Commencer

Trident

NetApp
October 30, 2026

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/fr-fr/trident-2606/trident-get-started/intro.html on October 30, 2026. Always check docs.netapp.com for the latest.

Sommaire

Commencer . . . 1
- En savoir plus sur Trident . . . 1
  - En savoir plus sur Trident . . . 1
  - Architecture Trident . . . 2
  - Concepts . . . 5
- Démarrage rapide pour Trident . . . 9
  - Et ensuite ? . . . 10
- Exigences de Trident . . . 10
  - Informations essentielles sur Trident . . . 10
  - Interfaces prises en charge (orchestrators) . . . 10
  - Backends pris en charge (stockage) . . . 11
  - Prise en charge de Trident pour KubeVirt et la virtualisation OpenShift . . . 11
  - Prise en charge de Trident pour Kubernetes sur Kubernetes et les plans de contrôle hébergés OpenShift . . . 12
  - Exigences fonctionnelles . . . 13
  - Systèmes d’exploitation hôtes testés . . . 13
  - Configuration de l’hôte . . . 14
  - Configuration du système de stockage . . . 14
  - Ports Trident . . . 14
  - Images de conteneur et versions Kubernetes correspondantes . . . 14

Commencer

En savoir plus sur Trident

En savoir plus sur Trident

Trident est un projet open source entièrement pris en charge et maintenu par NetApp. Il a été conçu pour vous aider à répondre aux exigences de persistance de votre application conteneurisée en utilisant des interfaces standard du secteur, telles que l'interface de stockage de conteneurs (CSI).

Qu'est-ce que Trident ?

Netapp Trident permet la consommation et la gestion des ressources de stockage sur toutes les plateformes de stockage NetApp populaires, dans le cloud public ou sur site, y compris les clusters ONTAP sur site (AFF, FAS et ASA), ONTAP Select, Cloud Volumes ONTAP, Element software (NetApp HCI, SolidFire), Azure NetApp Files, Amazon FSx for NetApp ONTAP et Google Cloud NetApp Volumes.

Trident est un orchestrateur de stockage dynamique conforme à l'interface CSI (Container Storage Interface) qui s'intègre nativement à "Kubernetes". Trident s'exécute sous la forme d'un pod de contrôleur unique et d'un pod de nœud sur chaque nœud de travail du cluster. Consultez "Architecture Trident" pour plus de détails.

Trident propose également une intégration directe avec l'écosystème Docker pour les plateformes de stockage NetApp. Le NetApp Docker Volume Plugin (nDVP) prend en charge le provisionnement et la gestion des ressources de stockage depuis la plateforme de stockage vers les hôtes Docker. Consultez "Déployer Trident pour Docker" pour plus de détails.

Si c'est la première fois que vous utilisez Kubernetes, vous devriez vous familiariser avec le "Concepts et outils Kubernetes".

Plateformes Kubernetes prises en charge

Trident est compatible avec un large éventail de distributions et de plateformes Kubernetes.

Les plateformes prises en charge incluent : * Kubernetes en amont * Red Hat OpenShift * SUSE Harvester 1.7.0 (ONTAP iSCSI)

Intégration de Kubernetes avec les produits NetApp

Le portefeuille de produits de stockage NetApp s'intègre à de nombreux aspects d'un cluster Kubernetes, offrant des capacités avancées de gestion des données qui améliorent la fonctionnalité, la capacité, les performances et la disponibilité du déploiement Kubernetes.

▼ **Amazon FSx for NetApp ONTAP**

"Amazon FSx for NetApp ONTAP" est un service AWS entièrement géré qui vous permet de lancer et d'exécuter des systèmes de fichiers alimentés par le système d'exploitation de stockage NetApp ONTAP.

▼ **Azure NetApp Files**

"Azure NetApp Files" est un service de partage de fichiers Azure de niveau entreprise, optimisé par NetApp. Vous pouvez exécuter vos charges de travail les plus exigeantes basées sur des fichiers dans Azure nativement, avec les performances et la gestion des données avancée que vous attendez de NetApp.

▼ **Cloud Volumes ONTAP**

"Cloud Volumes ONTAP" est une appliance de stockage uniquement logicielle qui exécute le logiciel de gestion des données ONTAP dans le cloud.

▼ **Google Cloud NetApp Volumes**

"Google Cloud NetApp Volumes" est un service de stockage de fichiers entièrement géré sur Google Cloud qui fournit un stockage de fichiers haute performance et de niveau entreprise.

▼ **logiciel Element**

"Élément" permet à l'administrateur de stockage de consolider les charges de travail en garantissant les performances et en permettant un encombrement de stockage simplifié et rationalisé.

▼ **NetApp HCI**

"NetApp HCI" simplifie la gestion et l'échelle du centre de données en automatisant les tâches de routine et en permettant aux administrateurs d'infrastructure de se concentrer sur des fonctions plus importantes.

Trident peut provisionner et gérer des périphériques de stockage pour des applications conteneurisées directement sur la plateforme de stockage NetApp HCI sous-jacente.

▼ **NetApp ONTAP**

"NetApp ONTAP" est le système d'exploitation de stockage multiprotocole et unifié NetApp qui offre des capacités avancées de gestion des données pour toute application.

Les systèmes ONTAP proposent des configurations 100 % flash, hybrides ou 100 % HDD et offrent de nombreux modèles de déploiement : FAS sur site, AFA et ASA clusters, ONTAP Select et Cloud Volumes ONTAP. Trident prend en charge ces modèles de déploiement ONTAP.

Architecture Trident

Trident s'exécute sous la forme d'un pod de contrôleur unique et d'un pod de nœud sur chaque nœud de travail du cluster. Le pod de nœud doit être exécuté sur tout hôte sur lequel vous souhaitez potentiellement monter un volume Trident.

Comprendre les pods de contrôleur et les pods de nœud

Trident se déploie en tant qu'Pod du contrôleur Trident unique et un ou plusieurs Modules de nœuds Trident sur le cluster Kubernetes et utilise les conteneurs *CSI Sidecar Containers* standard de Kubernetes pour simplifier le déploiement des plugins CSI. "Conteneurs sidecar CSI Kubernetes" sont maintenus par la communauté Kubernetes Storage.

Kubernetes "sélecteurs de nœuds" et "tolérances et taints" sont utilisés pour contraindre un pod à s'exécuter sur un nœud spécifique ou préféré. Vous pouvez configurer les sélecteurs de nœuds et les tolérances pour les pods de contrôleur et de nœud lors de l'installation de Trident.

- Le plugin de contrôleur gère le provisionnement et la gestion des volumes, comme les instantanés et le redimensionnement.
- Le plugin de nœud gère la connexion du stockage au nœud.

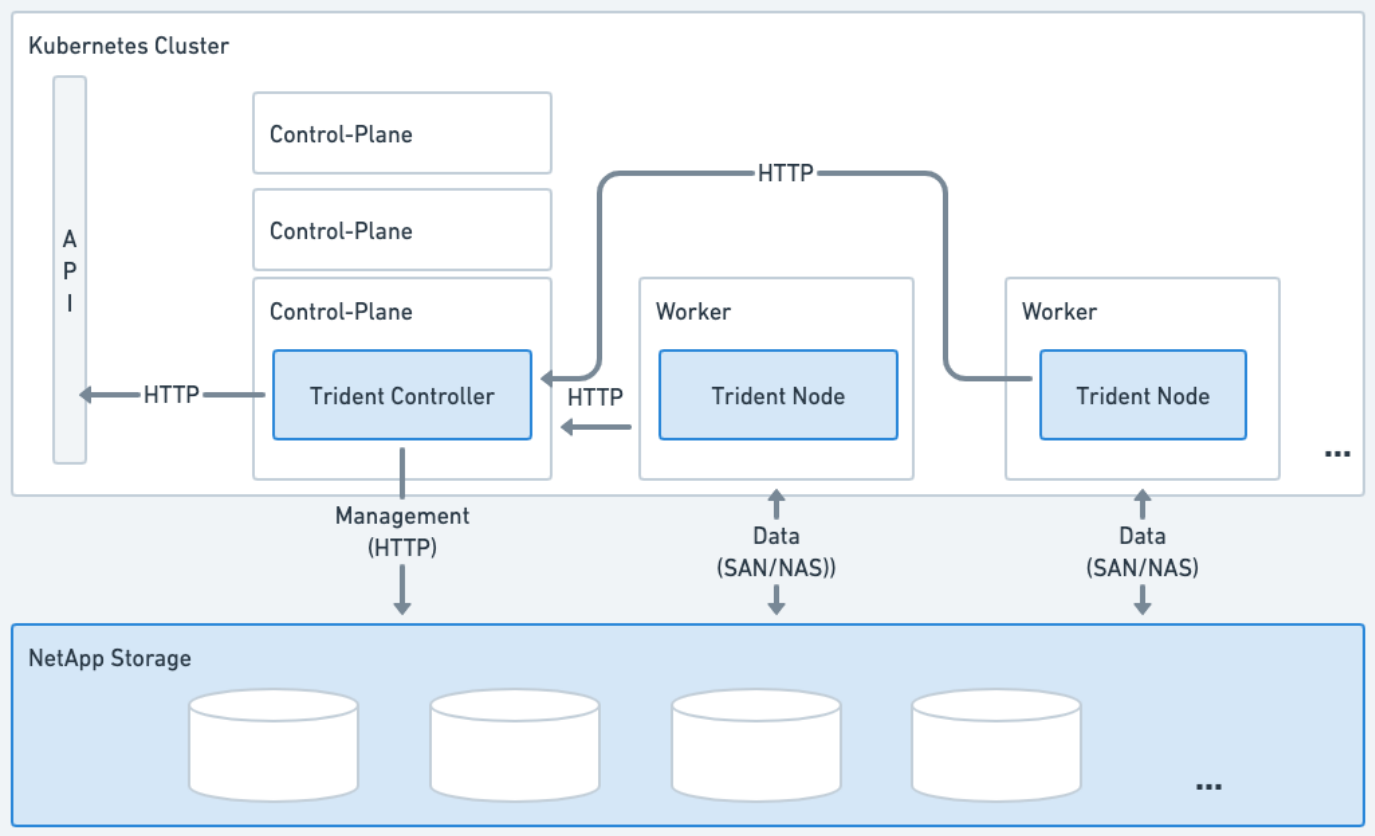


Figure 1. Trident déployé sur le cluster Kubernetes

Pod du contrôleur Trident

Le Trident Controller Pod est un pod unique exécutant le plugin CSI Controller.

- Responsable de la mise en service et de la gestion des volumes dans le stockage NetApp
- Géré par un déploiement Kubernetes
- Peut s'exécuter sur le plan de contrôle ou sur les nœuds de travail, selon les paramètres d'installation.

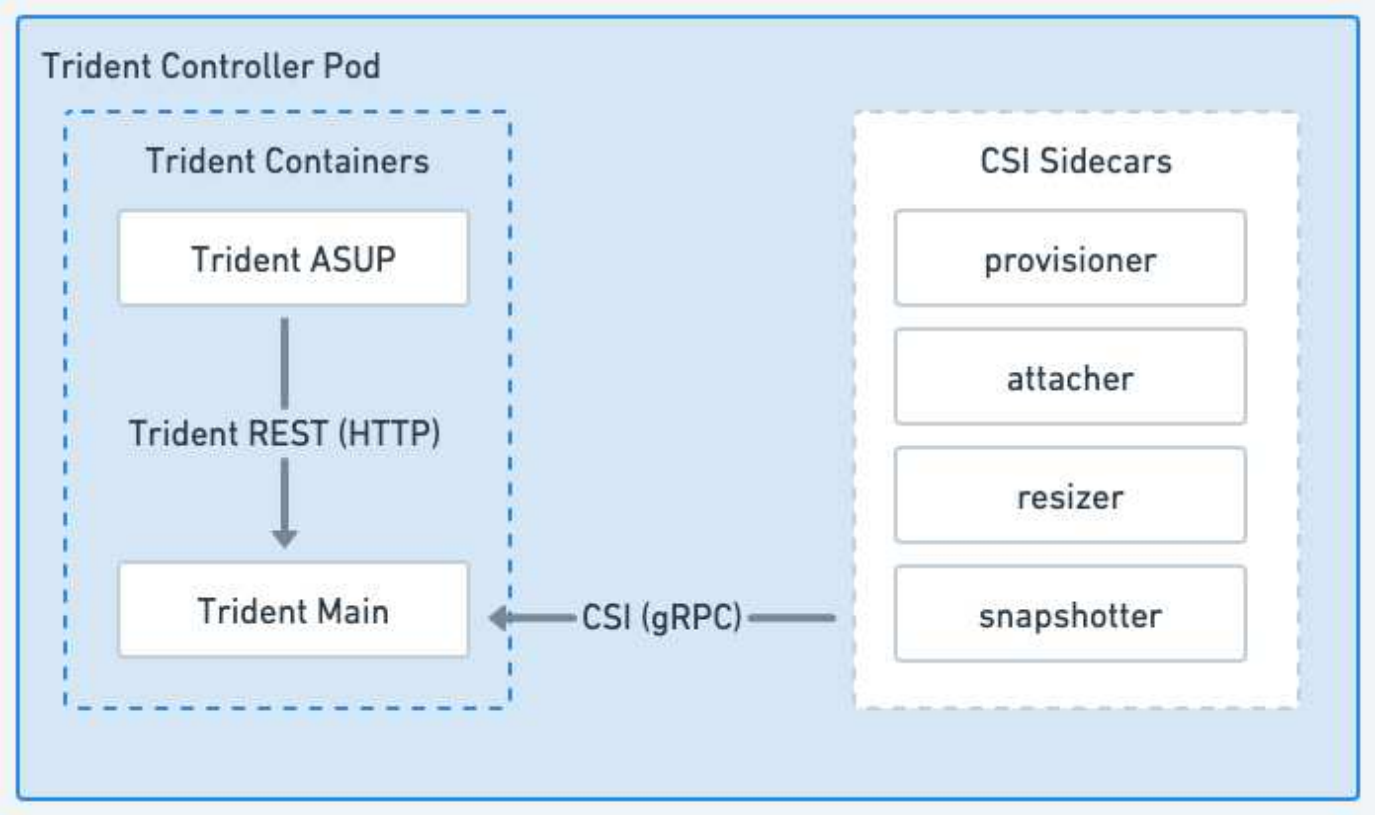


Figure 2. Schéma du module de commande Trident

Modules de nœuds Trident

Les pods Trident Node sont des pods privilégiés exécutant le plugin CSI Node.

- Responsable du montage et du démontage du stockage pour les Pods exécutés sur l'hôte
- Géré par un Kubernetes DaemonSet
- Doit être exécuté sur n'importe quel nœud qui montera le stockage NetApp

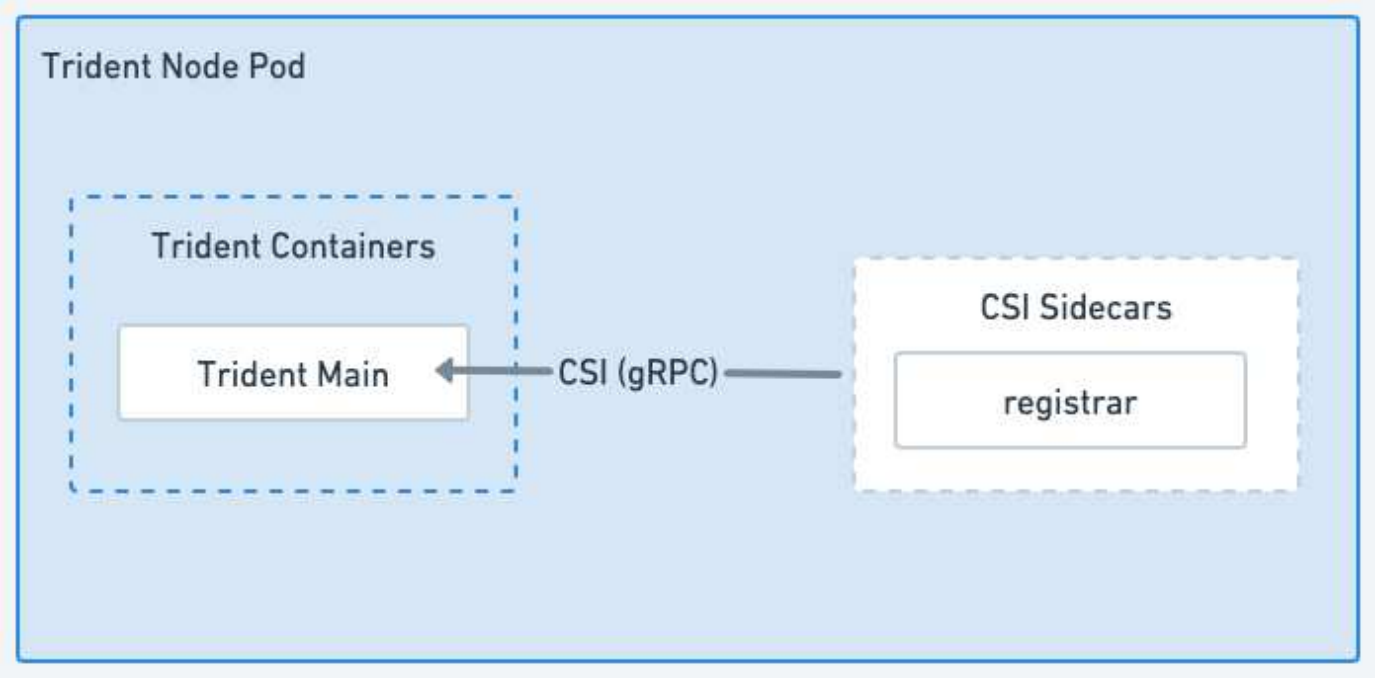


Figure 3. Diagramme du nœud Trident

Architectures de cluster Kubernetes prises en charge

Trident est compatible avec les architectures Kubernetes suivantes :

Architectures de clusters Kubernetes	Pris en charge	Installation par défaut
Maître unique, calcul	Oui	Oui
Plusieurs maîtres, compute	Oui	Oui
Maître, `etcd` calcul	Oui	Oui
Maître, infrastructure, calcul	Oui	Oui

Concepts

Processus de provisionnement des volumes Trident

Le provisionnement dans Trident comporte deux phases principales. La première phase associe une classe de stockage à l'ensemble des pools de stockage backend appropriés et se produit comme une préparation nécessaire avant le provisionnement. La seconde phase inclut la création du volume elle-même et nécessite de choisir un pool de stockage parmi ceux associés à la classe de stockage du volume en attente.

Association de classe de stockage

L'association de pools de stockage backend à une classe de stockage dépend à la fois des attributs requis par la classe de stockage et de ses `storagePools`, `additionalStoragePools`, et `excludeStoragePools` listes. Lorsque vous créez une classe de stockage, Trident compare les attributs et les pools proposés par chacun de ses backends à ceux demandés par la classe de stockage. Si les attributs et le nom d'un pool de stockage correspondent à tous les attributs et noms de pools demandés, Trident ajoute ce pool de stockage à l'ensemble des pools de stockage adaptés à cette classe de stockage. De plus, Trident ajoute à cet ensemble

tous les pools de stockage listés dans la `additionalStoragePools` liste, même si leurs attributs ne remplissent pas tous ou aucun des attributs demandés par la classe de stockage. Vous devez utiliser la `excludeStoragePools` liste pour exclure et retirer des pools de stockage de l'utilisation pour une classe de stockage. Trident effectue un processus similaire chaque fois que vous ajoutez un nouveau backend, en vérifiant si ses pools de stockage satisfont ceux des classes de stockage existantes et en retirant ceux qui ont été marqués comme exclus.

Création de volume

Trident utilise ensuite les associations entre les classes de stockage et les pools de stockage pour déterminer où provisionner les volumes. Lorsque vous créez un volume, Trident récupère d'abord l'ensemble des pools de stockage pour la classe de stockage de ce volume et, si vous spécifiez un protocole pour le volume, Trident supprime les pools de stockage qui ne peuvent pas fournir le protocole demandé (par exemple, un backend NetApp HCI/SolidFire ne peut pas fournir un volume basé sur des fichiers, tandis qu'un backend ONTAP NAS ne peut pas fournir un volume basé sur des blocs). Trident randomise l'ordre de cet ensemble résultant, afin de faciliter une répartition homogène des volumes, puis le parcourt en tentant de provisionner le volume sur chaque pool de stockage à son tour. S'il réussit sur l'un d'eux, il retourne un succès, en enregistrant tous les échecs rencontrés au cours du processus. Trident signale un échec **uniquement si** le provisionnement échoue sur **tous** les pools de stockage disponibles pour la classe de stockage et le protocole demandés.

Création d'instantanés de volume Trident

Découvrez comment Trident gère la création d'instantanés de volume pour ses pilotes.

Découvrez la création d'instantanés de volume

- Pour les `ontap-nas`, `ontap-san` et `azure-netapp-files` pilotes, chaque volume persistant (PV) est associé à un volume FlexVol. Par conséquent, les instantanés de volume sont créés sous forme d'instantanés NetApp. La technologie d'instantanés NetApp offre plus de stabilité, de scalabilité, de capacité de récupération et de performance que les technologies d'instantanés concurrentes. Ces copies instantanées sont extrêmement efficaces, tant en temps de création qu'en espace de stockage.
- Pour le `ontap-nas-flexgroup` driver, chaque volume persistant (PV) correspond à un FlexGroup. Par conséquent, les instantanés de volume sont créés en tant qu'instantanés NetApp FlexGroup. La technologie d'instantanés NetApp offre plus de stabilité, de scalabilité, de capacité de récupération et de performance que les technologies d'instantanés concurrentes. Ces copies instantanées sont extrêmement efficaces, tant en temps de création qu'en espace de stockage.
- Pour le `ontap-san-economy` pilote, les PV sont associés à des LUN créées sur des volumes FlexVol partagés. Les VolumeSnapshots des PV sont obtenus en effectuant des FlexClones de la LUN associée. La technologie ONTAP FlexClone permet de créer des copies, même des plus grands ensembles de données, presque instantanément. Les copies partagent des blocs de données avec leurs parents, ne consommant aucun espace de stockage à l'exception de celui requis pour les métadonnées.
- Pour le `solidfire-san` pilote, chaque PV correspond à un LUN créé sur le logiciel NetApp Element/NetApp HCI cluster. VolumeSnapshots sont représentés par des instantanés Element du LUN sous-jacent. Ces instantanés sont des copies à un instant précis et n'occupent qu'une faible quantité de ressources système et d'espace.
- Lors de l'utilisation des `ontap-nas` et `ontap-san` pilotes, les snapshots ONTAP sont des copies instantanées du FlexVol et consomment de l'espace sur le FlexVol lui-même. Cela peut entraîner une réduction de l'espace inscriptible dans le volume au fil du temps à mesure que des snapshots sont créés ou planifiés. Une façon simple de résoudre ce problème consiste à agrandir le volume en le redimensionnant via Kubernetes. Une autre option consiste à supprimer les snapshots qui ne sont plus nécessaires. Lorsqu'un VolumeSnapshot créé via Kubernetes est supprimé, Trident supprimera le snapshot ONTAP associé. Les snapshots ONTAP qui n'ont pas été créés via Kubernetes peuvent

également être supprimés.

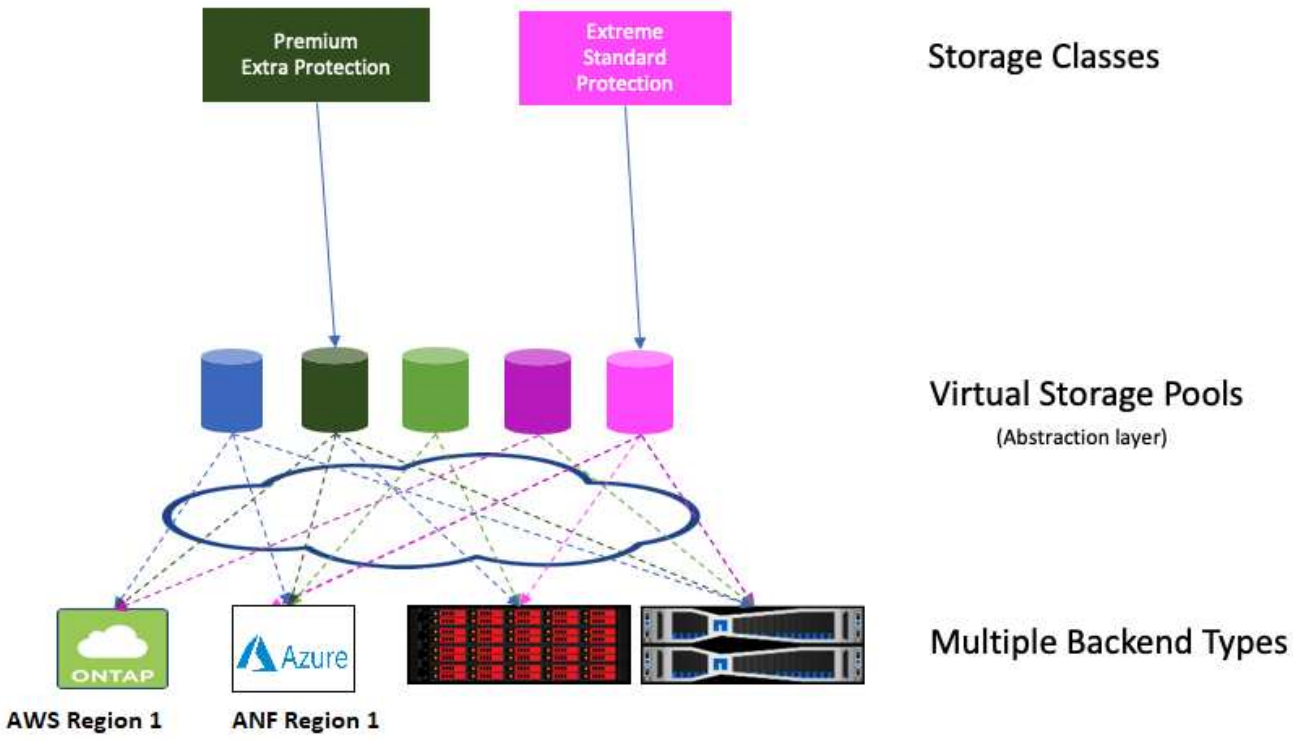
Avec Trident, vous pouvez utiliser VolumeSnapshots pour créer de nouveaux PV à partir de celles-ci. La création de PV à partir de ces snapshots est effectuée en utilisant la technologie FlexClone pour les backends ONTAP pris en charge. Lors de la création d'un PV à partir d'un snapshot, le volume de base est un FlexClone du volume parent du snapshot. Le `solidfire-san` driver utilise les clones de volumes logiciels Element pour créer des PV à partir de snapshots. Ici, il crée un clone à partir du snapshot Element.

Configuration du pool de stockage virtuel Trident

Les pools virtuels offrent une couche d'abstraction entre Trident storage backends et Kubernetes `StorageClasses`. Ils permettent à un administrateur de définir des aspects, tels que l'emplacement, les performances et la protection pour chaque backend de manière commune et indépendante du backend, sans avoir à `StorageClass` spécifier quel backend physique, pool de backend ou type de backend utiliser pour répondre aux critères souhaités.

En savoir plus sur les pools virtuels

L'administrateur de stockage peut définir des pools virtuels sur n'importe quel backend Trident dans un fichier de définition JSON ou YAML.



Tout aspect spécifié en dehors de la liste des pools virtuels est global au backend et s'appliquera à tous les pools virtuels, tandis que chaque pool virtuel peut spécifier un ou plusieurs aspects individuellement (remplaçant tout aspect global au backend).

- Lors de la définition des pools virtuels, ne tentez pas de réorganiser l'ordre des pools

virtuels existants dans une définition de backend.

- Nous déconseillons de modifier les attributs d'un pool virtuel existant. Vous devez définir un nouveau pool virtuel pour effectuer des modifications.

La plupart des aspects sont spécifiés en termes propres au backend. Il est essentiel de noter que les valeurs des aspects ne sont pas exposées en dehors du pilote du backend et ne sont pas disponibles pour la mise en correspondance dans `StorageClasses`. À la place, l'administrateur définit une ou plusieurs étiquettes pour chaque pool virtuel. Chaque étiquette est une paire clé:valeur, et les étiquettes peuvent être communes à différents backends uniques. Comme les aspects, les étiquettes peuvent être spécifiées par pool ou globalement pour le backend. Contrairement aux aspects, qui ont des noms et des valeurs prédéfinis, l'administrateur a toute latitude pour définir les clés et les valeurs des étiquettes selon les besoins. Pour plus de simplicité, les administrateurs de stockage peuvent définir des étiquettes par pool virtuel et regrouper les volumes par étiquette.

Les étiquettes de pool virtuel peuvent être définies à l'aide de ces caractères :

- lettres majuscules `A-Z`
- lettres minuscules `a-z`
- Nombres `0-9`
- soulignés `_`
- traits d'union `-`

A `StorageClass` identifie le pool virtuel à utiliser en référençant les étiquettes d'un paramètre de sélecteur. Les sélecteurs de pool virtuel prennent en charge les opérateurs suivants :

Opérateur	Exemple	La valeur de l'étiquette d'un pool doit :
`=`	performance=premium	Correspondance
`!=`	performance!=extrême	Ne correspond pas
`in`	emplacement dans (est, ouest)	Appartenir à l'ensemble des valeurs
`notin`	notation de performance (argent, bronze)	Ne pas faire partie de l'ensemble des valeurs
`<key>`	protection	Exister avec n'importe quelle valeur
`!<key>`	!protection	N'existe pas

Gestion des groupes d'accès aux volumes Trident

Apprenez-en davantage sur la façon dont Trident utilise "groupes d'accès au volume".

> Ignorez cette section si vous utilisez CHAP, qui est recommandé pour simplifier la gestion et éviter la limite de mise à l'échelle décrite ci-dessous. De plus, si vous utilisez Trident en mode CSI, vous pouvez ignorer cette section. Trident utilise CHAP lorsqu'il est installé en tant que provisionneur CSI amélioré.

En savoir plus sur les groupes d'accès au volume

Trident peut utiliser des groupes d'accès aux volumes pour contrôler l'accès aux volumes qu'il provisionne. Si

CHAP est désactivé, il s'attend à trouver un groupe d'accès appelé `trident` sauf si vous spécifiez un ou plusieurs ID de groupe d'accès dans la configuration.

Bien que Trident associe les nouveaux volumes aux groupes d'accès configurés, il ne crée ni ne gère les groupes d'accès eux-mêmes. Les groupes d'accès doivent exister avant que le backend de stockage ne soit ajouté à Trident, et ils doivent contenir les IQN iSCSI de chaque nœud du cluster Kubernetes susceptible de monter les volumes provisionnés par ce backend. Dans la plupart des installations, cela inclut chaque nœud de travail du cluster.

Pour les clusters Kubernetes de plus de 64 nœuds, vous devez utiliser plusieurs groupes d'accès. Chaque groupe d'accès peut contenir jusqu'à 64 IQN, et chaque volume peut appartenir à quatre groupes d'accès. Avec les quatre groupes d'accès configurés au maximum, tout nœud d'un cluster pouvant atteindre 256 nœuds pourra accéder à n'importe quel volume. Pour connaître les dernières limites concernant les groupes d'accès aux volumes, consultez "ici".

Si vous modifiez la configuration d'une configuration utilisant le groupe d'accès par défaut `trident` à une configuration utilisant également d'autres groupes, incluez l'ID du groupe d'accès `trident` dans la liste.

Démarrage rapide pour Trident

Vous pouvez installer Trident et commencer à gérer les ressources de stockage en quelques étapes. Avant de commencer, consultez "Exigences de Trident".

Pour Docker, veuillez vous référer à "Trident for Docker".

1 Préparer le nœud de travail

Tous les nœuds de travail du cluster Kubernetes doivent pouvoir monter les volumes que vous avez provisionnés pour vos pods.

"Préparez le nœud de travail"

2 Installer Trident

Trident propose plusieurs méthodes et modes d'installation optimisés pour une variété d'environnements et d'organisations.

"Installer Trident"

3 Créer un backend

Un backend définit la relation entre Trident et un système de stockage. Il indique à Trident comment communiquer avec ce système de stockage et comment Trident doit provisionner des volumes à partir de celui-ci.

"Configurer un backend" for your système de stockage

4 Créez une StorageClass Kubernetes

L'objet Kubernetes StorageClass spécifie Trident comme provisionneur et permet de créer une classe de stockage pour provisionner des volumes avec des attributs personnalisables. Trident crée une classe de stockage correspondante pour les objets Kubernetes qui spécifient le provisionneur Trident.

"Créer une classe de stockage"

5 **Provisionnez un volume**

Un *PersistentVolume* (PV) est une ressource de stockage physique provisionnée par l'administrateur du cluster sur un cluster Kubernetes. Le *PersistentVolumeClaim* (PVC) est une demande d'accès au PersistentVolume sur le cluster.

Créez un PersistentVolume (PV) et un PersistentVolumeClaim (PVC) qui utilise la StorageClass Kubernetes configurée pour demander l'accès au PV. Vous pouvez ensuite monter le PV sur un pod.

"Provisionner un volume"

Et ensuite ?

Vous pouvez désormais ajouter des backends supplémentaires, gérer les classes de stockage, gérer les backends et effectuer des opérations sur les volumes.

Exigences de Trident

Avant d'installer Trident, vous devez examiner ces exigences générales du système. Certains backends peuvent avoir des exigences supplémentaires.

Informations essentielles sur Trident

Vous devez lire les informations essentielles suivantes concernant Trident.

▼ Informations essentielles sur Trident

- Kubernetes 1.37 est désormais pris en charge par Trident. Veuillez mettre à niveau Trident avant de mettre à niveau Kubernetes.
- Trident impose strictement l'utilisation de la configuration multipath dans les environnements SAN, avec une valeur recommandée de `find_multipaths: no` dans le fichier multipath.conf.

  L'utilisation d'une configuration sans multipath ou l'utilisation de `find_multipaths: yes` ou `find_multipaths: smart` dans le fichier multipath.conf entraînera des échecs de montage. Trident a recommandé l'utilisation de `find_multipaths: no` depuis la version 21.07.

Interfaces prises en charge (orchestrators)

Trident prend en charge plusieurs moteurs de conteneurs et orchestrateurs, notamment les suivants :

- Anthos On-Prem (VMware) et Anthos on bare metal 1.16
- Kubernetes 1.27 - 1.37
- OpenShift 4.12, 4.14 - 4.22 (Si vous prévoyez d'utiliser la préparation de nœud iSCSI avec OpenShift 4.19,

la version minimale de Trident prise en charge est 25.06.1.)

> Trident continue de prendre en charge les anciennes versions de OpenShift en accord avec le "Cycle de vie des versions Red Hat Extended Update Support (EUS)", même si elles reposent sur des versions de Kubernetes qui ne sont plus officiellement prises en charge en amont. Lors de l'installation de Trident dans de tels cas, vous pouvez ignorer sans risque les messages d'avertissement concernant la version de Kubernetes.

- Rancher Kubernetes Engine 2 (RKE2) v1.28.x - 1.37.x

Trident fonctionne également avec de nombreuses autres offres Kubernetes entièrement gérées et autogérées, y compris Google Kubernetes Engine (GKE), Amazon Elastic Kubernetes Services (EKS), Azure Kubernetes Service (AKS), Mirantis Kubernetes Engine (MKE) et VMWare Tanzu Portfolio.

Trident et ONTAP peuvent être utilisés comme fournisseur de stockage pour "KubeVirt".

> Avant de mettre à niveau un cluster Kubernetes de la version 1.25 à la version 1.26 ou ultérieure sur lequel Trident est installé, reportez-vous à "Mettre à niveau une installation Helm".

Backends pris en charge (stockage)

Pour utiliser Trident, vous avez besoin d'un ou plusieurs des backends pris en charge suivants :

- Amazon FSx for NetApp ONTAP
- Azure NetApp Files
- Cloud Volumes ONTAP
- Google Cloud NetApp Volumes
- NetApp All SAN Array (ASA)
- FAS, AFF ou ASA r2 sur site (iSCSI, NVMe/TCP et FC) exécutant des versions d'ONTAP bénéficiant d'une prise en charge complète ou limitée par NetApp. Voir "Prise en charge des versions logicielles".
- NetApp HCI/Element logiciel 11 ou supérieur

Prise en charge de Trident pour KubeVirt et la virtualisation OpenShift

Pilotes de stockage pris en charge :

Trident prend en charge les pilotes ONTAP suivants pour KubeVirt et OpenShift Virtualization :

- ontap-nas
- ontap-san (iSCSI, FCP, NVMe over TCP)
- ontap-san-economy (iSCSI uniquement)

Points à prendre en considération :

- Mettez à jour la classe de stockage pour avoir le `fsType` paramètre (par exemple : `fsType: "ext4"`) dans l'environnement OpenShift Virtualization. Si nécessaire, définissez explicitement le mode de volume sur bloc à l'aide du `volumeMode=Block` paramètre dans le `dataVolumeTemplates` pour notifier à CDI de créer des volumes de données de type Block.
- *Mode d'accès RWX pour les pilotes de stockage bloc* : les pilotes ontap-san (iSCSI, NVMe/TCP, FC) et ontap-san-economy (iSCSI) ne sont pris en charge qu'avec « volumeMode: Block » (périphérique brut).

Pour ces pilotes, le `fstype` paramètre ne peut pas être utilisé car les volumes sont fournis en mode périphérique brut.

- Pour les flux de travail de migration à chaud où le mode d'accès RWX est requis, ces combinaisons sont prises en charge :
  - NFS + `volumeMode=Filesystem`
  - iSCSI + `volumeMode=Block` (périphérique brut)
  - NVMe/TCP `volumeMode=Block` (périphérique brut)
  - FC + `volumeMode=Block` (périphérique brut)

Prise en charge de Trident pour Kubernetes sur Kubernetes et les plans de contrôle hébergés OpenShift

À partir de la version 26.06, Trident prend pleinement en charge la topologie Kubernetes sur Kubernetes. Les clusters Kubernetes dont les nœuds s'exécutent en tant que machines virtuelles KubeVirt sur un cluster d'infrastructure (hôte). Cette topologie sous-tend les offres de plan de contrôle hébergé telles que les plans de contrôle hébergés (HCP) OpenShift sur OpenShift Virtualization.

Cette configuration fonctionnait dans les versions précédentes, mais la qualification complète commence avec 26.06.

Le cluster invité (locataire) utilise le pilote CSI KubeVirt (`kubevirt-csi` comme fournisseur de stockage. Lorsqu'une charge de travail dans le cluster invité requiert un `PersistentVolumeClaim` volume, le pilote CSI KubeVirt crée un volume correspondant dans le cluster d'infrastructure. Trident provisionne le volume à partir d'ONTAP, et le volume est connecté à chaud à la machine virtuelle du nœud invité. Trident s'exécute uniquement dans le cluster d'infrastructure. Le cluster invité consomme le stockage ONTAP indirectement via le pilote CSI KubeVirt.

Exigences :

- Trident est installé sur le cluster d'infrastructure avec un backend ONTAP pris en charge.
- Une classe de stockage Trident existe dans le cluster d'infrastructure pour que le pilote CSI KubeVirt puisse mapper les volumes du cluster invité.
- KubeVirt ou OpenShift Virtualization est déployé sur le cluster d'infrastructure, et le pilote CSI KubeVirt est installé dans chaque cluster invité.

Composant	Version
Trident	26,06
Kubernetes (infrastructure et cluster invité)	1,36
KubeVirt	1.9.0-beta.0
Importateur de données conteneurisé (CDI)	1,65

Points à prendre en considération :

- Dans le cluster invité, les volumes apparaissent comme des périphériques de stockage par blocs connectés à chaud sur les machines virtuelles des nœuds invités.
- Le flux de travail du pilote CSI KubeVirt ne nécessite pas Trident dans le cluster invité. Vous configurez le backend ONTAP et la classe de stockage dans le cluster d'infrastructure.

Installez Trident directement dans le cluster invité :

Vous pouvez également installer Trident directement dans le cluster invité (tenant). Installez Trident dans le cluster invité lorsque vous avez besoin de l'ensemble des fonctionnalités de Trident, telles que les instantanés, les clones, le redimensionnement de volumes et l'importation, que `kubevirt-csi` ne fournit pas à lui seul.

Dans le cluster invité, utilisez les protocoles IP suivants : NFS, iSCSI et NVMe/TCP. Le cluster invité ne prend pas en charge Fibre Channel (FC) car les nœuds invités sont des machines virtuelles sans connectivité FC directe.

Exigences fonctionnelles

Le tableau ci-dessous récapitule les fonctionnalités disponibles avec cette version de Trident et les versions de Kubernetes qu'elle prend en charge.

Fonctionnalité	Version Kubernetes	Portails fonctionnels requis ?
Trident	1,27 - 1,37	Non
Instantanés de volume	1,27 - 1,37	Non
PVC à partir de Volume Snapshots	1,27 - 1,37	Non
Redimensionnement iSCSI PV	1,27 - 1,37	Non
ONTAP CHAP bidirectionnel	1,27 - 1,37	Non
Politiques d'exportation dynamiques	1,27 - 1,37	Non
Opérateur Trident	1,27 - 1,37	Non
Topologie CSI	1,27 - 1,37	Non

Systèmes d'exploitation hôtes testés

Bien que Trident ne prenne pas officiellement en charge des systèmes d'exploitation spécifiques, les suivants sont connus pour fonctionner :

- Versions de Red Hat Enterprise Linux CoreOS (RHCOS) prises en charge par OpenShift Container Platform sur AMD64 et ARM64
- Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 8 ou version ultérieure sur AMD64 et ARM64

  NVMe/TCP nécessite RHEL 9 ou version ultérieure.

- Ubuntu 22.04 LTS ou version ultérieure sur AMD64 et ARM64
- Windows Server 2022
- SUSE Linux Enterprise Server (SLES) 15 ou version ultérieure

Par défaut, Trident s'exécute dans un conteneur et s'exécutera donc sur n'importe quel worker Linux. Cependant, ces workers doivent pouvoir monter les volumes que Trident fournit à l'aide du client NFS standard ou de l'initiateur iSCSI, selon les backends que vous utilisez.

L' `tridentctl`utilitaire fonctionne également sur toutes ces distributions de Linux.

Configuration de l'hôte

Tous les nœuds de travail du cluster Kubernetes doivent pouvoir monter les volumes que vous avez provisionnés pour vos pods. Pour préparer les nœuds de travail, vous devez installer les outils NFS, iSCSI ou NVMe en fonction de votre sélection de pilote.

"Préparez le nœud de travail"

Configuration du système de stockage

Trident peut nécessiter des modifications d'un système de stockage avant qu'une configuration backend puisse l'utiliser.

"Configurer les backends"

Ports Trident

Trident nécessite l'accès à des ports spécifiques pour communiquer.

"Ports Trident"

Images de conteneur et versions Kubernetes correspondantes

Pour les installations isolées du réseau, la liste suivante répertorie les images de conteneurs nécessaires à l'installation de Trident. Utilisez la `tridentctl images` commande pour vérifier la liste des images de conteneurs nécessaires.

La prise en charge de Kubernetes 1.37 est disponible à partir de Trident 26.06. La liste d'images 26.06.2 ci-dessous inclut les images pour Kubernetes 1.37.

Images de conteneurs requises pour Trident 26.06.0

Versions de Kubernetes	Image de conteneur
v1.27.0, v1.28.0, v1.29.0, v1.30.0, v1.31.0, v1.32.0, v1.33.0, v1.34.0, v1.35.0, v1.36.0	• docker.io/netapp/trident:26.06.0 • docker.io/netapp/trident-autosupport:26.06 • docker.io/netapp/trident-operator:26.06.0 (facultatif) • registry.k8s.io/sig-storage/csi-attacher:v4.11.0 • registry.k8s.io/sig-storage/csi-node-driver-registrar:v2.17.0 • registry.k8s.io/sig-storage/csi-provisioner:v6.3.0 • registry.k8s.io/sig-storage/csi-resizer:v2.1.0 • registry.k8s.io/sig-storage/csi-snapshotter:v8.6.0

Images de conteneurs requises pour Trident 26.06.2

Versions de Kubernetes	Image de conteneur
v1.27.0, v1.28.0, v1.29.0, v1.30.0, v1.31.0, v1.32.0, v1.33.0, v1.34.0, v1.35.0, v1.36.0, v1.37.0	• docker.io/netapp/trident:26.06.2 • docker.io/netapp/trident-autosupport:26.06 • docker.io/netapp/trident-operator:26.06.2 (facultatif) • registry.k8s.io/sig-storage/csi-attacher:v4.11.0 • registry.k8s.io/sig-storage/csi-node-driver-registrar:v2.18.0 • registry.k8s.io/sig-storage/csi-provisioner:v6.3.0 • registry.k8s.io/sig-storage/csi-resizer:v2.1.0 • registry.k8s.io/sig-storage/csi-snapshotter:v8.6.0

Informations sur le copyright

Copyright © 2026 NetApp, Inc. Tous droits réservés. Imprimé aux États-Unis. Aucune partie de ce document protégé par copyright ne peut être reproduite sous quelque forme que ce soit ou selon quelque méthode que ce soit (graphique, électronique ou mécanique, notamment par photocopie, enregistrement ou stockage dans un système de récupération électronique) sans l'autorisation écrite préalable du détenteur du droit de copyright.

Les logiciels dérivés des éléments NetApp protégés par copyright sont soumis à la licence et à l'avis de non-responsabilité suivants :

CE LOGICIEL EST FOURNI PAR NETAPP « EN L'ÉTAT » ET SANS GARANTIES EXPRESSES OU TACITES, Y COMPRIS LES GARANTIES TACITES DE QUALITÉ MARCHANDE ET D'ADÉQUATION À UN USAGE PARTICULIER, QUI SONT EXCLUES PAR LES PRÉSENTES. EN AUCUN CAS NETAPP NE SERA TENU POUR RESPONSABLE DE DOMMAGES DIRECTS, INDIRECTS, ACCESSOIRES, PARTICULIERS OU EXEMPLAIRES (Y COMPRIS L'ACHAT DE BIENS ET DE SERVICES DE SUBSTITUTION, LA PERTE DE JOUISSANCE, DE DONNÉES OU DE PROFITS, OU L'INTERRUPTION D'ACTIVITÉ), QUELLES QU'EN SOIENT LA CAUSE ET LA DOCTRINE DE RESPONSABILITÉ, QU'IL S'AGISSE DE RESPONSABILITÉ CONTRACTUELLE, STRICTE OU DÉLICTUELLE (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.