



## Concepts

### Trident

NetApp  
January 14, 2026

# Sommaire

- Concepts ..... 1
  - Provisionnement ..... 1
    - Association de classe de stockage ..... 1
    - Création du volume ..... 1
  - Snapshots de volume ..... 1
    - En savoir plus sur la création de snapshots de volume ..... 1
  - Pools virtuels ..... 2
    - En savoir plus sur les pools virtuels ..... 2
  - Groupes d'accès de volume ..... 4
    - En savoir plus sur les groupes d'accès aux volumes ..... 4

# 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 une FlexVol volume. Des snapshots de volume sont alors créés en tant que 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 aux LUN créées sur des volumes FlexVol partagés. Les volumes Volumesnapshots des volumes persistants sont atteints en exécutant des copies FlexClone 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.

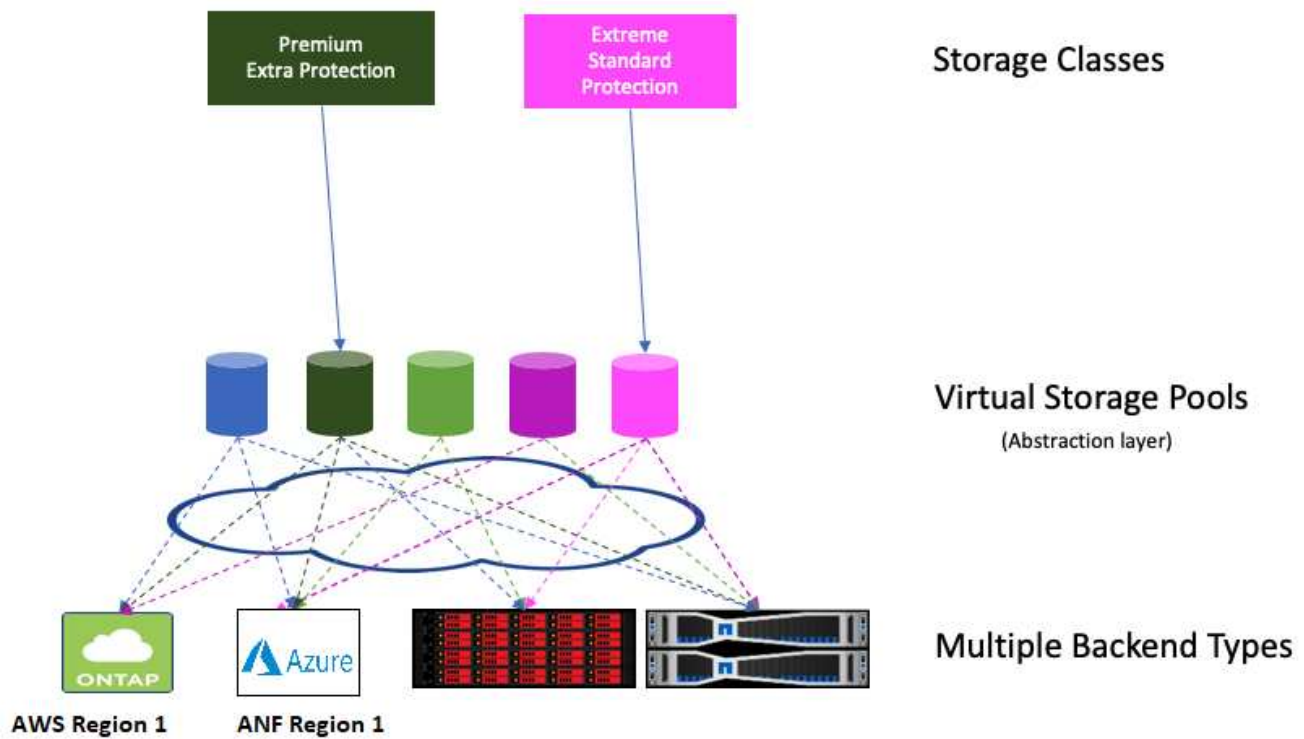
Avec Trident, vous pouvez utiliser Volumesnapshots pour créer de nouveaux volumes persistants à partir de ces volumes. La création de volumes persistants est effectuée à partir de ces copies Snapshot à l'aide de la technologie FlexClone pour les systèmes back-end ONTAP et CVS pris en charge. Lors de 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'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 :
<code>in</code>	emplacement à (est, ouest)	Être dans l'ensemble de valeurs
<code>notin</code>	performances notin (argent, bronze)	Ne pas être dans l'ensemble de valeurs
<code>&lt;key&gt;</code>	la protection	Existe avec n'importe quelle valeur
<code>!&lt;key&gt;</code>	!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 © 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 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.