Découvrez Trident

Trident

NetApp
September 26, 2025

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/fr-fr/trident-2410/trident-get-started/intro.html on September 26, 2025. Always check docs.netapp.com for the latest.

Sommaire

Découvrez Trident . . . 1
Découvrez Trident . . . 1
Qu’est-ce que Trident ? . . . 1
Intégration de Kubernetes avec les produits NetApp . . . 1
Architecture Trident . . . 2
Présentation des pods de contrôleur et des nœuds . . . 2
Architectures de cluster Kubernetes prises en charge . . . 5
Concepts . . . 5
Provisionnement . . . 5
Snapshots de volume . . . 6
Pools virtuels . . . 7
Groupes d’accès de volume . . . 9

Découvrez Trident

Découvrez Trident

Trident est un projet open source entièrement pris en charge et géré par NetApp. Il a été conçu pour vous aider à répondre aux exigences de persistance de vos applications conteneurisées en utilisant des interfaces standard telles que l'interface CSI (Container Storage interface).

Qu'est-ce que Trident ?

NetApp Trident permet de consommer et de gérer les ressources de stockage sur toutes les plateformes de stockage NetApp les plus populaires, dans le cloud public ou sur site, notamment ONTAP (AFF, FAS, Select, Cloud, Amazon FSX pour NetApp ONTAP), le logiciel Element (NetApp HCI, SolidFire), le service Azure NetApp Files et Cloud Volumes Service sur Google Cloud.

Trident est un orchestrateur de stockage dynamique conforme à la norme Container Storage interface (CSI) qui s'intègre de manière native à "Kubernetes". Trident s'exécute comme un seul pod de contrôleur et un pod de nœuds sur chaque nœud worker du cluster. Voir "Architecture Trident" pour plus de détails.

Trident propose également une intégration directe avec l'écosystème Docker pour les plateformes de stockage NetApp. Le plug-in de volume Docker (nDVP) de NetApp prend en charge le provisionnement et la gestion des ressources de stockage depuis la plateforme de stockage jusqu'aux hôtes Docker. Voir "Déployez Trident pour Docker" pour plus de détails.

> Si vous utilisez Kubernetes pour la première fois, familiarisez-vous avec le "Concepts et outils Kubernetes".

Intégration de Kubernetes avec les produits NetApp

Le portefeuille de produits de stockage NetApp s'intègre à de nombreux aspects des clusters Kubernetes avec des fonctionnalités avancées de gestion des données qui améliorent la fonctionnalité, la capacité, les performances et la disponibilité du déploiement Kubernetes.

Amazon FSX pour NetApp ONTAP

"Amazon FSX pour NetApp ONTAP" Est un service AWS entièrement géré qui vous permet de lancer et d'exécuter des systèmes de fichiers optimisés par le système d'exploitation du stockage NetApp ONTAP.

Azure NetApp Files

"Azure NetApp Files" Est un service de partage de fichiers Azure haute performance, optimisé par NetApp. Vous pouvez exécuter les workloads basés sur des fichiers les plus exigeants dans Azure de façon native, avec les performances et les fonctionnalités avancées de gestion des données que vous attendez de NetApp.

Cloud Volumes ONTAP

"Cloud Volumes ONTAP" Est une appliance de stockage exclusivement 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 dans Google Cloud qui fournit un stockage de fichiers haute performance de grande qualité.

Logiciel Element

"Elément" permet à l'administrateur du stockage de consolider les charges de travail en garantissant la performance et en simplifiant et en rationalisant l'empreinte du stockage.

NetApp HCI

"NetApp HCI" simplifie la gestion et l'évolutivité du data center en automatisant les tâches de routine et en permettant aux administrateurs d'infrastructure de donner la priorité aux fonctions plus importantes.

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

NetApp ONTAP

"NetApp ONTAP" Il s'agit du système d'exploitation de stockage unifié multiprotocole NetApp qui offre des fonctionnalités avancées de gestion des données pour toutes les applications.

Les systèmes ONTAP sont dotés de configurations 100 % Flash, hybrides ou 100 % HDD et proposent différents modèles de déploiement, notamment du matériel spécialisé (FAS et AFF), de l'infrastructure générique (ONTAP Select) et du cloud uniquement (Cloud Volumes ONTAP). Trident prend en charge ces modèles de déploiement ONTAP.

Architecture Trident

Trident s'exécute comme un seul pod de contrôleur et un pod de nœuds sur chaque nœud worker du cluster. Le pod de nœud doit s'exécuter sur n'importe quel hôte sur lequel vous souhaitez potentiellement monter un volume Trident.

Présentation des pods de contrôleur et des nœuds

Trident se déploie comme un seul Pod du contrôleur Trident et un ou plusieurs Pods de nœuds Trident dans le cluster Kubernetes et utilise des conteneurs sidecar Kubernetes standard *CSI* pour simplifier le déploiement des plug-ins CSI. "Conteneurs Sidecar Kubernetes CSI" Sont gérés par la communauté Kubernetes Storage.

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

- Le plug-in du contrôleur gère le provisionnement et la gestion des volumes, tels que les snapshots et le redimensionnement.
- Le plug-in du nœud permet d'attacher le stockage au nœud.

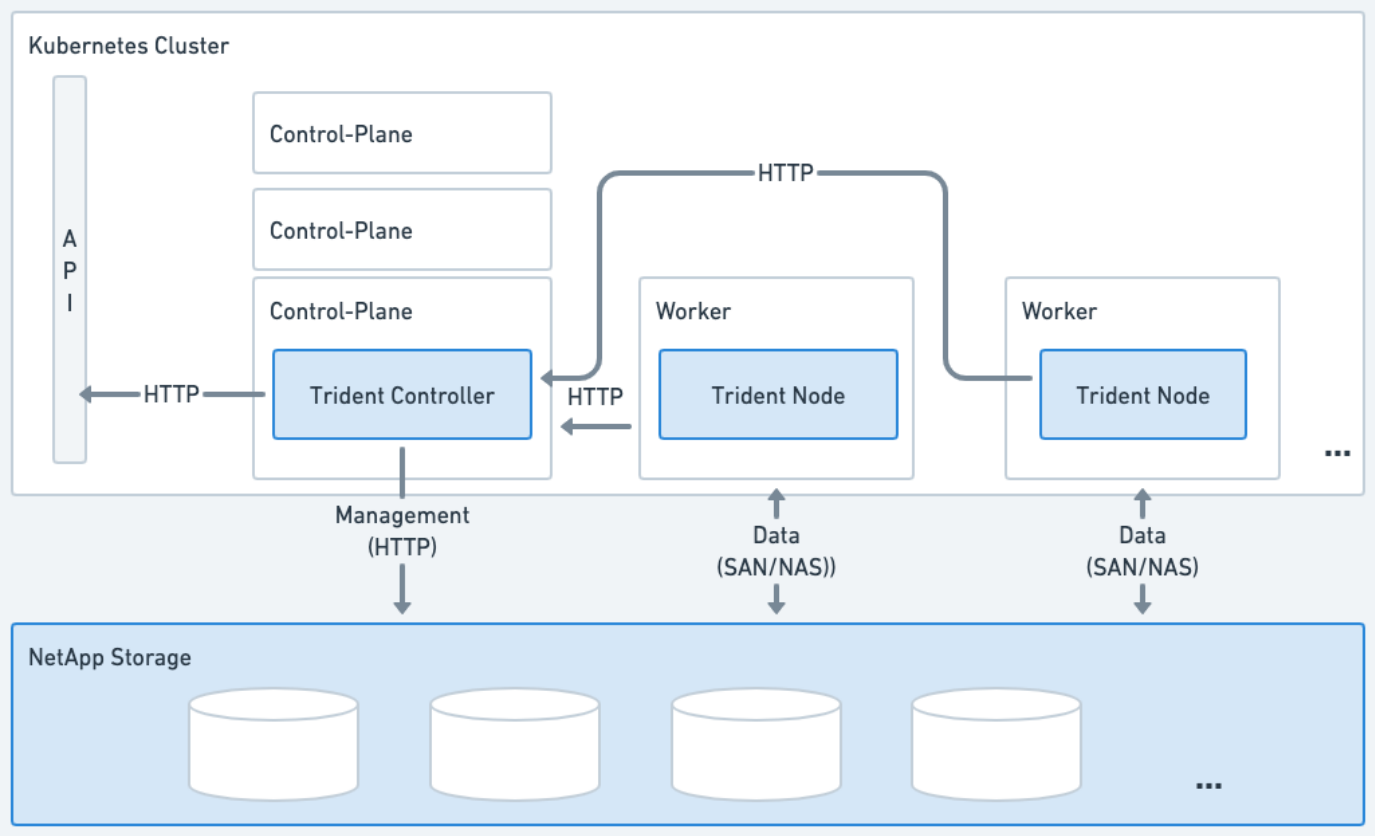


Figure 1. Trident a été déployé sur le cluster Kubernetes

Pod du contrôleur Trident

Le pod du contrôleur Trident est un pod unique exécutant le plug-in du contrôleur CSI.

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

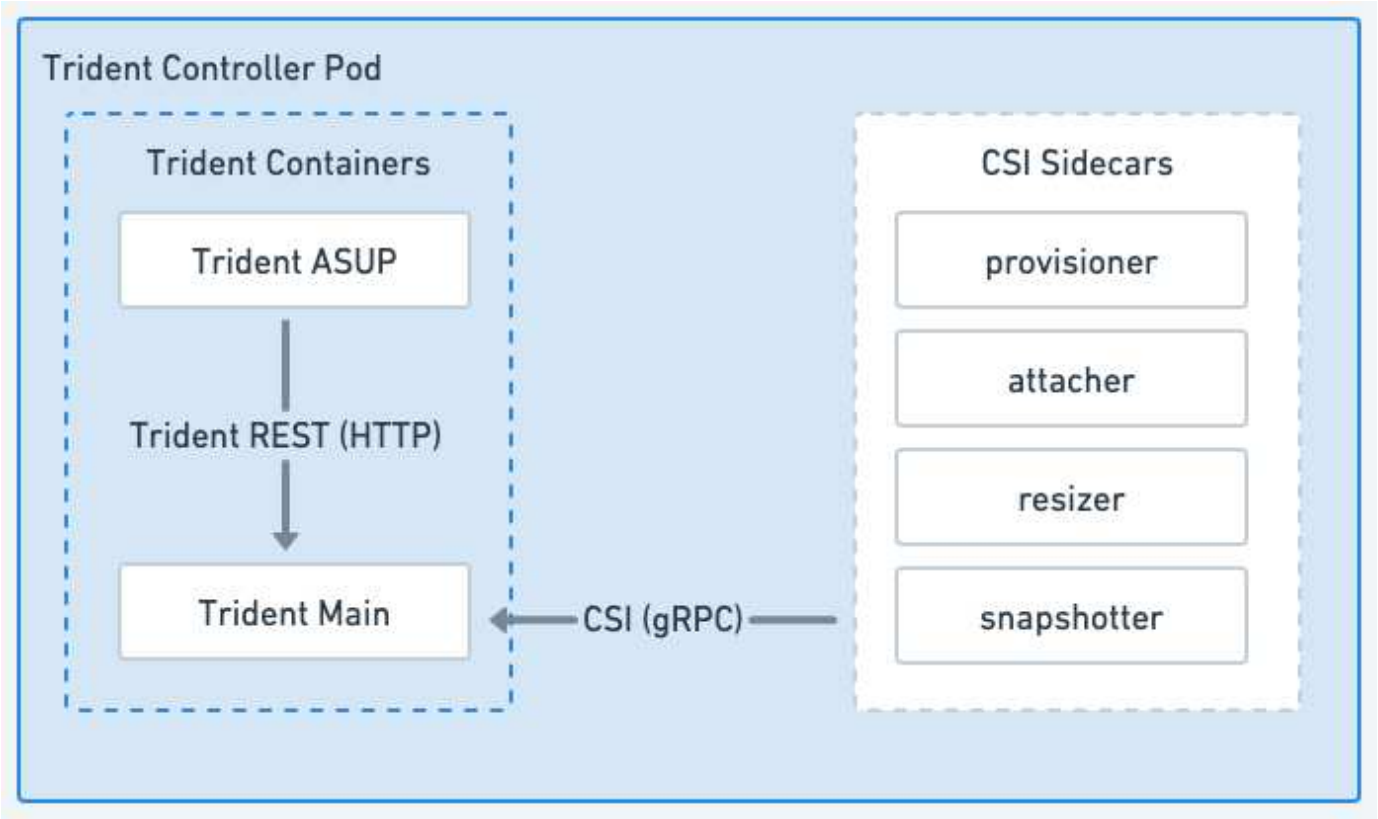


Figure 2. Diagramme du module de contrôleur Trident

Pods de nœuds Trident

Les pods de nœud Trident sont des pods privilégiés exécutant le plug-in CSI Node.

- Responsable du montage et du démontage du stockage des pods qui s'exécutent sur l'hôte
- Géré par un jeu de démonstration Kubernetes
- Doit s'exécuter sur n'importe quel nœud qui montera le stockage NetApp

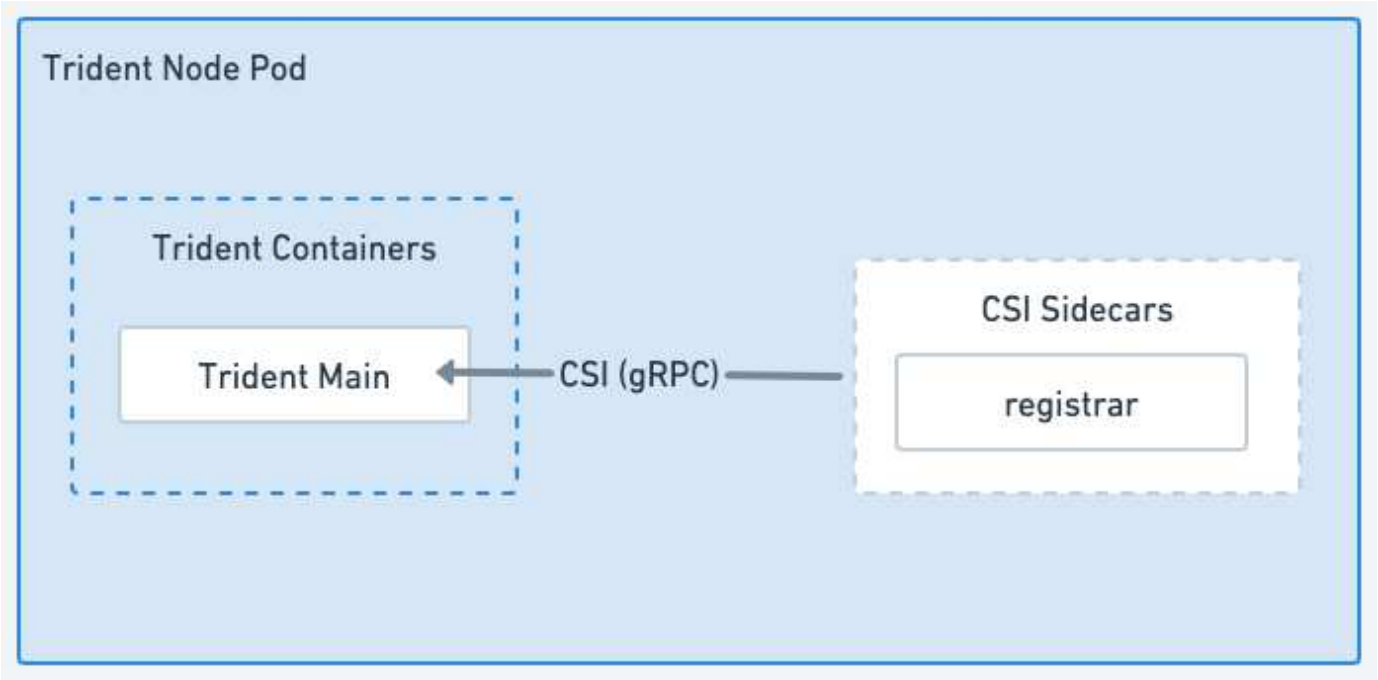


Figure 3. Diagramme Trident Node Pod

Architectures de cluster Kubernetes prises en charge

Trident est pris en charge dans les architectures Kubernetes suivantes :

Architectures en cluster Kubernetes	Pris en charge	Installation par défaut
Maître unique, calcul	Oui	Oui
Plusieurs maîtres, calcul	Oui	Oui
Maître, `etcd`, calcul	Oui	Oui
Maîtrise, infrastructure, calcul	Oui	Oui

Concepts

Provisionnement

Le provisionnement dans Trident comporte deux phases principales. La première phase associe une classe de stockage à l'ensemble des pools de stockage back-end appropriés et effectue la préparation nécessaire avant le provisionnement. La deuxième phase inclut la création du volume et nécessite le choix d'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 back-end à une classe de stockage dépend à la fois des attributs demandés de la classe de stockage et des `storagePools` listes , `additionalStoragePools` et

`excludeStoragePools` . Lorsque vous créez une classe de stockage, Trident compare les attributs et les pools proposés par chacun de ses systèmes back-end à ceux requis par la classe de stockage. Si les attributs et le nom d'un pool de stockage correspondent à tous les attributs et noms de pool demandés, Trident ajoute ce pool de stockage à l'ensemble des pools de stockage appropriés pour cette classe de stockage. De plus, Trident ajoute à cet ensemble tous les pools de stockage répertoriés dans `additionalStoragePools` la liste, même si leurs attributs ne remplissent pas la totalité ou l'un des attributs demandés de la classe de stockage. Vous devez utiliser cette `excludeStoragePools` liste pour remplacer et supprimer les pools de stockage qui ne sont pas utilisés pour une classe de stockage. Trident effectue un processus similaire chaque fois que vous ajoutez un nouveau système back-end, en vérifiant si ses pools de stockage satisfont à ceux des classes de stockage existantes et en supprimant les éléments marqués comme exclus.

Création du 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 obtient d'abord l'ensemble des pools de stockage pour la classe de stockage de ce volume. 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 système back-end NetApp HCI/SolidFire ne peut pas fournir de volume basé sur des fichiers alors qu'un système back-end ONTAP ne peut pas fournir de volume basé sur des blocs). Trident répartit de manière aléatoire l'ordre de ce jeu de résultats, pour faciliter une distribution homogène des volumes, puis effectue des itérations via celui-ci, en essayant de provisionner le volume sur chaque pool de stockage à son tour. S'il réussit sur un, il retourne avec succès, en enregistrant les échecs rencontrés dans le processus. Trident renvoie une défaillance **uniquement si** il ne parvient pas à provisionner sur **tous** les pools de stockage disponibles pour la classe et le protocole de stockage demandés.

Snapshots de volume

Découvrez comment Trident gère la création de snapshots de volumes pour ses pilotes.

En savoir plus sur la création de snapshots de volume

- Pour les `ontap-nas` pilotes , `ontap-san`, `gcp-cvs` et `azure-netapp-files` , chaque volume persistant est mappé sur un FlexVol. Par conséquent, des snapshots de volume sont créés sous forme de snapshots NetApp. La technologie Snapshot de NetApp offre davantage de stabilité, d'évolutivité, de capacité de restauration et de performances que les technologies Snapshot concurrentes. Ces copies Snapshot sont extrêmement efficaces, aussi bien en termes de temps de création que d'espace de stockage.
- Pour le `ontap-nas-flexgroup` pilote, chaque volume persistant est mappé sur un FlexGroup. Par conséquent, des snapshots de volume sont créés sous forme de snapshots NetApp FlexGroup. La technologie Snapshot de NetApp offre davantage de stabilité, d'évolutivité, de capacité de restauration et de performances que les technologies Snapshot concurrentes. Ces copies Snapshot sont extrêmement efficaces, aussi bien en termes de temps de création que d'espace de stockage.
- Pour le `ontap-san-economy` pilote, les volumes persistants sont mappés sur les LUN créées sur les volumes FlexVol partagés. Les copies FlexClone de la LUN associée permettent d'obtenir les copies Snapshot VolumeSnapshot de la LUN associée. Grâce à la technologie FlexClone de ONTAP, il est possible de créer quasi instantanément des copies des jeux de données les plus volumineux, même les plus volumineux. Les copies partagent les blocs de données avec leurs parents. Aucun stockage n'est nécessaire, sauf pour les métadonnées.
- Pour le `solidfire-san` pilote, chaque volume persistant est mappé sur une LUN créée sur le cluster NetApp Element logiciel/NetApp HCI. Les copies Snapshot VolumeCas sont représentées par des copies Snapshot Element de la LUN sous-jacente. Ces snapshots sont des copies à un point dans le temps et ne prennent en charge qu'une petite quantité de ressources et d'espace système.

- Lorsque vous travaillez avec les `ontap-nas` pilotes et `ontap-san`, les snapshots ONTAP sont des copies instantanées de la FlexVol et consomment de l'espace sur la FlexVol elle-même. Cela peut entraîner la quantité d'espace inscriptible dans le volume pour une réduction du temps lors de la création ou de la planification des snapshots. L'une des façons simples de résoudre ce problème est d'augmenter le volume en le redimensionnant via Kubernetes. Une autre option consiste à supprimer les snapshots qui ne sont plus nécessaires. Lorsqu'un volume Snapshot créé via Kubernetes est supprimé, Trident supprime le snapshot ONTAP associé. Les snapshots ONTAP qui n'ont pas été créés par Kubernetes peuvent également être supprimés.

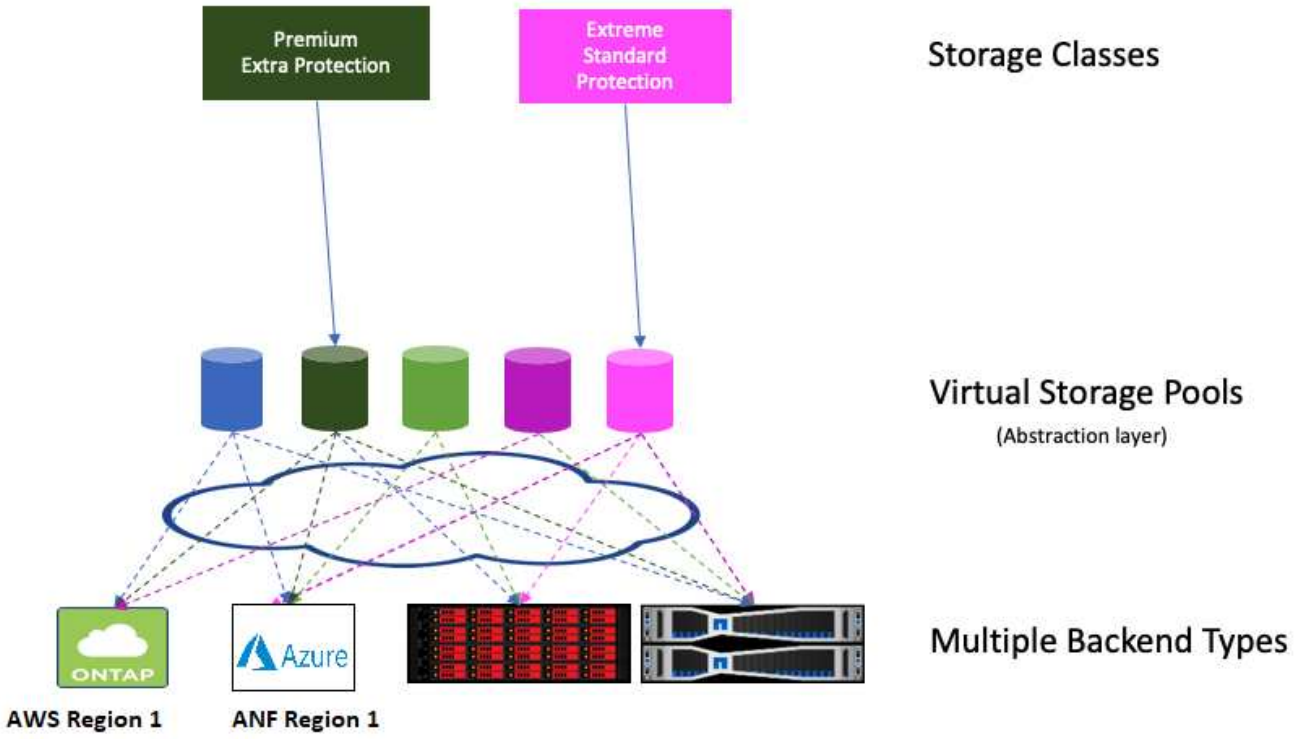
Avec Trident, vous pouvez utiliser Volumesnapshots pour créer de nouveaux volumes persistants à partir de ces volumes. La création de volumes persistants est effectuée à partir de ces copies Snapshot à l'aide de la technologie FlexClone pour les systèmes back-end ONTAP et CVS pris en charge. Lors de la création d'un volume persistant à partir d'un snapshot, le volume de sauvegarde est un volume FlexClone du volume parent du snapshot. Le `solidfire-san` pilote utilise des clones de volume du logiciel Element pour créer des volumes persistants à partir de snapshots. Ici, cela crée un clone à partir du snapshot Element.

Pools virtuels

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

En savoir plus sur les pools virtuels

L'administrateur du stockage peut définir des pools virtuels sur l'un des systèmes Trident back-end dans un fichier de définition JSON ou YAML.



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

- Lors de la définition de pools virtuels, n'essayez pas de réorganiser l'ordre des pools virtuels existants dans une définition backend.
- Nous vous conseillons de modifier les attributs d'un pool virtuel existant. Vous devez définir un nouveau pool virtuel pour apporter des modifications.

La plupart des aspects sont spécifiés dans des termes spécifiques au système back-end. Il est important de noter que les valeurs d'aspect ne sont pas exposées en dehors du pilote du back-end et ne sont pas disponibles pour la correspondance dans. l' `StorageClasses`administrateur définit plutôt un ou plusieurs libellés pour chaque pool virtuel. Chaque étiquette est une paire clé:valeur et les étiquettes sont souvent répandues sur différents systèmes back-end. Tout comme les aspects, les étiquettes peuvent être spécifiées par pool ou globales au back-end. Contrairement aux aspects, qui ont des noms et des valeurs prédéfinis, l'administrateur dispose d'une entière discrétion pour définir les clés et les valeurs de libellé selon les besoins. Pour plus de commodité, les administrateurs du stockage peuvent définir des étiquettes par pool virtuel et les volumes de groupe par étiquette.

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

Opérateur	Exemple	La valeur d'étiquette d'un pool doit :
=	performance=premium	Correspondance
! =	performance !=extrême	Ne correspond pas

Opérateur	Exemple	La valeur d'étiquette d'un pool doit :
`in`	emplacement à (est, ouest)	Être dans l'ensemble de valeurs
`notin`	performances notin (argent, bronze)	Ne pas être dans l'ensemble de valeurs
`<key>`	la protection	Existe avec n'importe quelle valeur
`!<key>`	!protection	N'existe pas

Groupes d'accès de volume

En savoir plus sur l'utilisation de Trident "groupes d'accès de 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 mécanisme de provisionnement CSI amélioré.

En savoir plus sur les groupes d'accès aux volumes

Trident peut utiliser des groupes d'accès de volume 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.

Trident associe de nouveaux volumes aux groupes d'accès configurés, mais ne crée pas et ne gère pas eux-mêmes les groupes d'accès. Les groupes d'accès doivent exister avant l'ajout du système back-end de stockage à Trident et doivent contenir les IQN iSCSI de chaque nœud du cluster Kubernetes pouvant potentiellement monter les volumes provisionnés par ce back-end. Dans la plupart des installations, cela inclut tous les nœuds workers dans le 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 quatre groupes d'accès configurés au maximum, n'importe quel nœud d'un cluster de 256 nœuds maximum pourra accéder à n'importe quel volume. Pour connaître les dernières limites des groupes d'accès aux volumes, reportez-vous "ici" à la section .

Si vous modifiez la configuration d'un groupe qui utilise le groupe d'accès par défaut `trident` à un autre, incluez l'ID du `trident` groupe d'accès dans la liste.

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 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.