous devez enregistrer un hôte hyperviseur sur lequel le nœud ONTAP Select sera exécuté. Dans ce cadre, l'utilitaire d'administration Deploy s'authentifie auprès de l'hôte KVM.

À propos de cette tâche

Si plusieurs hôtes hyperviseurs sont nécessaires, utilisez cette procédure pour ajouter chaque hôte.

Étapes

1. Sign in à l'interface de ligne de commande de l'utilitaire de déploiement à l'aide de SSH avec le compte administrateur.
2. Enregistrer l'hôte :

```
host register -name <FQDN|IP> -hypervisor-type KVM -username  
<KVM_username>
```

Exemple de sortie

```
host register -name 10.234.81.14 -hypervisor-type KVM -username root
```

Fournissez le mot de passe du compte hôte lorsque vous y êtes invité.

3. Affichez l'état de l'hôte et confirmez qu'il est authentifié :

```
host show -name <FQDN|IP> -detailed
```

Exemple de sortie

```
host show -name 10.234.81.14 -detailed
```

ESXi

Dans ce cadre, l'utilitaire d'administration Deploy s'authentifie soit auprès du serveur vCenter gérant l'hôte, soit directement auprès de l'hôte autonome ESXi.

À propos de cette tâche

Avant d'enregistrer un hôte géré par vCenter, vous devez ajouter un compte de serveur de gestion pour ce serveur. Si l'hôte n'est pas géré par vCenter, vous pouvez fournir les informations d'identification lors de son enregistrement. Suivez cette procédure pour ajouter chaque hôte.

Étapes

1. Sign in à l'interface de ligne de commande de l'utilitaire de déploiement à l'aide de SSH avec le compte administrateur.
2. Si l'hôte est géré par un serveur vCenter, ajoutez les informations d'identification du compte vCenter :

```
credential add -hostname <FQDN|IP> -type vcenter -username  
<vcenter_username>
```

Exemple de sortie

```
credential add -hostname vc.select.company-demo.com -type vcenter  
-username administrator@vsphere.local
```

3. Enregistrer l'hôte :

- Enregistrer un hôte autonome non géré par vCenter :

```
host register -name <FQDN|IP> -hypervisor-type ESX -username  
<esx_username>
```

- Enregistrer un hôte géré par vCenter :

```
host register -name <FQDN|IP> -hypervisor-type ESX -mgmt-server  
<FQDN|IP>
```

Exemple de sortie

```
host register -name 10.234.81.14 -hypervisor-type ESX -mgmt-server  
vc.select.company-demo.com
```

4. Affichez l'état de l'hôte et confirmez qu'il est authentifié.

```
host show -name <FQDN|IP> -detailed
```

Exemple de sortie

```
host show -name 10.234.81.14 -detailed
```

Étape 4 : Créer et configurer un cluster ONTAP Select

Vous devez créer puis configurer le cluster ONTAP Select . Une fois le cluster configuré, vous pouvez configurer les nœuds individuels.

Avant de commencer

Déterminez le nombre de nœuds que contient le cluster et disposez des informations de configuration associées.

À propos de cette tâche

Lors de la création d'un cluster ONTAP Select, l'utilitaire Deploy génère automatiquement les noms de nœuds en fonction du nom du cluster et du nombre de nœuds fournis. Deploy génère également les identifiants de nœuds uniques.

Étapes

1. Sign in à l'interface de ligne de commande de l'utilitaire de déploiement à l'aide de SSH avec le compte administrateur.
2. Créer le cluster :

```
cluster create -name <cluster_name> -node-count <count>
```

Exemple de sortie

```
cluster create -name test-cluster -node-count 1
```

3. Configurer le cluster :

```
cluster modify -name <cluster_name> -mgmt-ip <IP_address> -netmask  
<netmask> -gateway <IP_address> -dns-servers <FQDN|IP>_LIST -dns-domains  
<domain_list>
```

Exemple de sortie

```
cluster modify -name test-cluster -mgmt-ip 10.234.81.20 -netmask  
255.255.255.192  
-gateway 10.234.81.1 -dns-servers 10.221.220.10 -dnsdomains  
select.company-demo.com
```

4. Afficher la configuration et l'état du cluster :

```
cluster show -name <cluster_name> -detailed
```

Étape 5 : Configurer un nœud ONTAP Select

Vous devez configurer chacun des nœuds du cluster ONTAP Select .

Avant de commencer

- Vérifiez que vous disposez des informations de configuration pour le nœud.

- Vérifiez que le fichier de licence Capacity Tier ou Capacity Pool est téléchargé et installé dans l'utilitaire de déploiement.

À propos de cette tâche

Vous devez utiliser cette procédure pour configurer chaque nœud. Dans cet exemple, une licence de niveau de capacité est appliquée au nœud.

Étapes

1. Sign in à l'interface de ligne de commande de l'utilitaire de déploiement à l'aide de SSH avec le compte administrateur.
2. Déterminer les noms attribués aux nœuds du cluster :

```
node show -cluster-name <cluster_name>
```

3. Sélectionnez le nœud et effectuez la configuration de base :

```
node modify -name <node_name> -cluster-name <cluster_name> -host-name  
<FQDN|IP> -license-serial-number <number> -instance-type TYPE  
-passthrough-disks false
```

Exemple de sortie

```
node modify -name test-cluster-01 -cluster-name test-cluster -host-name  
10.234.81.14  
-license-serial-number 320000nnnn -instance-type small -passthrough  
-disks false
```

La configuration RAID du nœud est indiquée par le paramètre *passthrough-disks*. Si vous utilisez un contrôleur RAID matériel local, cette valeur doit être « false ». Si vous utilisez un RAID logiciel, cette valeur doit être « true ».

Une licence Capacity Tier est utilisée pour le nœud ONTAP Select .

4. Afficher la configuration réseau disponible sur l'hôte :

```
host network show -host-name <FQDN|IP> -detailed
```

Exemple de sortie

```
host network show -host-name 10.234.81.14 -detailed
```

5. Effectuer la configuration réseau du nœud :

hôte ESXi

```
node modify -name <node_name> -cluster-name <cluster_name> -mgmt-ip  
IP -management-networks <network_name> -data-networks <network_name>  
-internal-network <network_name>
```

hôte KVM

```
node modify -name <node_name> -cluster-name <cluster_name> -mgmt-ip  
IP -management-vlans <vlan_id> -data-vlans <vlan_id> -internal-vlans  
<vlan_id>
```

Lors du déploiement d'un cluster à nœud unique, vous n'avez pas besoin d'un réseau interne et devez supprimer « -internal-network ».

Exemple de sortie

```
node modify -name test-cluster-01 -cluster-name test-cluster -mgmt-ip  
10.234.81.21  
-management-networks sDOT_Network -data-networks sDOT_Network
```

6. Afficher la configuration du nœud :

```
node show -name <node_name> -cluster-name <cluster_name> -detailed
```

Exemple de sortie

```
node show -name test-cluster-01 -cluster-name test-cluster -detailed
```

Étape 6 : attacher le stockage aux nœuds ONTAP Select

Configurez le stockage utilisé par chaque nœud du cluster ONTAP Select . Chaque nœud doit toujours se voir attribuer au moins un pool de stockage. En cas d'utilisation d'un RAID logiciel, chaque nœud doit également se voir attribuer au moins un lecteur de disque.

Avant de commencer

Créez le pool de stockage avec VMware vSphere. Si vous utilisez un RAID logiciel, vous aurez également besoin d'au moins un disque dur disponible.

À propos de cette tâche

Lorsque vous utilisez un contrôleur RAID matériel local, vous devez effectuer les étapes 1 à 4. Lorsque vous utilisez un RAID logiciel, vous devez effectuer les étapes 1 à 6.

Étapes

1. Sign in à l'interface de ligne de commande de l'utilitaire de déploiement à l'aide de SSH avec les informations d'identification du compte administrateur.
2. Afficher les pools de stockage disponibles sur l'hôte :

```
host storage pool show -host-name <FQDN|IP>
```

Exemple de sortie

```
host storage pool show -host-name 10.234.81.14
```

Vous pouvez également obtenir les pools de stockage disponibles via VMware vSphere.

3. Attachez un pool de stockage disponible au nœud ONTAP Select :

```
node storage pool attach -name <pool_name> -cluster-name <cluster_name>  
-node-name <node_name> -capacity-limit <limit>
```

Si vous incluez le paramètre « -capacity-limit », spécifiez la valeur en Go ou en To.

Exemple de sortie

```
node storage pool attach -name sDOT-02 -cluster-name test-cluster -  
node-name test-cluster-01 -capacity-limit 500GB
```

4. Afficher les pools de stockage attachés au nœud :

```
node storage pool show -cluster-name <cluster_name> -node-name  
<node_name>
```

Exemple de sortie

```
node storage pool show -cluster-name test-cluster -node-name  
testcluster-01
```

5. Si vous utilisez un RAID logiciel, connectez le ou les lecteurs disponibles :

```
node storage disk attach -node-name <node_name> -cluster-name  
<cluster_name> -disks <list_of_drives>
```

Exemple de sortie

```
node storage disk attach -node-name NVME_SN-01 -cluster-name NVME_SN
-disks 0000:66:00.0 0000:67:00.0 0000:68:00.0
```

6. Si vous utilisez un RAID logiciel, affichez les disques connectés au nœud :

```
node storage disk show -node-name <node_name> -cluster-name
<cluster_name>`
```

Exemple de sortie

```
node storage disk show -node-name sdot-smicro-009a -cluster-name NVME
```

Étape 7 : Déployer un cluster ONTAP Select

Une fois le cluster et les nœuds configurés, vous pouvez déployer le cluster.

Avant de commencer

Exécutez le vérificateur de connectivité réseau à l'aide de ["interface Web"](#) ou le ["CLI"](#) pour confirmer la connectivité entre les nœuds du cluster sur le réseau interne.

Étapes

1. Sign in à l'interface de ligne de commande de l'utilitaire de déploiement à l'aide de SSH avec le compte administrateur.
2. Déployer le cluster ONTAP Select :

```
cluster deploy -name <cluster_name>
```

Exemple de sortie

```
cluster deploy -name test-cluster
```

Fournissez le mot de passe à utiliser pour le compte administrateur ONTAP lorsque vous y êtes invité.

3. Affichez l'état du cluster pour déterminer quand il a été déployé avec succès :

```
cluster show -name <cluster_name>
```

Quelle est la prochaine étape ?

["Sauvegardez les données de configuration de déploiement ONTAP Select"](#).

Sécuriser un déploiement ONTAP Select

Il existe plusieurs tâches connexes que vous pouvez effectuer dans le cadre de la sécurisation d'un déploiement ONTAP Select .

Modifier le mot de passe de l'administrateur de déploiement

Vous pouvez modifier le mot de passe du compte administrateur de la machine virtuelle Deploy selon vos besoins à l'aide de l'interface de ligne de commande.

Étapes

1. Sign in à l'interface de ligne de commande de l'utilitaire de déploiement à l'aide du compte administrateur.
2. Changer le mot de passe :
`password modify`
3. Répondez à toutes les invites en fonction de votre environnement.

Confirmer la connectivité réseau entre les nœuds ONTAP Select

Vous pouvez tester la connectivité réseau entre deux ou plusieurs nœuds ONTAP Select sur le réseau du cluster interne. Ce test est généralement exécuté avant le déploiement d'un cluster multi-nœuds afin de détecter les problèmes susceptibles d'entraîner l'échec de l'opération.

Avant de commencer

Tous les nœuds ONTAP Select inclus dans le test doivent être configurés et sous tension.

À propos de cette tâche

À chaque démarrage d'un test, une nouvelle exécution est créée en arrière-plan et un identifiant d'exécution unique lui est attribué. Une seule exécution peut être active à la fois.

Le test dispose de deux modes qui contrôlent son fonctionnement :

- **Rapide** : ce mode effectue un test de base non perturbateur. Un test PING est effectué, ainsi qu'un test de la taille MTU du réseau et du vSwitch.
- **Étendu** : ce mode effectue un test plus complet sur tous les chemins réseau redondants. Si vous l'exécutez sur un cluster ONTAP Select actif, ses performances peuvent être affectées.



Il est recommandé de toujours effectuer un test rapide avant de créer un cluster multi-nœuds. Une fois le test rapide terminé, vous pouvez éventuellement effectuer un test étendu en fonction de vos besoins de production.

Étapes

1. Sign in à l'interface de ligne de commande de l'utilitaire de déploiement à l'aide du compte administrateur.
2. Affichez les exécutions en cours du vérificateur de connectivité réseau et vérifiez qu'aucune exécution n'est active :

```
network connectivity-check show
```

3. Démarrez le vérificateur de connectivité réseau et notez l'identifiant d'exécution dans la sortie de la commande :

```
network connectivity-check start -host-names HOSTNAMES -vswitch-type  
VSWITCH_TYPE-mode MODE
```

Exemple

```
network connectivity-check start -host-names 10.234.81.14  
10.234.81.15 -vswitch-type StandardVSwitch -mode quick
```

4. Surveillez la progression du vérificateur de connectivité réseau en fonction de l'identifiant d'exécution :

```
network connectivity-check show -run-id RUN_ID
```

Après avoir terminé

Le vérificateur de connectivité réseau effectue généralement le nettoyage en supprimant les ports et adresses IP temporaires ajoutés au groupe de ports internes ONTAP. Toutefois, si le vérificateur de connectivité ne parvient pas à supprimer les ports temporaires, vous devez effectuer un nettoyage manuel en réexécutant la commande CLI avec l'option correspondante. `-mode cleanup`. Si vous ne supprimez pas les ports temporaires du groupe de ports ONTAP-Internal, la machine virtuelle ONTAP Select risque de ne pas être créée avec succès.

Gérez les clusters ONTAP Select à l'aide de l'interface de ligne de commande (CLI).

Vous pouvez effectuer plusieurs tâches connexes pour administrer un cluster ONTAP Select à l'aide de l'interface de ligne de commande (CLI).

Sauvegardez les données de configuration de déploiement ONTAP Select

Sauvegarde des données de configuration ONTAP Select Deploy, par exemple après le déploiement d'un cluster. Les données sont enregistrées dans un fichier chiffré unique que vous pouvez télécharger sur votre poste de travail local.

Le fichier de sauvegarde que vous créez capture toutes les données de configuration. Ces données décrivent les aspects de votre environnement de déploiement, y compris les clusters ONTAP Select .

Avant de commencer

Assurez-vous que Deploy n'exécute aucune autre tâche pendant l'opération de sauvegarde.

Étapes

1. Sign in à l'interface de ligne de commande de l'utilitaire ONTAP Select Deploy à l'aide de SSH avec le compte administrateur.
2. Créez une sauvegarde des données de configuration ONTAP Select Deploy, qui sont stockées dans un répertoire interne du serveur ONTAP Select Deploy :

```
deploy backup create
```

3. Fournissez un mot de passe pour la sauvegarde lorsque vous y êtes invité.

Le fichier de sauvegarde est crypté en fonction du mot de passe.

4. Afficher les sauvegardes disponibles dans le système :

```
deploy backup show -detailed
```

5. Sélectionnez votre fichier de sauvegarde en fonction de la date dans le champ **Créé** et enregistrez la valeur **URL de téléchargement**.

Vous pouvez accéder au fichier de sauvegarde via l'URL.

6. À l'aide d'un navigateur Web ou d'un utilitaire tel que Curl, téléchargez le fichier de sauvegarde sur votre poste de travail local avec l'URL.

Supprimer un cluster ONTAP Select

Vous pouvez supprimer un cluster ONTAP Select lorsqu'il n'est plus nécessaire.

Avant de commencer

Le cluster doit être dans l'état hors ligne.

Étapes

1. Sign in à l'interface de ligne de commande de déploiement de la machine virtuelle à l'aide du compte administrateur.
2. Afficher l'état du cluster :

```
cluster show -name <cluster_name>
```

3. Si le cluster n'est pas hors ligne, passez-le en état hors ligne :

```
cluster offline -name <cluster_name>
```

4. Après avoir confirmé que le cluster est hors ligne, supprimez-le :

```
cluster delete -name <cluster_name>
```

Nœuds et hôtes

Mettez à niveau votre solution ONTAP Select vers VMware ESXi 7.0 ou une version ultérieure.

Si vous utilisez ONTAP Select sur VMware ESXi, vous pouvez mettre à niveau le logiciel ESXi d'une version antérieure prise en charge vers ESXi 7.0 ou une version ultérieure. Avant la mise à niveau, il est important de comprendre le processus et de sélectionner la procédure appropriée.

Préparez-vous à mettre à niveau VMware ESXi

Préparez et sélectionnez la procédure de mise à niveau appropriée à votre environnement avant de mettre à niveau le logiciel ESXi sur les hyperviseurs hébergeant un cluster ONTAP Select .

Étapes

1. Familiarisez-vous avec la procédure de mise à niveau de VMware ESXi

La mise à niveau du logiciel ESXi est un processus décrit et pris en charge par VMware. La mise à niveau de l'hyperviseur fait partie de la procédure de mise à niveau plus globale avec ONTAP Select. Consultez la documentation VMware pour plus d'informations.

2. Sélectionnez une procédure de mise à niveau

Plusieurs procédures de mise à niveau sont disponibles. Choisissez celle qui vous convient en fonction des critères suivants :

- ONTAP Select la taille du cluster Les clusters à nœud unique et à nœuds multiples sont pris en charge.
- Utilisation de ONTAP Select Deploy

La mise à niveau est possible avec ou sans l'utilitaire Deploy.



Vous devez sélectionner une procédure de mise à niveau qui utilise l'utilitaire d'administration de déploiement.

Effectuer une mise à niveau ESXi à l'aide de l'utilitaire d'administration Deploy est l'option la plus générale et la plus résiliente. Toutefois, il peut arriver que la fonction Deploy soit indisponible ou ne puisse pas être utilisée. Par exemple, la mise à niveau vers ESXi 7.0 n'est pas prise en charge avec les versions antérieures d' ONTAP Select et de l'utilitaire d'administration Deploy.

Si vous utilisez ces versions antérieures et tentez une mise à niveau, la machine virtuelle ONTAP Select risque de rester dans un état où elle ne peut pas démarrer. Dans ce cas, vous devez sélectionner une procédure de mise à niveau qui n'utilise pas Deploy. Se référer à "[1172198](#)" pour plus d'informations.

3. Mettez à niveau l'utilitaire d'administration Deploy

Avant d'effectuer une procédure de mise à niveau à l'aide de l'utilitaire Deploy, vous devrez peut-être mettre à niveau votre instance Deploy. En général, il est conseillé de mettre à niveau vers la version la plus récente de Deploy. L'utilitaire Deploy doit prendre en charge la version d' ONTAP Select que vous utilisez. Se référer à "[Notes de version ONTAP Select](#)" pour plus d'informations.

4. Une fois la procédure de mise à jour terminée

Si vous sélectionnez une procédure de mise à niveau utilisant l'utilitaire Deploy, vous devez actualiser le cluster à l'aide de Deploy une fois tous les nœuds mis à niveau. Pour plus d'informations, consultez la

section « Actualisation de la configuration du cluster Deploy ».

Mettre à niveau un cluster à nœud unique à l'aide de Deploy

Vous pouvez utiliser l'utilitaire d'administration Déployer dans le cadre de la procédure de mise à niveau de l'hyperviseur VMware ESXi hébergeant un cluster à nœud unique ONTAP Select .

Étapes

1. Sign in à l'interface de ligne de commande de l'utilitaire de déploiement à l'aide de SSH avec le compte administrateur.
2. Déplacer le nœud vers l'état hors ligne :

```
node stop --cluster-name <cluster_name> --node-name <node_name>
```

3. Mettez à niveau l'hôte hyperviseur sur lequel ONTAP Select s'exécute vers ESXi 7.0 ou version ultérieure à l'aide de la procédure fournie par VMware.
4. Déplacer le nœud vers l'état en ligne :

```
node start --cluster-name <cluster_name> --node-name <node_name>
```

5. Une fois le nœud démarré, vérifiez que le cluster est sain.

Exemple:

```
ESX-1N::> cluster show
Node           Health  Eligibility
-----
sdot-d200-011d true    true
```

Après avoir terminé

Vous devez effectuer une opération d'actualisation du cluster à l'aide de l'utilitaire d'administration de déploiement.

Mettre à niveau un cluster multi-nœuds à l'aide de Deploy

Vous pouvez utiliser l'utilitaire d'administration Déployer dans le cadre de la procédure de mise à niveau des hyperviseurs VMware ESXi hébergeant un cluster multi-nœuds ONTAP Select .

À propos de cette tâche

Vous devez effectuer cette mise à niveau pour chaque nœud du cluster, un nœud à la fois. Si le cluster contient quatre nœuds ou plus, vous devez mettre à niveau les nœuds de chaque paire HA de manière séquentielle avant de passer à la paire HA suivante.

Étapes

1. Sign in à l'interface de ligne de commande de l'utilitaire de déploiement à l'aide de SSH avec le compte administrateur.

2. Déplacer le nœud vers l'état hors ligne :

```
node stop --cluster-name <cluster_name> --node-name <node_name>
```

3. Mettez à niveau l'hôte hyperviseur sur lequel ONTAP Select s'exécute vers ESXi 7.0 ou version ultérieure à l'aide de la procédure fournie par VMware.

Consultez Préparation de la mise à niveau de VMware ESXi pour plus d'informations.

4. Déplacer le nœud vers l'état en ligne :

```
node start --cluster-name <cluster_name> --node-name <node_name>
```

5. Une fois le nœud démarré, vérifiez que le basculement du stockage est activé et que le cluster est sain.

Afficher un exemple

```
ESX-2N_I2_N11N12::> storage failover show
Takeover
Node Partner Possible State Description
-----
sdot-d200-011d sdot-d200-012d true Connected to sdot-d200-012d
sdot-d200-012d sdot-d200-011d true Connected to sdot-d200-011d
2 entries were displayed.
ESX-2N_I2_N11N12::> cluster show
Node Health Eligibility
-----
sdot-d200-011d true true
sdot-d200-012d true true
2 entries were displayed.
```

Après avoir terminé

Vous devez effectuer la procédure de mise à niveau pour chaque hôte utilisé dans le cluster ONTAP Select . Une fois tous les hôtes ESXi mis à niveau, vous devez actualiser le cluster à l'aide de l'utilitaire d'administration Deploy.

Mettre à niveau un cluster à nœud unique sans déploiement

Vous pouvez mettre à niveau l'hyperviseur VMware ESXi hébergeant un cluster à nœud unique ONTAP Select sans utiliser l'utilitaire d'administration Deploy.

Étapes

1. Sign in à l'interface de ligne de commande ONTAP et arrêtez le nœud.
2. À l'aide de VMware vSphere, vérifiez que la machine virtuelle ONTAP Select est hors tension.

3. Mettez à niveau l'hôte hyperviseur sur lequel ONTAP Select s'exécute vers ESXi 7.0 ou version ultérieure à l'aide de la procédure fournie par VMware.

Consultez Préparation de la mise à niveau de VMware ESXi pour plus d'informations.

4. À l'aide de VMware vSphere, accédez à vCenter et procédez comme suit :
 - a. Ajoutez un lecteur de disquette à la machine virtuelle ONTAP Select .
 - b. Mettez sous tension la machine virtuelle ONTAP Select .
 - c. Sign in à l'interface de ligne de commande ONTAP à l'aide de SSH avec le compte administrateur.
5. Une fois le nœud démarré, vérifiez que le cluster est sain.

Exemple:

```
ESX-1N:~> cluster show
Node           Health Eligibility
-----
sdot-d200-011d true      true
```

Après avoir terminé

Vous devez effectuer une opération d'actualisation du cluster à l'aide de l'utilitaire d'administration de déploiement.

Mettre à niveau un cluster multi-nœuds sans déploiement

Vous pouvez mettre à niveau les hyperviseurs VMware ESXi hébergeant un cluster multi-nœuds ONTAP Select sans utiliser l'utilitaire d'administration Deploy.

À propos de cette tâche

Vous devez effectuer cette mise à niveau pour chaque nœud du cluster, un nœud à la fois. Si le cluster contient quatre nœuds ou plus, vous devez mettre à niveau les nœuds de chaque paire HA de manière séquentielle avant de passer à la paire HA suivante.

Étapes

1. Sign in à l'interface de ligne de commande ONTAP et arrêtez le nœud.
2. À l'aide de VMware vSphere, vérifiez que la machine virtuelle ONTAP Select est hors tension.
3. Mettez à niveau l'hôte hyperviseur sur lequel ONTAP Select s'exécute vers ESXi 7.0 ou version ultérieure à l'aide de la procédure fournie par VMware.
4. À l'aide de VMware vSphere, accédez à vCenter et procédez comme suit :
 - a. Ajoutez un lecteur de disquette à la machine virtuelle ONTAP Select .
 - b. Mettez sous tension la machine virtuelle ONTAP Select .
 - c. Sign in à l'interface de ligne de commande ONTAP à l'aide de SSH avec le compte administrateur.
5. Une fois le nœud démarré, vérifiez que le basculement du stockage est activé et que le cluster est sain.

Afficher un exemple

```
ESX-2N_I2_N11N12::> storage failover show
Takeover
Node Partner Possible State Description
-----
sdot-d200-011d sdot-d200-012d true Connected to sdot-d200-012d
sdot-d200-012d sdot-d200-011d true Connected to sdot-d200-011d
2 entries were displayed.
ESX-2N_I2_N11N12::> cluster show
Node Health Eligibility
-----
sdot-d200-011d true true
sdot-d200-012d true true
2 entries were displayed.
```

Après avoir terminé

Vous devez effectuer la procédure de mise à niveau pour chaque hôte utilisé dans le cluster ONTAP Select .

Modifier un serveur de gestion d'hôte pour ONTAP Select Deploy

Vous pouvez utiliser le `host modify` commande permettant de modifier un serveur de gestion d'hôte avec cette instance d' ONTAP Select Deploy.

Syntaxe

```
host modify [-help] [-foreground] -name name -mgmt-server management_server [-username username]
```

Paramètres requis

Paramètre	Description
<code>-name <i>name</i></code>	L'adresse IP ou le FQDN de l'hôte que vous souhaitez modifier.
<code>-mgmt-server <i>management_server</i></code>	L'adresse IP ou le nom de domaine complet (FQDN) du serveur de gestion hôte à définir sur l'hôte. Spécifiez « - » (trait d'union) pour dissocier le serveur de gestion de l'hôte. Les informations d'identification de ce serveur de gestion doivent être ajoutées avant l'enregistrement de cet hôte. <code>credential add</code> commande.

Paramètres facultatifs

Paramètre	Description
-----------	-------------

-help	Affiche le message d'aide.
-foreground	Ce paramètre contrôle le comportement des commandes de longue durée. S'il est défini, la commande s'exécute au premier plan et les messages d'événement liés à l'opération s'affichent au fur et à mesure.
-username <i>username</i>	Nom d'utilisateur donnant accès à cet hôte. Ce champ est requis uniquement si l'hôte n'est pas géré par un serveur de gestion (c'est-à-dire un hôte ESX géré par un vCenter).

Utilitaire de déploiement

Mettre à niveau une instance ONTAP Select Deploy

Vous pouvez mettre à niveau une machine virtuelle utilitaire ONTAP Select Deploy existante sur place à l'aide de l'interface de ligne de commande de l'utilitaire ONTAP Select Deploy.

Avant de commencer

Assurez-vous que ONTAP Select Deploy n'est pas utilisé pour effectuer d'autres tâches pendant la mise à niveau. Consultez les notes de version actuelles pour obtenir des informations et des restrictions sur la mise à niveau de l'utilitaire ONTAP Select Deploy.



Si vous disposez d'une ancienne version de l'utilitaire d'administration ONTAP Select Deploy, il est conseillé de procéder à la mise à niveau vers la version actuelle. Le nœud ONTAP Select et le composant ONTAP Select Deploy sont mis à niveau indépendamment. Voir "[Mettre à niveau les nœuds ONTAP Select](#)" pour plus de détails.

Vous pouvez effectuer une mise à niveau directe vers ONTAP Select Deploy 9.17.1 à partir d'ONTAP Select Deploy 9.16.1 ou 9.15.1. Pour effectuer une mise à niveau à partir d'ONTAP Select Deploy 9.14.1 ou d'une version antérieure, consultez les notes de version de votre version ONTAP Select .

Étape 1 : Télécharger le package

Pour démarrer le processus de mise à niveau, téléchargez le fichier de mise à niveau de machine virtuelle ONTAP Select Deploy approprié depuis le "[Site de support NetApp](#)". Le package de mise à niveau est formaté dans un fichier compressé unique.

Étapes

1. Accédez à "[Site de support NetApp](#)" Utilisez un navigateur Web et choisissez **Téléchargements** dans le menu Téléchargements.
2. Faites défiler vers le bas et sélectionnez * ONTAP Select Deploy Upgrade*.
3. Sélectionnez la version souhaitée du package de mise à niveau.
4. Consultez le contrat de licence utilisateur final (CLUF) et sélectionnez **Accepter et continuer**.
5. Sélectionnez et téléchargez le package approprié, en répondant à toutes les invites selon les besoins de votre environnement.

Étape 2 : Téléchargez le package sur la machine virtuelle ONTAP Select Deploy

Après avoir téléchargé le package, vous devez télécharger le fichier sur la machine virtuelle ONTAP Select Deploy.

À propos de cette tâche

Cette tâche décrit une méthode de téléchargement du fichier sur la machine virtuelle ONTAP Select Deploy. Il existe peut-être d'autres options plus adaptées à votre environnement.

Avant de commencer

- Vérifiez que le fichier de mise à niveau est disponible sur votre poste de travail local.
- Vérifiez que vous disposez du mot de passe du compte utilisateur administrateur.

Étapes

1. Dans une invite de commandes sur votre poste de travail local, utilisez le `scp` Utilisez l'utilitaire (Secure Copy Protocol) pour charger le fichier image sur la machine virtuelle ONTAP Select Deploy, comme illustré dans l'exemple suivant :

```
scp ONTAPdeploy2.12_upgrade.tar.gz admin@10.228.162.221:/home/admin  
(provide password when prompted)
```

Résultat

Le fichier de mise à niveau est stocké dans le répertoire personnel de l'utilisateur administrateur.

Étape 3 : Appliquer le package de mise à niveau

Après avoir téléchargé le fichier de mise à niveau sur la machine virtuelle ONTAP Select Deploy, vous pouvez appliquer la mise à niveau.

Avant de commencer

- Vérifiez dans quel répertoire le fichier de mise à niveau a été placé sur la machine virtuelle de l'utilitaire ONTAP Select Deploy.
- Vérifiez qu'ONTAP Select Deploy n'est pas utilisé pour effectuer d'autres tâches pendant la mise à niveau.

Étapes

1. Sign in à l'interface de ligne de commande de l'utilitaire ONTAP Select Deploy à l'aide de SSH avec le compte administrateur.
2. Effectuez la mise à niveau en utilisant le chemin de répertoire et le nom de fichier appropriés :

```
deploy upgrade -package-path <file_path>
```

Exemple de commande :

```
deploy upgrade -package-path /home/admin/ONTAPdeploy2.12_upgrade.tar.gz
```

Après avoir terminé

Avant la fin de la procédure de mise à niveau, vous êtes invité à créer une sauvegarde de la configuration de la machine virtuelle ONTAP Select Deploy. Vous devez également vider le cache du navigateur afin de pouvoir afficher les pages ONTAP Select Deploy nouvellement créées.

Migrer une instance ONTAP Select Deploy vers une nouvelle machine virtuelle

Vous pouvez migrer une instance existante de l'utilitaire d'administration Deploy vers une nouvelle machine virtuelle à l'aide de l'interface de ligne de commande.

Cette procédure consiste à créer une nouvelle machine virtuelle utilisant les données de configuration de la machine virtuelle d'origine. Les machines virtuelles nouvelle et d'origine doivent exécuter la même version de l'utilitaire Deploy. Vous ne pouvez pas migrer vers une version différente de l'utilitaire Deploy.

Étape 1 : Sauvegarder les données de configuration du déploiement

Vous devez créer une sauvegarde des données de configuration de déploiement lors de la migration de la machine virtuelle. Vous devez également créer une sauvegarde après le déploiement d'un cluster ONTAP Select . Les données sont enregistrées dans un fichier chiffré unique que vous pouvez télécharger sur votre poste de travail local.

Avant de commencer

- Assurez-vous que Deploy n'exécute aucune autre tâche pendant l'opération de sauvegarde.
- Enregistrez l'image de la machine virtuelle de déploiement d'origine.



L'image de machine virtuelle de déploiement d'origine est requise plus tard dans cette procédure lorsque vous restaurez les données de configuration de déploiement de l'original vers la nouvelle machine virtuelle.

À propos de cette tâche

Le fichier de sauvegarde que vous créez capture toutes les données de configuration de la machine virtuelle. Ces données décrivent les aspects de votre environnement de déploiement, y compris les clusters ONTAP Select .

Étapes

1. Sign in à l'interface de ligne de commande de l'utilitaire de déploiement à l'aide de SSH avec le compte administrateur.
2. Créez une sauvegarde des données de configuration de déploiement, qui sont stockées dans un répertoire interne sur le serveur de déploiement :

```
deploy backup create
```

3. Fournissez un mot de passe pour la sauvegarde lorsque vous y êtes invité.

Le fichier de sauvegarde est crypté en fonction du mot de passe.

4. Afficher les sauvegardes disponibles dans le système :

```
deploy backup show -detailed
```

5. Sélectionnez votre fichier de sauvegarde en fonction de la date dans le champ **Créé** et enregistrez la valeur **URL de téléchargement**.

Vous pouvez accéder au fichier de sauvegarde via l'URL.

6. À l'aide d'un navigateur Web ou d'un utilitaire tel que Curl, téléchargez le fichier de sauvegarde sur votre poste de travail local avec l'URL.

Étape 2 : Installez une nouvelle instance de la machine virtuelle Deploy

Vous devez créer une nouvelle instance de la machine virtuelle Deploy que vous pouvez mettre à jour avec les données de configuration de la machine virtuelle d'origine.

Avant de commencer

Vous devez être familiarisé avec les procédures utilisées pour télécharger et déployer la machine virtuelle ONTAP Select Deploy dans un environnement VMware.

À propos de cette tâche

Cette tâche est décrite à un niveau élevé.

Étapes

1. Créez une nouvelle instance de la machine virtuelle Deploy :
 - a. Téléchargez l'image de la machine virtuelle.
 - b. Déployez la machine virtuelle et configurez l'interface réseau.
 - c. Accédez à l'utilitaire de déploiement à l'aide de SSH.

Informations connexes

["Installer ONTAP Select Deploy"](#)

Étape 3 : Restaurez les données de configuration de déploiement sur la nouvelle machine virtuelle

Vous devez restaurer les données de configuration de la machine virtuelle d'origine de l'utilitaire Deploy vers la nouvelle machine virtuelle. Ces données se trouvent dans un fichier unique que vous devez télécharger depuis votre poste de travail local.

Avant de commencer

Vous devez disposer des données de configuration d'une sauvegarde précédente. Ces données sont contenues dans un fichier unique et doivent être disponibles sur votre poste de travail local.

Étapes

1. Dans une invite de commandes sur votre poste de travail local, utilisez l'utilitaire sftp pour transférer le fichier de sauvegarde vers la machine virtuelle Deploy, comme indiqué dans l'exemple suivant :

```
sftp admin@10.234.81.101 (provide password when prompted)
put deploy_backup_20190601162151.tar.gz
exit
```

2. Sign in à l'interface de ligne de commande de l'utilitaire de déploiement à l'aide de SSH avec le compte administrateur.
3. Restaurez les données de configuration :

```
deploy backup restore -path <path_name> -filename <file_name>
```

Exemple de commande

```
deploy backup restore -path /home/admin -filename  
deploy_backup_20180601162151.tar.gz
```

Ajouter une image ONTAP Select à déployer

Vous pouvez ajouter une image ONTAP Select à votre instance de l'utilitaire d'administration Deploy. Une fois l'image installée, vous pouvez l'utiliser lors du déploiement d'un cluster ONTAP Select .

Avant de commencer

Avant d'ajouter de nouvelles images ONTAP Select à déployer, vous devez d'abord supprimer toutes les images inutiles.



Vous ne devez ajouter qu'une image ONTAP Select dont la version est antérieure à la version d'origine fournie avec votre instance de l'utilitaire Deploy. L'ajout de versions ultérieures d'ONTAP Select dès leur mise à disposition par NetApp n'est pas pris en charge.

Étape 1 : Téléchargez l'image d'installation

Pour commencer le processus d'ajout d'une image ONTAP Select à une instance de l'utilitaire Deploy, vous devez télécharger l'image d'installation depuis le site de support NetApp . L'image d'installation ONTAP Select est formatée dans un fichier compressé unique.

Étapes

1. Accédez au site d'assistance NetApp à l'aide d'un navigateur Web et sélectionnez **Liens rapides d'assistance**.
2. Sélectionnez **Télécharger le logiciel** sous **Tâches principales** et connectez-vous au site.
3. Sélectionnez **Trouver votre produit**.
4. Faites défiler vers le bas et sélectionnez * ONTAP Select*.
5. Sous **Autres logiciels disponibles**, sélectionnez **Déploiement, mise à niveau du nœud, installation d'image**.
6. Sélectionnez la version souhaitée du package de mise à niveau.
7. Consultez le contrat de licence utilisateur final (CLUF) et cliquez sur **Accepter et continuer**.
8. Sélectionnez et téléchargez le package approprié, en répondant à toutes les invites selon les besoins de votre environnement.

Étape 2 : Télécharger l'image d'installation sur Deploy

Après avoir acquis l'image d'installation ONTAP Select , vous devez télécharger le fichier sur la machine virtuelle Deploy.

Avant de commencer

Vous devez disposer du fichier image d'installation sur votre poste de travail local. Vous devez également connaître le mot de passe du compte administrateur Deploy.

À propos de cette tâche

Cette tâche décrit une méthode de téléchargement du fichier sur la machine virtuelle Deploy. D'autres options peuvent être plus adaptées à votre environnement.

Étape

1. Dans une invite de commandes sur votre poste de travail local, téléchargez le fichier image sur la machine virtuelle Deploy, comme indiqué dans les exemples suivants :

```
scp image_v_93_install_esx.tgz admin@10.234.81.101:/home/admin (provide password when prompted)
```

```
sftp admin@10.234.81.101 (provide password when prompted)
put image_v_93_install_esx.tgz
exit
```

Résultat

Le fichier d'installation du nœud est stocké dans le répertoire personnel de l'utilisateur administrateur.

Étape 3 : Ajouter l'image d'installation

Ajoutez l'image d'installation ONTAP Select au répertoire des images de déploiement afin qu'elle soit disponible lors du déploiement d'un nouveau cluster.

Avant de commencer

Vous devez connaître le répertoire dans lequel se trouve le fichier image d'installation sur la machine virtuelle de l'utilitaire de déploiement. Le fichier est supposé se trouver dans le répertoire personnel de l'administrateur.

Étapes

1. Sign in à l'interface de ligne de commande de l'utilitaire de déploiement à l'aide de SSH avec le compte administrateur (admin).
2. Démarrez le shell Bash :

```
shell bash
```

1. Placez le fichier image d'installation dans le répertoire images, comme indiqué dans l'exemple suivant :

```
tar -xf image_v_93_install_esx.tgz -C /opt/netapp/images/
```

Étape 4 : Afficher les images d'installation disponibles

Afficher les images ONTAP Select disponibles lors du déploiement d'un nouveau cluster.

Étapes

1. Accédez à la page Web de documentation en ligne sur la machine virtuelle de l'utilitaire de déploiement et connectez-vous à l'aide du compte administrateur (admin) :

```
http://<FQDN|IP_ADDRESS>/api/ui
```

Utilisez le nom de domaine ou l'adresse IP de la machine virtuelle de déploiement.

2. Accédez au bas de la page et sélectionnez **Déployer** puis **GET /images**.
3. Sélectionnez **Essayez-le !** pour afficher les images ONTAP Select disponibles.
4. Confirmez que l'image souhaitée est disponible.

Supprimer une image ONTAP Select du déploiement

Vous pouvez supprimer les images ONTAP Select de votre instance de l'utilitaire d'administration Deploy lorsqu'elles ne sont plus nécessaires.



Vous ne devez supprimer aucune image ONTAP Select utilisée par un cluster.

À propos de cette tâche

Vous pouvez supprimer les anciennes images ONTAP Select qui ne sont pas actuellement utilisées par un cluster ou dont l'utilisation est prévue avec un futur déploiement de cluster.

Étapes

1. Sign in à l'interface de ligne de commande de l'utilitaire de déploiement à l'aide de SSH avec le compte administrateur (admin).
2. Affichez les clusters gérés par Deploy et enregistrez les images ONTAP en cours d'utilisation :

```
cluster show
```

Notez le numéro de version et la plate-forme de l'hyperviseur dans chaque cas.

3. Démarrez le shell Bash :

```
shell bash
```

4. Affichez toutes les images ONTAP Select disponibles :

```
ls -lh /opt/netapp/images
```

5. Supprimez éventuellement l'image ONTAP Select avec votre hôte hyperviseur.

Exemple ESXi

```
rm -r /opt/netapp/images/DataONTAPv-9.3RC1-vidconsole-esx.ova
```

Exemple KVM

```
rm -r /opt/netapp/images/DataONTAPv-9.3RC1-serialconsole-kvm.raw.tar
```

Récupérer l'utilitaire ONTAP Select Deploy pour un cluster à deux nœuds

Si l'utilitaire ONTAP Select Deploy échoue ou devient indisponible pour une raison quelconque, vous ne pouvez plus administrer les nœuds et clusters ONTAP Select . De plus, tous les clusters à deux nœuds perdent leur capacité de haute disponibilité, car le service de médiation inclus avec Deploy est indisponible. En cas de panne irrémédiable, vous devez restaurer l'instance de l'utilitaire Deploy pour restaurer les fonctionnalités d'administration et de haute disponibilité.

Préparez-vous à récupérer l'utilitaire de déploiement

Vous devez vous préparer avant de tenter de récupérer une instance de l'utilitaire Deploy pour garantir le succès. Vous devez connaître plusieurs procédures administratives et disposer des informations requises.

Étapes

1. Vérifiez que vous pouvez installer une nouvelle instance de l'utilitaire ONTAP Select Deploy dans votre environnement d'hyperviseur.

["Découvrez comment installer l'utilitaire ONTAP Select Deploy"](#)

2. Vérifiez que vous pouvez vous connecter au cluster ONTAP Select et accéder à l'interface de ligne de commande (CLI) du cluster ONTAP .
3. Vérifiez si vous disposez d'une sauvegarde des données de configuration de l'instance de l'utilitaire Deploy défaillante qui contient le cluster à deux nœuds ONTAP Select . Il est possible que votre sauvegarde ne contienne pas le cluster.
4. Vérifiez que vous pouvez restaurer une sauvegarde des données de configuration de Deploy, en fonction de la procédure de récupération utilisée.

["Découvrez comment restaurer les données de configuration de Deploy sur la nouvelle machine virtuelle."](#)

5. Vous disposez de l'adresse IP de la machine virtuelle de l'utilitaire de déploiement d'origine qui a échoué.
6. Déterminez si le système de licences utilisé est celui des pools de capacité ou des niveaux de capacité. Si vous utilisez une licence par pools de capacité, vous devez réinstaller chaque licence de pool de capacité après la récupération ou la restauration de l'instance Deploy.
7. Déterminez la procédure à utiliser pour récupérer une instance de l'utilitaire ONTAP Select Deploy. Votre décision dépend de la présence ou non d'une sauvegarde des données de configuration de l'utilitaire Deploy d'origine, défaillant, contenant le cluster à deux nœuds ONTAP Select .

Avez-vous une sauvegarde de déploiement contenant le cluster à deux nœuds ?	Utilisez la procédure de récupération...
Oui	Restaurer une instance de l'utilitaire Deploy à l'aide d'une sauvegarde de configuration
Non	Reconfigurer et récupérer une instance de l'utilitaire Deploy

Restaurer une instance de l'utilitaire Deploy à l'aide d'une sauvegarde de configuration

Si vous disposez d'une sauvegarde de l'instance de l'utilitaire Deploy défaillante contenant le cluster à deux nœuds, vous pouvez restaurer les données de configuration sur la nouvelle instance de machine virtuelle Deploy. Vous devez ensuite terminer la récupération en effectuant une configuration supplémentaire des deux nœuds du cluster ONTAP Select .

Avant de commencer

Sauvegardez les données de configuration de la machine virtuelle Deploy d'origine qui a échoué et qui contient le cluster à deux nœuds. Vous devez pouvoir vous connecter à l'interface de ligne de commande ONTAP du cluster à deux nœuds et connaître les noms ONTAP des deux nœuds.

À propos de cette tâche

Étant donné que la sauvegarde de configuration que vous restaurez contient le cluster à deux nœuds, les cibles iSCSI et les boîtes aux lettres du médiateur sont recrées dans la nouvelle machine virtuelle de l'utilitaire de déploiement.

Étapes

1. Préparez une nouvelle instance de l'utilitaire ONTAP Select Deploy :
 - a. Installez une nouvelle machine virtuelle utilitaire de déploiement.
 - b. Restorez la configuration de déploiement à partir d'une sauvegarde précédente sur la nouvelle machine virtuelle.

Reportez-vous aux tâches associées pour obtenir des informations plus détaillées sur les procédures d'installation et de restauration.

2. Sign in à l'interface de ligne de commande ONTAP du cluster à deux nœuds ONTAP Select .
3. Entrer en mode privilège avancé :

```
set adv
```

4. Si l'adresse IP de la nouvelle machine virtuelle Deploy est différente de celle de la machine virtuelle Deploy d'origine, supprimez les anciennes cibles iSCSI du médiateur et ajoutez de nouvelles cibles :

```
storage iscsi-initiator remove-target -node * -target-type mailbox
```

```
storage iscsi-initiator add-target -node <node1_name> -label mediator  
-target-type mailbox -target-portal <ip_address> -target-name <target>
```

```
storage iscsi-initiator add-target -node <node2_name> -label mediator  
-target-type mailbox -target-portal <ip_address> -target-name <target>
```

Le <ip_address> Le paramètre correspond à l'adresse IP de la nouvelle machine virtuelle déployée.

Ces commandes permettent aux nœuds ONTAP Select de découvrir les disques de boîte aux lettres sur la nouvelle machine virtuelle de l'utilitaire de déploiement.

5. Déterminer les noms des disques médiateurs :

```
disk show -container-type mediator
```

6. Affectez les disques de boîte aux lettres aux deux nœuds :

```
disk assign -disk <mediator-disk1-name> -owner <node1-name>  
  
disk assign -disk <mediator-disk2-name> -owner <node2-name>
```

7. Vérifiez que le basculement du stockage est activé :

```
storage failover show
```

Après avoir terminé

Si vous utilisez des licences Capacity Pools, réinstallez chaque licence Capacity Pool. Voir "[Réinstaller une licence Capacity Pool](#)" pour plus de détails.

Reconfigurer et récupérer une instance de l'utilitaire Deploy

Si vous ne disposez pas d'une sauvegarde de l'instance de l'utilitaire Deploy défaillante contenant le cluster à deux nœuds, configurez la cible iSCSI du médiateur et la boîte aux lettres dans la nouvelle machine virtuelle Deploy. Vous terminez ensuite la récupération en effectuant une configuration supplémentaire des deux nœuds du cluster ONTAP Select .

Avant de commencer

Vérifiez que vous disposez du nom de la cible du médiateur pour la nouvelle instance de l'utilitaire de déploiement. Vous devez pouvoir vous connecter à l'interface de ligne de commande ONTAP du cluster à deux nœuds et connaître les noms ONTAP des deux nœuds.

À propos de cette tâche

Vous pouvez éventuellement restaurer une sauvegarde de configuration sur la nouvelle machine virtuelle Deploy, même si elle ne contient pas le cluster à deux nœuds. Comme le cluster à deux nœuds n'est pas recréé lors de la restauration, vous devez ajouter manuellement la cible iSCSI du médiateur et la boîte aux lettres à la nouvelle instance de l'utilitaire Deploy via la page web de documentation en ligne d' ONTAP Select lors de l'installation de Deploy. Vous devez pouvoir vous connecter au cluster à deux nœuds et connaître les noms ONTAP des deux nœuds.



L'objectif de la procédure de récupération est de restaurer le cluster à deux nœuds à un état sain, où les opérations normales de prise de contrôle et de restitution HA peuvent être effectuées.

Étapes

1. Préparez une nouvelle instance de l'utilitaire ONTAP Select Deploy :
 - a. Installez une nouvelle machine virtuelle utilitaire de déploiement.
 - b. Restaurez éventuellement la configuration de déploiement à partir d'une sauvegarde précédente sur la nouvelle machine virtuelle.

Si vous restaurez une sauvegarde précédente, la nouvelle instance Deploy ne contiendra pas le cluster à deux nœuds. Consultez la section d'informations associée pour plus d'informations sur les procédures d'installation et de restauration.

2. Sign in à l'interface de ligne de commande ONTAP du cluster à deux nœuds ONTAP Select .
3. Entrer en mode privilégié avancé :

```
set adv
```

4. Obtenir le nom de la cible iSCSI du médiateur :

```
storage iscsi-initiator show -target-type mailbox
```

5. Accédez à la page Web de documentation en ligne sur la nouvelle machine virtuelle de l'utilitaire de déploiement et connectez-vous à l'aide du compte administrateur :

```
http://<ip_address>/api/ui
```

Vous devez utiliser l'adresse IP de votre machine virtuelle Deploy.

6. Sélectionnez **Médecien** puis **GET /médiateurs**.
7. Sélectionnez **Essayez-le !** pour afficher une liste des médiateurs gérés par Deploy.

Notez l'ID de l'instance de médiateur souhaitée.

8. Sélectionnez **Médiateur** puis **POST**.
9. Fournissez la valeur pour `mediator_id`.
10. Sélectionnez le **modèle** à côté de `iscsi_target` et complétez la valeur du nom.

Utilisez le nom cible pour le paramètre `iqn_name`.

11. Sélectionnez **Essayez-le !** pour créer la cible iSCSI du médiateur.

Si la demande réussit, vous recevrez le code d'état HTTP 200.

12. Si l'adresse IP de la nouvelle machine virtuelle de déploiement est différente de celle de la machine virtuelle de déploiement d'origine, vous devez utiliser l'interface de ligne de commande ONTAP pour supprimer les anciennes cibles iSCSI du médiateur et ajouter de nouvelles cibles :

```
storage iscsi-initiator remove-target -node * -target-type mailbox
```

```
storage iscsi-initiator add-target -node <node1_name> -label mediator  
-target-type mailbox -target-portal <ip_address> -target-name <target>
```

```
storage iscsi-initiator add-target -node <node2_name> -label mediator-  
target-type mailbox -target-portal <ip_address> -target-name <target>
```

Le <ip_address> Le paramètre correspond à l'adresse IP de la nouvelle machine virtuelle déployée.

Ces commandes permettent aux nœuds ONTAP Select de découvrir les disques de boîte aux lettres sur la nouvelle machine virtuelle de l'utilitaire de déploiement.

13. Déterminer les noms des disques médiateurs :

```
disk show -container-type mediator
```

14. Affectez les disques de boîte aux lettres aux deux nœuds :

```
disk assign -disk <mediator-disk1-name> -owner <node1-name>  
  
disk assign -disk <mediator-disk2-name> -owner <node2-name>
```

15. Vérifiez que le basculement du stockage est activé :

```
storage failover show
```

Après avoir terminé

Si vous utilisez des licences Capacity Pools, réinstallez chaque licence Capacity Pool. Voir "[Réinstaller une licence Capacity Pool](#)" pour plus de détails.

Déployer une instance d'évaluation de 90 jours d'un cluster ONTAP Select

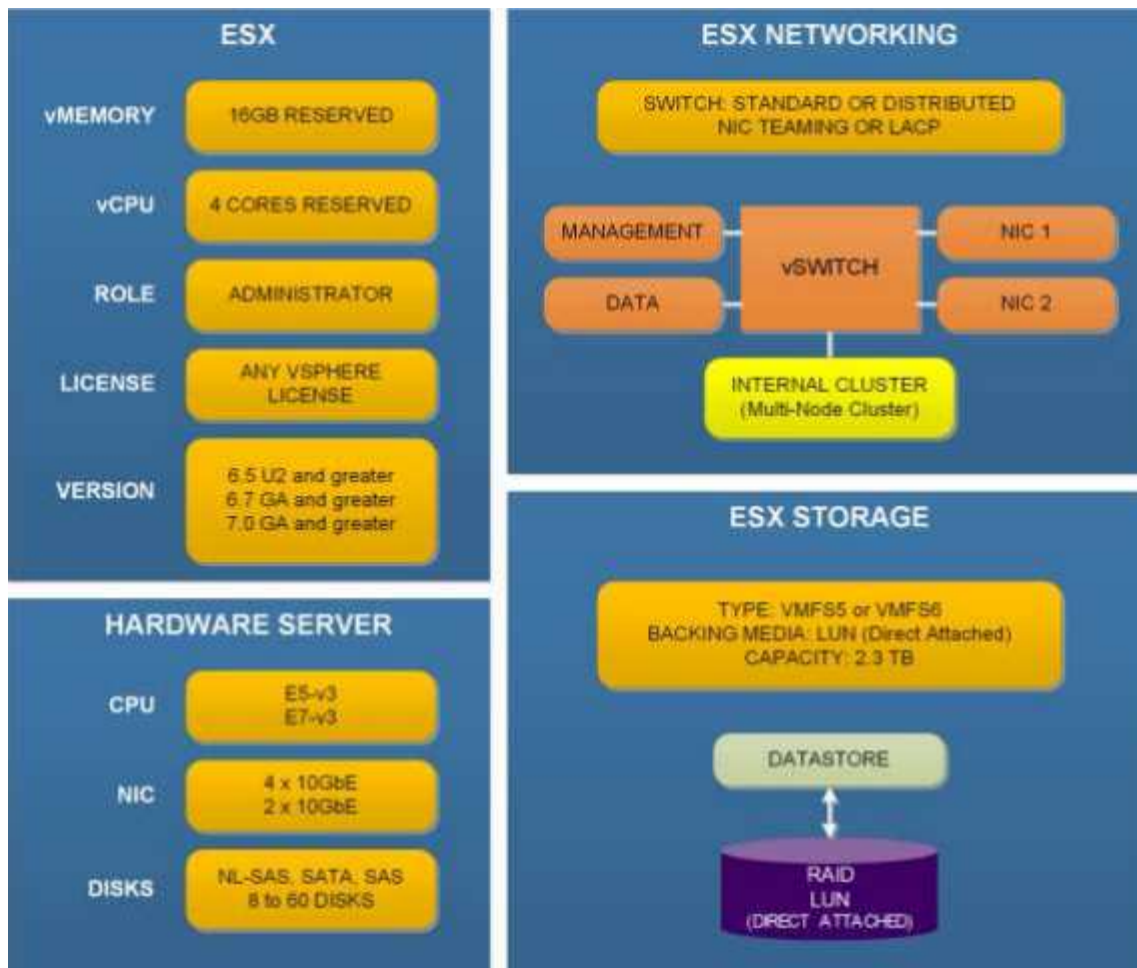
Vous pouvez déployer rapidement une instance d'évaluation de 90 jours d'un cluster ONTAP Select à nœud unique à l'aide d'un modèle OVF sur VMware ESXi.

À propos de cette tâche

- Vous n'avez pas besoin d'obtenir un numéro de série ou une licence de capacité de stockage auprès de NetApp.
- Vous pouvez allouer la même quantité de stockage aux données utilisateur qu'une licence achetée.
- Vous ne pouvez pas mettre à niveau le nœud d'une licence d'évaluation vers une licence achetée.
- Vous ne pouvez utiliser qu'un compte vCenter pour déployer le modèle OVF. L'installation directe sur un hôte ESXi n'est actuellement pas prise en charge.
- Vous devez installer le modèle OVF (contenu dans un fichier .ova) à l'aide du client autonome vSphere ou du client Web vSphere (seule option pour ESXi 6.5 et versions ultérieures). N'utilisez pas l'utilitaire d'administration ONTAP Select Deploy.

Préparer l'hôte du cluster ONTAP Select

Utilisez la configuration requise suivante pour préparer l'hôte ESXi sur lequel le cluster ONTAP Select est déployé. La description de la plateforme repose sur une configuration d'instance standard ou de petite taille avec un stockage local à connexion directe (DAS) formaté avec le système de fichiers VMFS-5 ou VMFS-6.



Pour plus d'informations sur les options de configuration de l'hôte, consultez la documentation. "[Documentation d'installation ONTAP Select](#)".

Déployer un cluster ONTAP Select à nœud unique à l'aide d'un modèle OVF

Effectuez les étapes suivantes sur un serveur hôte ESXi 64 bits pris en charge.

Étapes

1. Accédez à la page du programme de produits d'évaluation NetApp et sélectionnez * ONTAP Select* pour télécharger le modèle OVF ONTAP Select sur votre poste de travail local.
2. Sign in au client Web VMware vSphere à l'aide d'un compte doté de privilèges administratifs.
3. Sélectionnez l'hôte à l'aide de l'une des options suivantes :
 - Sélectionnez **Fichier > Déployer le modèle OVF**.
 - Sélectionnez **Centre de données**. Faites ensuite un clic droit et sélectionnez **Déployer le modèle OVF**.
4. Sélectionnez le fichier source OVA ONTAP Select sur votre poste de travail local, puis sélectionnez **Suivant**.
5. Vérifiez les détails du modèle OVF et sélectionnez **Suivant**.
6. Consultez les détails du CLUF et sélectionnez **Accepter**. Sélectionnez ensuite **Suivant**.

7. Tapez le nom de la nouvelle machine virtuelle et sélectionnez **Suivant**.
8. Si plusieurs banques de données sont disponibles, sélectionnez la banque de données et sélectionnez **Suivant**.
9. Sélectionnez **Thick Provision Lazy Zeroed**, puis sélectionnez **Suivant**.
10. Sélectionnez les réseaux de données et de gestion, puis sélectionnez **Suivant**.
11. Sur la page **Propriétés**, fournissez toutes les valeurs requises et sélectionnez **Suivant**.
12. Vérifiez les détails du déploiement et sélectionnez **Mettre sous tension après le déploiement**.
13. Sélectionnez **Terminer** pour commencer le processus de déploiement.
14. Une fois le cluster ONTAP Select déployé, vous pouvez le configurer via le Gestionnaire système ou l'interface CLI. Vous devez affecter le disque via l'opération standard ONTAP **disk assign**.

Informations connexes

["Outil de matrice d'interopérabilité"](#)

FAQ pour ONTAP Select

Vous pouvez trouver des réponses aux questions fréquemment posées sur ONTAP Select.



À partir d' ONTAP Select 9.14.1, la prise en charge de l'hyperviseur KVM a été rétablie. Auparavant, la prise en charge du déploiement d'un nouveau cluster sur un hyperviseur KVM avait été supprimée dans ONTAP Select 9.10.1, et la gestion des clusters et hôtes KVM existants, sauf pour les mettre hors ligne ou les supprimer, a été supprimée dans ONTAP Select 9.11.1.

Général

Il y a plusieurs questions et réponses générales.

Quelle est la différence entre ONTAP Select Deploy et ONTAP Select?

ONTAP Select Deploy est l'utilitaire permettant de créer des clusters ONTAP Select . Actuellement, ONTAP Select Deploy est la seule méthode disponible pour créer un cluster de production. ONTAP Select Deploy permet également de créer un cluster d'évaluation Select afin de permettre aux clients de tester et de documenter les étapes d'un déploiement en production. ONTAP Select Deploy permet également de convertir un cluster d'évaluation en cluster de production grâce à une licence Capacity Tier appropriée, avec une capacité suffisante pour couvrir l'espace occupé pendant l'évaluation.

ONTAP Select Deploy est une machine virtuelle contenant une image d' ONTAP Select. Lors de l'installation du cluster, ONTAP Select Deploy effectue plusieurs vérifications pour garantir le respect des exigences minimales ONTAP Select . La machine virtuelle ONTAP Select Deploy et les clusters Select peuvent être mis à niveau séparément.

Comment puis-je résoudre un problème de performances avec ONTAP Select?

Tout comme ONTAP sur FAS, les données de performances doivent être collectées à l'aide de l'utilitaire perfstat. Voici un exemple de commande :

```
perfstat8 -i N,m -t <sample time in minutes> --verbose --nodes=<filer IP>
--diag-passwd=abcxyz --mode="cluster-mode" > <name of output file>
```

Comment accéder à la page API Swagger pour ONTAP Select Deploy ?

```
http://<Deploy-IP-Address/api/ui
```



La version v3 de l'API n'est pas rétrocompatible avec la version précédente. Une nouvelle procédure API est disponible sur le ["Field Portal"](#) .

La machine virtuelle ONTAP Select peut-elle être sauvegardée avec des snapshots VMware ou d'autres snapshots tiers ?

Non. La machine virtuelle ONTAP Select utilise des lecteurs persistants indépendants, exclus des snapshots VMware. La seule méthode de sauvegarde ONTAP Select prise en charge est SnapMirror ou SnapVault.

Où puis-je obtenir des éclaircissements sur les questions non traitées dans cette FAQ ?

Licences, installation, mises à niveau et restaurations

Il existe plusieurs questions et réponses concernant les licences, l'installation, les mises à niveau et les retours en arrière.

ONTAP Select et ONTAP Select Deploy peuvent-ils être mis à niveau séparément ?

Oui. L'utilitaire ONTAP Select Deploy peut être mis à niveau indépendamment du cluster ONTAP Select. De même, le cluster Select peut être mis à niveau indépendamment de l'utilitaire ONTAP Select Deploy.

ONTAP Select peut-il être mis à niveau en utilisant la même procédure qu'un cluster FAS ?

Oui, la procédure de mise à niveau d'un cluster Select est identique à la mise à niveau d'un cluster FAS, bien que le binaire de mise à niveau ONTAP Select soit un téléchargement distinct du binaire de mise à niveau ONTAP sur FAS.

ONTAP Select peut-il être rétabli en utilisant la même procédure qu'un cluster FAS ?

Oui, la procédure de restauration d'un cluster ONTAP Select est quasiment identique à celle d'un cluster FAS. Il existe cependant quelques différences :

- Seules les instances mises à niveau d'ONTAP Select peuvent être restaurées, et uniquement jusqu'à la version d'installation d'origine. Les nouvelles installations ne peuvent pas être restaurées vers une version de code antérieure, même si ONTAP Select prend généralement en charge cette version antérieure.
- Pour ONTAP Select (KVM) et ONTAP Select (ESX) utilisant le RAID logiciel, il est impossible de revenir à une version antérieure qui ne prend pas en charge le RAID logiciel. De plus, une nouvelle installation d'ONTAP Select 9.5 ou version ultérieure sur ESX utilise les pilotes réseau VMXNET3 et, si possible, le pilote vNMVE. Ces nouvelles installations ne permettent pas de revenir à des versions antérieures d'ONTAP Select.
- Si la machine virtuelle ONTAP Select a également été mise à niveau vers une grande instance (à l'aide de la licence Premium XL), le retour à une version antérieure à 9.6 n'est pas pris en charge, car la fonctionnalité Grande instance n'est pas disponible dans les versions antérieures.

Le SDS ONTAP MetroCluster nécessite-t-il au minimum une licence Premium ?

Oui.

La configuration réseau du cluster ONTAP Select peut-elle être modifiée après l'installation ?

Les modifications apportées aux propriétés de cluster ONTAP Select suivantes sont reconnues par ONTAP Select Deploy à l'aide de l'opération d'actualisation de cluster disponible via l'interface utilisateur, la CLI ou l'API REST :

- Configuration réseau (adresses IP, DNS, NTP, masque de réseau et passerelle)
- ONTAP Select le cluster, le nom du nœud et la version

Les modifications suivantes de la machine virtuelle ONTAP Select sont également reconnues :

- ONTAP Select le nom de la machine virtuelle et les modifications d'état (par exemple, en ligne ou hors ligne)
- Modifications du nom du réseau hôte et du nom du pool de stockage

La mise à niveau vers ONTAP Select Deploy 2.6 permet la prise en charge de ces modifications pour tout cluster ONTAP Select déjà déployé, mais dont la configuration d'origine n'a pas été modifiée. Autrement dit, si

les propriétés du cluster ONTAP Select mentionnées ci-dessus ont été modifiées via System Manager ou vCenter, la mise à niveau vers ONTAP Select Deploy 2.6 ne corrigera pas ces incohérences. Les modifications des propriétés ONTAP Select doivent d'abord être annulées pour ONTAP Select Deploy ajoute ses métadonnées uniques à chaque machine virtuelle ONTAP Select .

La configuration réseau ONTAP Select Deploy peut-elle être modifiée après l'installation ?

La modification des informations réseau de l'instance Deploy après son exécution dans un environnement n'est pas prise en charge. Pour plus d'informations, consultez l'article de la base de connaissances. "[Modification de la configuration DNS de l'instance ONTAP Deploy](#)" .

Comment Deploy détecte-t-il que les licences ONTAP Select sont renouvelées ?

La méthode est la même pour toutes les licences, bien que les spécificités varient selon qu'il s'agit d'une licence de niveau de capacité ou de pool de capacité.

- ONTAP Select Deploy détecte si les licences et les contrats de support sont renouvelés lors de l'achat d'un fichier de licence mis à jour auprès de NetApp. Le fichier de licence (.NLF) comprend la capacité, les dates de début et de fin ; et est généré sur le "[Site d'assistance NetApp](#)" , puis mis à jour sur le serveur de déploiement.



Vous pouvez charger le NLF sur le serveur Deploy à l'aide des fonctions **Ajouter** et **Mettre à jour**. **Ajouter** ajoute de nouvelles licences au serveur et **Mettre à jour** met à jour les fichiers existants avec des informations telles que la capacité, la licence du nœud (standard, premium, premium XL), les dates de début et de fin de l'assistance (licence Capacité Tier) ou les dates de début et de fin de l'abonnement (licence Capacité Pool).



N'essayez pas de modifier le fichier de licence. Cela invaliderait la clé de sécurité et la licence.

- Une licence **Capacity Tier** est une licence permanente par nœud, liée au numéro de série du nœud ONTAP Select . Elle est vendue avec un contrat de support distinct. Bien que la licence soit permanente, le contrat de support doit être renouvelé pour accéder aux mises à niveau ONTAP Select et bénéficier de l'assistance technique NetApp . Un contrat de support en cours de validité est également requis pour modifier les paramètres de licence, tels que la capacité ou la taille du nœud.

L'achat d'une mise à jour de licence Capacity Tier, d'une modification de paramètre ou du renouvellement d'un contrat d'assistance nécessite le numéro de série du nœud lors de la commande. Les numéros de série des nœuds Capacity Tier comportent neuf chiffres et commencent par « 32 ».

Une fois l'achat terminé et le fichier de licence généré, il est téléchargé sur le serveur de déploiement à l'aide de la fonction **Mettre à jour**.

- Une licence « Capacity Pool » est un abonnement donnant le droit d'utiliser un pool spécifique de capacité et de taille de nœud (standard, premium, premium XL) pour déployer un ou plusieurs clusters. Cet abonnement comprend le droit d'utiliser une licence et un support pour une durée déterminée. Le droit d'utiliser une licence et le contrat de support ont des dates de début et de fin précises.

Comment Deploy détecte-t-il si les nœuds ont des licences renouvelées ou un contrat de support ?

L'achat, la génération et le téléchargement d'un fichier de licence mis à jour sont la manière dont Deploy détecte les licences renouvelées et les contrats de support.

Si la date de fin d'un contrat de support de niveau de capacité est passée, le nœud peut continuer à fonctionner, mais vous ne pourrez pas télécharger et installer les mises à jour ONTAP , ni appeler le support technique NetApp pour obtenir de l'aide sans avoir d'abord mis à jour le contrat de support.

Si un abonnement Capacity Pool expire, le système vous avertit d'abord, mais après 30 jours, si le système s'arrête, il ne redémarrera pas tant qu'un abonnement mis à jour ne sera pas installé sur le serveur de déploiement.

Stockage

Il y a plusieurs questions et réponses concernant le stockage.

Une seule instance ONTAP Select Deploy peut-elle créer des clusters sur ESX et KVM ?

Oui. ONTAP Select Deploy peut être installé sur KVM ou ESX, et les deux installations peuvent créer des clusters ONTAP Select sur l'un ou l'autre hyperviseur.

VCenter est-il requis pour ONTAP Select sur ESX ?

Si les hôtes ESX disposent des licences appropriées, il n'est pas nécessaire qu'ils soient gérés par un serveur vCenter. En revanche, s'ils sont gérés par un serveur vCenter, vous devez configurer ONTAP Select Deploy pour utiliser ce serveur vCenter. Autrement dit, vous ne pouvez pas configurer des hôtes ESX comme autonomes dans ONTAP Select Deploy s'ils sont activement gérés par un serveur vCenter. Notez que la machine virtuelle ONTAP Select Deploy s'appuie sur vCenter pour suivre toutes les migrations de machines virtuelles ONTAP Select entre les hôtes ESXi suite à un événement vMotion ou VMware HA.

Qu'est-ce que le RAID logiciel ?

ONTAP Select peut utiliser des serveurs sans contrôleur RAID matériel. Dans ce cas, la fonctionnalité RAID est implémentée logiciellement. En RAID logiciel, les disques SSD et NVMe sont pris en charge. Les disques de démarrage et les disques principaux ONTAP Select doivent toujours résider dans une partition virtualisée (pool de stockage ou banque de données). ONTAP Select utilise le partitionnement RD2 (partitionnement racine-données-données). Par conséquent, la partition racine ONTAP Select réside sur les mêmes axes physiques que ceux utilisés pour les agrégats de données. Cependant, l'agrégat racine et les disques de démarrage et les disques principaux virtualisés ne sont pas pris en compte dans la licence de capacité.

Toutes les méthodes RAID disponibles sur AFF/ FAS sont également disponibles sur ONTAP Select. Cela inclut RAID 4, RAID DP et RAID-TEC. Le nombre minimum de SSD varie selon le type de configuration RAID choisi. Les bonnes pratiques exigent la présence d'au moins un disque de secours. Les disques de secours et de parité ne sont pas pris en compte dans la licence de capacité.

En quoi un RAID logiciel est-il différent d'une configuration RAID matérielle ?

Le RAID logiciel est une couche de la pile logicielle ONTAP . Il offre un meilleur contrôle administratif, car les disques physiques sont partitionnés et disponibles sous forme de disques bruts dans la VM ONTAP Select . En revanche, avec le RAID matériel, un seul grand LUN est généralement disponible, qui peut ensuite être découpé pour créer des VMDISK visibles dans ONTAP Select. Le RAID logiciel est disponible en option et peut être utilisé à la place du RAID matériel.

Certaines des exigences pour le RAID logiciel sont les suivantes :

- Prise en charge pour ESX et KVM
 - À partir d' ONTAP Select 9.14.1, la prise en charge de l'hyperviseur KVM a été rétablie. Auparavant, cette prise en charge avait été supprimée dans ONTAP Select 9.10.1.
- Taille des disques physiques pris en charge : 200 Go – 32 To
- Uniquement pris en charge sur les configurations DAS
- Compatible avec les SSD ou NVMe
- Nécessite une licence Premium ou Premium XL ONTAP Select

- Le contrôleur RAID matériel doit être absent ou désactivé ou il doit fonctionner en mode SAS HBA
- Un pool de stockage LVM ou une banque de données basée sur un LUN dédié doit être utilisé pour les disques système : vidage de mémoire, démarrage/ NVRAM et le médiateur.

ONTAP Select pour KVM prend-il en charge plusieurs liaisons NIC ?

Lors d'une installation sur KVM, vous devez utiliser une seule liaison et un seul pont. Un hôte doté de deux ou quatre ports physiques doit avoir tous ses ports sur la même liaison.

Comment ONTAP Select signale-t-il ou alerte-t-il en cas de défaillance d'un disque physique ou d'une carte réseau sur l'hôte hyperviseur ? ONTAP Select récupère-t-il ces informations auprès de l'hyperviseur ou la surveillance doit-elle être définie au niveau de l'hyperviseur ?

Lors de l'utilisation d'un contrôleur RAID matériel, ONTAP Select ignore pratiquement tous les problèmes sous-jacents du serveur. Si le serveur est configuré conformément à nos meilleures pratiques, une certaine redondance devrait être assurée. Nous recommandons RAID 5/6 pour résister aux pannes de disque. Pour les configurations RAID logicielles, ONTAP est chargé d'émettre des alertes en cas de panne de disque et, s'il existe un disque de secours, de lancer la reconstruction du disque.

Vous devez utiliser au moins deux cartes réseau physiques pour éviter un point de défaillance unique au niveau de la couche réseau. NetApp recommande que les groupes de ports de données, de gestion et internes disposent d'une association et d'une liaison de cartes réseau configurées avec au moins deux liaisons montantes. Cette configuration garantit qu'en cas de défaillance d'une liaison montante, le commutateur virtuel transfère le trafic de la liaison défaillante vers une liaison saine de l'association de cartes réseau. Pour plus de détails sur la configuration réseau recommandée, consultez ["Résumé des meilleures pratiques : Mise en réseau"](#).

Toutes les autres erreurs sont gérées par ONTAP HA dans le cas d'un cluster à deux ou quatre nœuds. Si le serveur hyperviseur doit être remplacé et que le cluster ONTAP Select doit être reconstitué avec un nouveau serveur, reportez-vous à *Puis-je récupérer un nœud ONTAP Select ?*.

Puis-je récupérer un nœud ONTAP Select ?

Contactez le support technique NetApp si vous devez récupérer un nœud ONTAP Select, par exemple, si une machine virtuelle ou un hôte ONTAP Select est complètement perdu ou si un cluster à nœud unique est supprimé accidentellement. Pour plus d'informations, consultez l'article de la base de connaissances ["Récupération de la machine virtuelle du nœud ONTAP Select en cas de sinistre"](#).

Quelle est la taille maximale du magasin de données pris en charge par ONTAP Select ?

Toutes les configurations, y compris vSAN, prennent en charge 400 To de stockage par nœud ONTAP Select.

Lors de l'installation sur des banques de données supérieures à la taille maximale prise en charge, vous devez utiliser Capacity Cap lors de la configuration du produit.

Comment puis-je augmenter la capacité d'un nœud ONTAP Select ?

ONTAP Select Deploy comprend un workflow d'ajout de stockage prenant en charge l'extension de capacité sur un nœud ONTAP Select. Vous pouvez étendre le stockage géré en utilisant l'espace du même magasin de données (s'il en reste) ou en ajoutant de l'espace à partir d'un magasin de données distinct. La combinaison de magasins de données locaux et distants dans un même agrégat n'est pas prise en charge.

L'ajout de stockage prend également en charge le RAID logiciel. Cependant, dans ce cas, des disques physiques supplémentaires doivent être ajoutés à la machine virtuelle ONTAP Select. Dans ce cas, l'ajout de stockage est similaire à la gestion d'une baie FAS ou AFF. La taille des groupes RAID et des disques doit être prise en compte lors de l'ajout de stockage à un nœud ONTAP Select via le RAID logiciel.

ONTAP Select prend-il en charge les banques de données de type vSAN ou baie externe ?

ONTAP Select Deploy et ONTAP Select pour ESX prennent en charge la configuration d'un cluster à nœud unique ONTAP Select à l'aide d'un vSAN ou d'un type de baie de données externe pour son pool de stockage.

ONTAP Select Deploy et ONTAP Select pour KVM prennent en charge la configuration d'un cluster ONTAP Select à nœud unique à l'aide d'un pool de stockage logique partagé sur des baies externes. Ces pools de stockage peuvent être basés sur iSCSI ou FC/FCoE. Les autres types de pools de stockage ne sont pas pris en charge.

Les clusters HA multinœuds sur stockage partagé sont pris en charge.

ONTAP Select prend-il en charge les clusters multinœuds sur vSAN ou d'autres stockages externes partagés, y compris certaines piles HCI ?

Les clusters multinœuds utilisant un stockage externe (vNAS multinœuds) sont pris en charge par ESX et KVM. La combinaison d'hyperviseurs au sein d'un même cluster n'est pas prise en charge. Une architecture haute disponibilité sur stockage partagé implique toujours que chaque nœud d'une paire haute disponibilité dispose d'une copie miroir des données de son partenaire. Cependant, un cluster multinœud offre les avantages du fonctionnement sans interruption ONTAP, contrairement à un cluster à nœud unique qui s'appuie sur VMware HA ou KVM Live Motion.

Bien qu'ONTAP Select Deploy prenne en charge plusieurs machines virtuelles ONTAP Select sur le même hôte, ces instances ne peuvent pas faire partie du même cluster ONTAP Select lors de sa création. Pour les environnements ESX, NetApp recommande de créer des règles d'anti-affinité de machines virtuelles afin que VMware HA ne tente pas de migrer plusieurs machines virtuelles ONTAP Select du même cluster ONTAP Select vers un seul hôte ESX. De plus, si ONTAP Select Deploy détecte qu'une migration vMotion administrative (initiée par l'utilisateur) ou une migration en direct d'une machine virtuelle ONTAP Select a entraîné une violation de nos meilleures pratiques, comme le fait que deux nœuds ONTAP Select se retrouvent sur le même hôte physique, ONTAP Select Deploy publie une alerte dans l'interface utilisateur de déploiement et le journal. ONTAP Select Deploy ne peut connaître l'emplacement de la machine virtuelle ONTAP Select que par une actualisation du cluster, une opération manuelle que l'administrateur ONTAP Select Deploy doit lancer. Il n'existe aucune fonctionnalité dans ONTAP Select Deploy permettant une surveillance proactive, et l'alerte n'est visible que via l'interface utilisateur de déploiement ou le journal. Autrement dit, elle ne peut pas être transmise à une infrastructure de surveillance centralisée.

ONTAP Select prend-il en charge NSX VXLAN de VMware ?

Les groupes de ports VXLAN NSX-V sont pris en charge. Pour la haute disponibilité multinœud, y compris ONTAP MetroCluster SDS, veillez à configurer la MTU du réseau interne entre 7 500 et 8 900 (au lieu de 9 000) afin de gérer la surcharge VXLAN. La MTU du réseau interne peut être configurée avec ONTAP Select Deploy lors du déploiement du cluster.

ONTAP Select prend-il en charge la migration en direct KVM ?

Les machines virtuelles ONTAP Select qui s'exécutent sur des pools de stockage de baies externes prennent en charge les migrations en direct virsh.

Ai-je besoin ONTAP Select Premium pour vSAN AF ?

Non, toutes les versions sont prises en charge, que les configurations de baie externe ou vSAN soient toutes Flash.

Quels paramètres vSAN FTT/FTM sont pris en charge ?

La machine virtuelle Select hérite de la stratégie de stockage du datastore vSAN et les paramètres FTT/FTM ne sont soumis à aucune restriction. Cependant, selon ces paramètres, la taille de la machine virtuelle ONTAP Select peut être considérablement supérieure à la capacité configurée lors de son installation. ONTAP Select utilise des VMDK à exécution agressive et à zéro, créés lors de l'installation. Pour éviter d'affecter les autres machines virtuelles utilisant le même datastore partagé, il est important de prévoir suffisamment de capacité libre dans le datastore pour prendre en charge la taille réelle de la machine virtuelle Select, telle que définie

par la capacité Select et les paramètres FTT/FTM.

Plusieurs nœuds ONTAP Select peuvent-ils s'exécuter sur le même hôte s'ils font partie de différents clusters Select ?

Il est possible de configurer plusieurs nœuds ONTAP Select sur le même hôte pour les configurations vNAS uniquement, à condition qu'ils ne fassent pas partie du même cluster ONTAP Select . Cette option n'est pas prise en charge pour les configurations DAS, car plusieurs nœuds ONTAP Select sur le même hôte physique entreraient en concurrence pour l'accès au contrôleur RAID.

Pouvez-vous avoir un hôte avec un seul port 10GE exécutant ONTAP Select, et est-il disponible pour ESX et KVM ?

Vous pouvez utiliser un seul port 10GE pour vous connecter au réseau externe. Cependant, NetApp recommande de l'utiliser uniquement dans les environnements compacts et contraints. Cette option est prise en charge par ESX et KVM.

Quels processus supplémentaires devez-vous exécuter pour effectuer une migration en direct sur KVM ?

Vous devez installer et exécuter les composants open source CLVM et Pacemaker (PCS) sur chaque hôte participant à la migration dynamique. Ceci est nécessaire pour accéder aux mêmes groupes de volumes sur chaque hôte.

vCenter

Il existe plusieurs questions et réponses concernant VMware vCenter.

Comment ONTAP Select Deploy communique-t-il avec vCenter et quels ports de pare-feu doivent être ouverts ?

ONTAP Select Deploy utilise l'API VMware VIX pour communiquer avec vCenter, l'hôte ESX ou les deux. La documentation VMware indique que la connexion initiale à un serveur vCenter ou à un hôte ESX s'effectue via HTTPS/SOAP sur le port TCP 443. Il s'agit du port HTTP sécurisé sur TLS/SSL. Ensuite, une connexion à l'hôte ESX est établie sur un socket du port TCP 902. Les données transitant par cette connexion sont chiffrées via SSL. De plus, ONTAP Select Deploy émet un `PING` commande permettant de vérifier qu'un hôte ESX répond à l'adresse IP que vous avez spécifiée.

ONTAP Select Deploy doit également pouvoir communiquer avec les adresses IP de gestion du nœud ONTAP Select et du cluster comme suit :

- Ping
- SSH (port 22)
- SSL (port 443)

Pour les clusters à deux nœuds, ONTAP Select Deploy héberge les boîtes aux lettres du cluster. Chaque nœud ONTAP Select doit pouvoir accéder à ONTAP Select Deploy via iSCSI (port 3260).

Pour les clusters multinœuds, le réseau interne doit être entièrement ouvert (pas de NAT ni de pare-feu).

De quels droits vCenter ONTAP Select Deploy a-t-il besoin pour créer des clusters ONTAP Select ?

La liste des droits vCenter requis est disponible ici : ["Serveur VMware vCenter"](#) .

HA et clusters

Il existe plusieurs questions et réponses concernant les paires et les clusters HA.

Quelle est la différence entre un cluster à quatre, six ou huit nœuds et un cluster ONTAP Select à deux nœuds ?

Contrairement aux clusters à quatre, six et huit nœuds, où la machine virtuelle ONTAP Select Deploy est principalement utilisée pour créer le cluster, un cluster à deux nœuds s'appuie en permanence sur la machine ONTAP Select Deploy pour le quorum HA. Si la machine virtuelle ONTAP Select Deploy est indisponible, les services de basculement sont désactivés.

Qu'est-ce que MetroCluster SDS ?

MetroCluster SDS est une option de réplication synchrone à moindre coût, intégrée aux solutions de continuité d'activité MetroCluster de NetApp. Elle est disponible uniquement avec ONTAP Select, contrairement à NetApp MetroCluster, disponible sur FAS Hybrid Flash, AFF et NetApp Private Storage for Cloud.

En quoi le SDS MetroCluster est-il différent de NetApp MetroCluster ?

MetroCluster SDS offre une solution de réplication synchrone et s'inscrit dans la gamme des solutions NetApp MetroCluster. Cependant, les principales différences résident dans les distances prises en charge (environ 10 km contre 300 km) et le type de connectivité (seuls les réseaux IP sont pris en charge, et non les réseaux FC et IP).

Quelle est la différence entre un cluster ONTAP Select à deux nœuds et un SDS ONTAP MetroCluster à deux nœuds ?

Un cluster à deux nœuds est défini comme un cluster dont les deux nœuds se trouvent dans le même centre de données, à moins de 300 m l'un de l'autre. En général, les deux nœuds disposent de liaisons montantes vers le même commutateur réseau ou ensemble de commutateurs réseau connectés par une liaison inter-commutateurs.

Le SDS MetroCluster à deux nœuds est défini comme un cluster dont les nœuds sont physiquement séparés (salles, bâtiments ou centres de données différents) et dont les connexions montantes sont connectées à des commutateurs réseau distincts. Bien que le SDS MetroCluster ne nécessite pas de matériel dédié, l'environnement doit respecter un ensemble d'exigences minimales en termes de latence (RTT de 5 ms et gigue de 5 ms pour un total maximal de 10 ms) et de distance physique (10 km).

MetroCluster SDS est une fonctionnalité premium nécessitant une licence Premium ou Premium XL. Une licence Premium permet la création de machines virtuelles de petite et moyenne taille, ainsi que de supports HDD et SSD. Toutes ces configurations sont prises en charge.

Le SDS ONTAP MetroCluster nécessite-t-il un stockage local (DAS) ?

ONTAP MetroCluster SDS prend en charge tous les types de configurations de stockage (DAS et vNAS).

ONTAP MetroCluster SDS prend-il en charge le RAID logiciel ?

Oui, le RAID logiciel est pris en charge avec les supports SSD sur KVM et ESX.

ONTAP MetroCluster SDS prend-il en charge à la fois les SSD et les supports rotatifs ?

Oui, bien qu'une licence Premium soit requise, cette licence prend en charge les machines virtuelles de petite et moyenne taille ainsi que les SSD et les supports rotatifs.

ONTAP MetroCluster SDS prend-il en charge les clusters à quatre nœuds et plus ?

Non, seuls les clusters à deux nœuds avec un médiateur peuvent être configurés comme MetroCluster SDS.

Quelles sont les exigences pour ONTAP MetroCluster SDS ?

Les exigences sont les suivantes :

- Trois centres de données (un pour le médiateur ONTAP Select Deploy et un pour chaque nœud).

- RTT de 5 ms et gigue de 5 ms pour un total maximal de 10 ms et une distance physique maximale de 10 km entre les nœuds ONTAP Select .
- RTT de 125 ms et une bande passante minimale de 5 Mbps entre le médiateur de déploiement ONTAP Select et chaque nœud ONTAP Select .
- Une licence Premium ou Premium XL.

ONTAP Select prend-il en charge vMotion ou VMware HA ?

Les machines virtuelles ONTAP Select qui s'exécutent sur des banques de données vSAN ou des banques de données de baies externes (en d'autres termes, des déploiements vNAS) prennent en charge les fonctionnalités vMotion, DRS et VMware HA.

ONTAP Select il en charge Storage vMotion ?

Storage vMotion est pris en charge pour toutes les configurations, y compris les clusters ONTAP Select mono-nœuds et multi-nœuds, ainsi que la machine virtuelle ONTAP Select Deploy. Storage vMotion permet de migrer la machine virtuelle ONTAP Select ou ONTAP Select Deploy entre différentes versions de VMFS (VMFS 5 vers VMFS 6, par exemple), mais n'est pas limité à ce cas d'utilisation. Il est recommandé d'arrêter la machine virtuelle avant de lancer une opération Storage vMotion. ONTAP Select Deploy doit exécuter l'opération suivante une fois l'opération Storage vMotion terminée :

```
cluster refresh
```

Veuillez noter qu'une opération Storage vMotion entre différents types de banques de données n'est pas prise en charge. Autrement dit, les opérations Storage vMotion entre des banques de données de type NFS et VMFS ne sont pas prises en charge. En général, les opérations Storage vMotion entre des banques de données externes et des banques de données DAS ne sont pas prises en charge.

Le trafic HA entre les nœuds ONTAP Select peut-il s'exécuter sur un vSwitch différent et/ou des ports physiques séparés et/ou à l'aide de câbles IP point à point entre les hôtes ESX ?

Ces configurations ne sont pas prises en charge. ONTAP Select n'a aucune visibilité sur l'état des liaisons montantes du réseau physique acheminant le trafic client. Par conséquent, ONTAP Select s'appuie sur le signal de pulsation HA pour garantir l'accessibilité simultanée de la VM aux clients et à son homologue. En cas de perte de connectivité physique, la perte du signal de pulsation HA entraîne un basculement automatique vers l'autre nœud, ce qui est le comportement souhaité.

La séparation du trafic HA sur une infrastructure physique distincte peut empêcher une VM Select de communiquer avec son homologue, mais pas avec ses clients. Cela empêche le processus HA automatique et entraîne l'indisponibilité des données jusqu'à l'appel d'un basculement manuel.

Service de médiation

Il y a plusieurs questions et réponses concernant le service de médiation.

Qu'est-ce que le service du Médiateur ?

Un cluster à deux nœuds s'appuie en permanence sur la machine virtuelle ONTAP Select Deploy pour le quorum HA. Une machine virtuelle ONTAP Select Deploy participant à une négociation de quorum HA à deux nœuds est appelée machine virtuelle médiatrice.

Le service du Médiateur peut-il être à distance ?

Oui. ONTAP Select Deploy agissant en tant que médiateur pour une paire HA à deux nœuds prend en charge une latence WAN allant jusqu'à 500 ms RTT et nécessite une bande passante minimale de 5 Mbps.

Quel protocole utilise le service Médiateur ?

Le trafic du médiateur est iSCSI, provient des adresses IP de gestion du nœud ONTAP Select et se termine à l'adresse IP de déploiement ONTAP Select . Notez que vous ne pouvez pas utiliser IPv6 pour l'adresse IP de gestion du nœud ONTAP Select avec un cluster à deux nœuds.

Puis-je utiliser un service Mediator pour plusieurs clusters HA à deux nœuds ?

Oui. Chaque machine virtuelle ONTAP Select Deploy peut servir de service de médiateur commun pour un maximum de 100 clusters ONTAP Select à deux nœuds.

L'emplacement du service Mediator peut-il être modifié après le déploiement ?

Oui. Il est possible d'utiliser une autre machine virtuelle ONTAP Select Deploy pour héberger le service Mediator.

ONTAP Select prend-il en charge les clusters étendus avec (ou sans) le médiateur ?

Seul un cluster à deux nœuds avec un médiateur est pris en charge dans un modèle de déploiement HA étendu.

Mentions légales

Les mentions légales donnent accès aux déclarations de droits d’auteur, aux marques déposées, aux brevets et bien plus encore.

Copyright

["https://www.netapp.com/company/legal/copyright/"](https://www.netapp.com/company/legal/copyright/)

Marques de commerce

NETAPP, le logo NETAPP et les marques répertoriées sur la page Marques NetApp sont des marques commerciales de NetApp, Inc. Les autres noms de sociétés et de produits peuvent être des marques commerciales de leurs propriétaires respectifs.

["https://www.netapp.com/company/legal/trademarks/"](https://www.netapp.com/company/legal/trademarks/)

Brevets

Une liste actuelle des brevets détenus par NetApp est disponible à l’adresse suivante :

<https://www.netapp.com/pdf.html?item=/media/11887-patentspage.pdf>

Politique de confidentialité

["https://www.netapp.com/company/legal/privacy-policy/"](https://www.netapp.com/company/legal/privacy-policy/)

Open source

Les fichiers d’avis fournissent des informations sur les droits d’auteur et les licences tiers utilisés dans les logiciels NetApp .

["Avis pour ONTAP Select 9.17.1"](#)

Informations sur le copyright

Copyright © 2025 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.