



Installer Trident

Trident

NetApp
July 01, 2026

Sommaire

Installer Trident	1
Découvrez l'installation de Trident	1
Informations essentielles concernant Trident 26.02	1
Avant de commencer	1
Choisissez votre méthode d'installation	2
Choisissez votre mode d'installation	4
Sélectionnez le processus en fonction de votre méthode et de votre mode	4
Passer d'une méthode d'installation à une autre	5
Autres options de configuration connues	5
Installer à l'aide de l'opérateur Trident	5
Déployez manuellement l'opérateur Trident (mode standard)	5
Déployez manuellement l'opérateur Trident (mode hors ligne)	11
Déployez l'opérateur Trident à l'aide de Helm (mode standard)	17
Déployez l'opérateur Trident à l'aide de Helm (mode hors ligne)	25
Personnaliser l'installation de l'opérateur Trident	33
Installer à l'aide de tridentctl	45
Installer à l'aide de tridentctl	45
Personnaliser l'installation de tridentctl	49
Installer à l'aide de l'opérateur certifié OpenShift	50
Installez Trident en utilisant OpenShift OperatorHub	50
Passez à l'opérateur Trident certifié OpenShift	53

Installer Trident

Découvrez l'installation de Trident

Pour garantir que Trident puisse être installé dans une grande variété d'environnements et d'organisations, NetApp propose plusieurs options d'installation. Vous pouvez installer Trident à l'aide de l'opérateur Trident (manuellement ou avec Helm) ou avec `tridentctl`. Cette rubrique fournit des informations importantes pour choisir le bon processus d'installation pour vous.

Informations essentielles concernant Trident 26.02

Vous devez lire les informations essentielles suivantes concernant Trident.

Informations essentielles sur Trident

- Kubernetes 1.35 est désormais pris en charge dans Trident. Mettez 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.

Avant de commencer

Quel que soit votre chemin d'installation, vous devez avoir :

- Accès complet à un cluster Kubernetes compatible, exécutant une version compatible de Kubernetes et dont les fonctionnalités requises sont activées. Consultez la "[exigences](#)" pour plus de détails.
- Accès à un système de stockage NetApp pris en charge.
- Possibilité de monter des volumes à partir de tous les nœuds de travail Kubernetes.
- Un hôte Linux avec `kubectl` (ou `oc`, si vous utilisez OpenShift) installé et configuré pour gérer le cluster Kubernetes que vous souhaitez utiliser.
- La variable d'environnement `KUBECONFIG` définie pour pointer vers la configuration de votre cluster Kubernetes.
- Si vous utilisez Kubernetes avec Docker Enterprise "[Suivez leurs étapes pour activer l'accès à l'interface de ligne de commande](#)".
- Le cluster doit prendre en charge les charges de travail privilégiées.



Si vous ne vous êtes pas encore familiarisé avec le "[concepts de base](#)", c'est le moment idéal pour le faire.

Choisissez votre méthode d'installation

Choisissez la méthode d'installation qui vous convient. Vous devriez également examiner les considérations pour "[passer d'une méthode à l'autre](#)" avant de prendre votre décision.

Utilisation de l'opérateur Trident

Que ce soit par déploiement manuel ou via Helm, l'opérateur Trident est un excellent moyen de simplifier l'installation et de gérer dynamiquement les ressources Trident. Vous pouvez même "[personnaliser le déploiement de votre opérateur Trident](#)" en utilisant les attributs de la `TridentOrchestrator` ressource personnalisée (CR).

Les avantages de l'utilisation de l'opérateur Trident incluent :

Création d'objet Trident

L'opérateur Trident crée automatiquement les objets suivants pour votre version de Kubernetes.

- ServiceAccount pour l'opérateur
- ClusterRole et ClusterRoleBinding à la ServiceAccount
- Dédié PodSecurityPolicy (pour Kubernetes 1.25 et versions antérieures)
- L'opérateur lui-même

Responsabilité des ressources

L'opérateur Trident à l'échelle du cluster gère les ressources associées à une installation Trident au niveau du cluster. Cela permet d'éviter les erreurs pouvant survenir lors de la gestion des ressources à l'échelle du cluster à l'aide d'un opérateur à l'échelle de l'espace de noms. Ceci est essentiel pour l'autoréparation et l'application de correctifs.

Capacité d'auto-guérison

L'opérateur surveille l'installation de Trident et prend activement des mesures pour résoudre les problèmes, comme lorsque le déploiement est supprimé ou s'il est modifié accidentellement. Un `trident-operator-<generated-id>` pod est créé qui associe un `TridentOrchestrator` CR à une installation de Trident. Cela garantit qu'il n'y a qu'une seule instance de Trident dans le cluster et contrôle sa configuration, en s'assurant que l'installation est idempotente. Lorsque des modifications sont apportées à l'installation (par exemple, la suppression du déploiement ou du daemonset du nœud), l'opérateur les identifie et les corrige individuellement.

Mises à jour faciles des installations existantes

Vous pouvez facilement mettre à jour un déploiement existant avec l'opérateur. Vous devez simplement modifier le `TridentOrchestrator` CR pour effectuer des mises à jour sur une installation.

Par exemple, imaginez un scénario où vous devez activer Trident pour générer des journaux de débogage. Pour ce faire, modifiez votre `TridentOrchestrator` pour définir `spec.debug` sur `true` :

```
kubectl patch torc <trident-orchestrator-name> -n trident --type=merge  
-p '{"spec":{"debug":true}}'
```

Après `TridentOrchestrator` la mise à jour, l'opérateur traite les mises à jour et applique des correctifs à l'installation existante. Cela peut déclencher la création de nouveaux pods pour modifier l'installation en conséquence.

Réinstallation propre

L'opérateur Trident à l'échelle du cluster permet la suppression propre des ressources à l'échelle du cluster. Les utilisateurs peuvent désinstaller complètement Trident et le réinstaller facilement.

Gestion automatique de la mise à niveau Kubernetes

Lorsque la version Kubernetes du cluster est mise à niveau vers une version prise en charge, l'opérateur met automatiquement à jour l'installation Trident existante et la modifie pour s'assurer qu'elle répond aux exigences de la version Kubernetes.



Si le cluster est mis à niveau vers une version non prise en charge, l'opérateur empêche l'installation de Trident. Si Trident a déjà été installé avec l'opérateur, un avertissement s'affiche pour indiquer que Trident est installé sur une version de Kubernetes non prise en charge.

En utilisant `tridentctl`

Si vous disposez d'un déploiement existant qui doit être mis à niveau ou si vous souhaitez personnaliser fortement votre déploiement, vous devriez envisager . Il s'agit de la méthode conventionnelle de déploiement de Trident.

Vous pouvez pour générer les manifestes des ressources Trident. Cela inclut le déploiement, le daemonset, le compte de service et le rôle de cluster que Trident crée lors de son installation.



À compter de la version 22.04, les clés AES ne seront plus régénérées à chaque installation de Trident. Avec cette version, Trident installera un nouvel objet secret qui persiste d'une installation à l'autre. Cela signifie que, `tridentctl` dans la version 22.04, vous pouvez désinstaller les versions précédentes de Trident, mais les versions antérieures ne peuvent pas désinstaller les installations 22.04. Sélectionnez la méthode d'installation appropriée.

Choisissez votre mode d'installation

Déterminez votre processus de déploiement en fonction du *mode d'installation* (Standard, Offline ou Remote) requis par votre organisation.

Installation standard

Il s'agit de la méthode la plus simple pour installer Trident et elle fonctionne pour la plupart des environnements qui n'imposent pas de restrictions réseau. Le mode d'installation standard utilise les registres par défaut pour stocker les images Trident (`docker.io` et `CSI (registry.k8s.io)` requises).

Lorsque vous utilisez le mode standard, l'installateur Trident :

- Récupère les images des conteneurs sur Internet
- Crée un déploiement ou un daemonset de nœud, qui lance des pods Trident sur tous les nœuds éligibles du cluster Kubernetes

Installation hors ligne

L'installation hors ligne peut être nécessaire dans un environnement isolé ou sécurisé. Dans ce cas, vous pouvez créer un registre privé unique en miroir ou deux registres en miroir pour stocker les images Trident et CSI requises.



Quelle que soit la configuration de votre registre, les images CSI doivent résider dans un seul registre.

Installation à distance

Voici un aperçu général du processus d'installation à distance :

- Déployez la version appropriée de `kubectl` sur la machine distante à partir de laquelle vous souhaitez déployer Trident.
- Copiez les fichiers de configuration depuis le cluster Kubernetes et définissez la variable d'environnement `KUBECONFIG` sur la machine distante.
- Lancez une commande `kubectl get nodes` pour vérifier que vous pouvez vous connecter au cluster Kubernetes requis.
- Finalisez le déploiement depuis la machine distante en utilisant les étapes d'installation standard.

Sélectionnez le processus en fonction de votre méthode et de votre mode

Après avoir pris vos décisions, sélectionnez le processus approprié.

Méthode	Mode d'installation
Opérateur Trident (manuel)	"Installation standard"
	"Installation hors ligne"
Opérateur Trident (Helm)	"Installation standard"
	"Installation hors ligne"

Méthode	Mode d'installation
tridentctl	"Installation standard ou hors ligne"

Passer d'une méthode d'installation à une autre

Vous pouvez choisir de modifier votre méthode d'installation. Avant de le faire, tenez compte des points suivants :

- Utilisez toujours la même méthode pour installer et désinstaller Trident. Si vous avez déployé avec `tridentctl`, vous devez utiliser la version appropriée du binaire `tridentctl` pour désinstaller Trident. De même, si vous déployez avec l'opérateur, vous devez modifier le CR `TridentOrchestrator` et définir `spec.uninstall=true` pour désinstaller Trident.
- Si vous disposez d'un déploiement basé sur un opérateur que vous souhaitez supprimer et utiliser à la place `tridentctl` pour déployer Trident, vous devez d'abord modifier `TridentOrchestrator` et définir `spec.uninstall=true` pour désinstaller Trident. Supprimez ensuite `TridentOrchestrator` et le déploiement de l'opérateur. Vous pouvez ensuite installer en utilisant `tridentctl`.
- Si vous avez un déploiement manuel basé sur un opérateur et que vous souhaitez utiliser un déploiement de l'opérateur Trident basé sur Helm, vous devez d'abord désinstaller manuellement l'opérateur, puis effectuer l'installation Helm. Cela permet à Helm de déployer l'opérateur Trident avec les étiquettes et annotations requises. Si vous ne le faites pas, votre déploiement de l'opérateur Trident basé sur Helm échouera avec une erreur de validation des étiquettes et une erreur de validation des annotations.
- Si vous disposez d'un déploiement basé sur `tridentctl`, vous pouvez effectuer un déploiement basé sur Helm ou sur Operator sans désinstaller Trident.

Autres options de configuration connues

Lors de l'installation de Trident sur les produits VMWare Tanzu Portfolio :

- Le `--kubelet-dir` paramètre doit être défini sur l'emplacement du répertoire kubelet. Par défaut, c'est `/var/vcap/data/kubelet`.

La spécification de l'emplacement du kubelet à l'aide de `--kubelet-dir` est connue pour fonctionner avec Trident Operator, Helm et les déploiements `tridentctl`.

Installer à l'aide de l'opérateur Trident

Déployez manuellement l'opérateur Trident (mode standard)

Vous pouvez déployer manuellement l'opérateur Trident pour installer Trident. Ce processus s'applique aux installations où les images de conteneur requises par Trident ne sont pas stockées dans un registre privé. Si vous disposez d'un registre d'images privé, utilisez le "[processus de déploiement hors ligne](#)".

Informations essentielles concernant Trident 26.02

Vous devez lire les informations essentielles suivantes concernant Trident.

Informations essentielles sur Trident

- Kubernetes 1.35 est désormais pris en charge dans Trident. Mettez 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.

Déployez manuellement l'opérateur Trident et installez Trident

Vérifiez "[aperçu de l'installation](#)" pour vous assurer que vous avez respecté les prérequis d'installation et sélectionné la bonne option d'installation pour votre environnement.

Avant de commencer

Avant de commencer l'installation, connectez-vous à l'hôte Linux et vérifiez qu'il gère un système fonctionnel, "[cluster Kubernetes pris en charge](#)" et que vous disposez des privilèges nécessaires.



Avec OpenShift, utilisez `oc` au lieu de `kubectl` dans tous les exemples qui suivent, et connectez-vous d'abord en tant que **system:admin** en exécutant `oc login -u system:admin` ou `oc login -u kube-admin`.

1. Vérifiez votre version de Kubernetes :

```
kubectl version
```

2. Vérifiez les privilèges de l'administrateur du cluster :

```
kubectl auth can-i '*' '*' --all-namespaces
```

3. Vérifiez que vous pouvez lancer un pod qui utilise une image de Docker Hub et atteindre votre système de stockage via le réseau du pod :

```
kubectl run -i --tty ping --image=busybox --restart=Never --rm -- \
ping <management IP>
```

Étape 1 : Téléchargez le package d'installation de Trident

Le package d'installation de Trident contient tout le nécessaire pour déployer l'opérateur Trident et installer Trident. Téléchargez et extrayez la dernière version du programme d'installation Trident depuis "[la section](#)"

[Assets sur GitHub](#)".

```
wget https://github.com/NetApp/trident/releases/download/v26.02.0/trident-
installer-26.02.0.tar.gz
tar -xf trident-installer-26.02.0.tar.gz
cd trident-installer
```

Étape 2 : Créez le `TridentOrchestrator` CRD

Créez la `TridentOrchestrator` définition de ressource personnalisée (CRD). Vous créerez une `TridentOrchestrator` ressource personnalisée ultérieurement. Utilisez la version YAML CRD appropriée dans `deploy/crds` pour créer la `TridentOrchestrator` CRD.

```
kubectl create -f
deploy/crds/trident.netapp.io_tridentorchestrators_crd_post1.16.yaml
```

Étape 3 : Déployer l'opérateur Trident

Le programme d'installation Trident fournit un fichier bundle qui peut être utilisé pour installer l'opérateur et créer les objets associés. Le fichier bundle est un moyen simple de déployer l'opérateur et d'installer Trident en utilisant une configuration par défaut.

- Pour les clusters exécutant Kubernetes 1.24, utilisez `bundle_pre_1_25.yaml`.
- Pour les clusters exécutant Kubernetes 1.25 ou une version ultérieure, utilisez `bundle_post_1_25.yaml`.

Avant de commencer

- Par défaut, le programme d'installation Trident déploie l'opérateur dans l' ``trident`` namespace. Si le ``trident`` namespace n'existe pas, créez-le à l'aide de :

```
kubectl apply -f deploy/namespace.yaml
```

- Pour déployer l'opérateur dans un espace de noms autre que l' `trident` namespace, mettez à jour `serviceaccount.yaml`, `clusterrolebinding.yaml` et `operator.yaml` et générez votre fichier bundle en utilisant le `kustomization.yaml`.
 - a. Créez le `kustomization.yaml` en utilisant la commande suivante où `<bundle.yaml>` est `bundle_pre_1_25.yaml` ou `bundle_post_1_25.yaml` selon votre version de Kubernetes.

```
cp deploy/kustomization_<bundle.yaml> deploy/kustomization.yaml
```

- b. Compilez le bundle en utilisant la commande suivante où `<bundle.yaml>` est `bundle_pre_1_25.yaml` ou `bundle_post_1_25.yaml` selon votre version de Kubernetes.

```
kubectl kustomize deploy/ > deploy/<bundle.yaml>
```

Étapes

1. Créer les ressources et déployer l'opérateur :

```
kubectl create -f deploy/<bundle.yaml>
```

2. Vérifiez que l'opérateur, le déploiement et les replicasets ont été créés.

```
kubectl get all -n <operator-namespace>
```



Il ne doit y avoir qu'une seule instance de l'opérateur dans un cluster Kubernetes. Ne créez pas plusieurs déploiements de l'opérateur Trident.

Étape 4 : Créez le `TridentOrchestrator` et installez Trident

Vous pouvez maintenant créer le `TridentOrchestrator` et installer Trident. Vous pouvez également "[Personnalisez votre installation Trident](#)" en utilisant les attributs dans la spécification `TridentOrchestrator`.

```

kubect1 create -f deploy/crds/tridentorchestrator_cr.yaml
tridentorchestrator.trident.netapp.io/trident created

kubect1 describe torc trident

Name:          trident
Namespace:
Labels:        <none>
Annotations:   <none>
API Version:   trident.netapp.io/v1
Kind:          TridentOrchestrator
...
Spec:
  Debug:       true
  Namespace:   trident
  nodePrep:
    - iscsi
Status:
  Current Installation Params:
    IPv6:                false
    Autosupport Hostname:
    Autosupport Image:   netapp/trident-autosupport:26.02
    Autosupport Proxy:
    Autosupport Serial Number:
    Debug:               true
    Image Pull Secrets:
    Image Registry:
    k8sTimeout:         30
    Kubelet Dir:        /var/lib/kubelet
    Log Format:          text
    Silence Autosupport: false
    Trident Image:      netapp/trident:26.02.0
  Message:              Trident installed Namespace:
trident
  Status:               Installed
  Version:              v26.02.0
Events:
  Type Reason Age From Message ---- -
  Installing 74s trident-operator.netapp.io Installing Trident Normal
  Installed 67s trident-operator.netapp.io Trident installed

```

Vérifiez l'installation

Il existe plusieurs façons de vérifier votre installation.

Utilisation `TridentOrchestrator` du statut

L'état de `TridentOrchestrator` indique si l'installation a réussi et affiche la version de Trident installée. Pendant l'installation, l'état de `TridentOrchestrator` change de `Installing` à `Installed`. Si vous observez l'état `Failed` et que l'opérateur ne parvient pas à se rétablir tout seul, "[vérifiez les journaux](#)".

Statut	Description
Installation	L'opérateur installe Trident à l'aide de ce <code>TridentOrchestrator CR</code> .
Installé	Trident a été installé avec succès.
Désinstallation	L'opérateur désinstalle Trident, parce que <code>spec.uninstall=true</code> .
Désinstallé	Trident est désinstallé.
Échec	L'opérateur n'a pas pu installer, corriger, mettre à jour ou désinstaller Trident ; l'opérateur essaiera automatiquement de se rétablir de cet état. Si cet état persiste, un dépannage sera nécessaire.
Mise à jour	L'opérateur met à jour une installation existante.
Erreur	Le <code>TridentOrchestrator</code> n'est pas utilisé. Un autre existe déjà.

Utilisation de l'état de création du pod

Vous pouvez confirmer si l'installation de Trident est terminée en consultant le statut des pods créés :

```
kubectl get pods -n trident
```

NAME	READY	STATUS	RESTARTS
trident-controller-7d466bf5c7-v4cpw 1m	6/6	Running	0
trident-node-linux-mr6zc 1m	2/2	Running	0
trident-node-linux-xrp7w 1m	2/2	Running	0
trident-node-linux-zh2jt 1m	2/2	Running	0
trident-operator-766f7b8658-ldzsv 3m	1/1	Running	0

En utilisant `tridentctl`

Vous pouvez utiliser `tridentctl` pour vérifier la version de Trident installée.

```
./tridentctl -n trident version
```

```
+-----+-----+
| SERVER VERSION | CLIENT VERSION |
+-----+-----+
| 26.02.0        | 26.02.0        |
+-----+-----+
```

Déployez manuellement l'opérateur Trident (mode hors ligne)

Vous pouvez déployer manuellement l'opérateur Trident pour installer Trident. Ce processus s'applique aux installations où les images de conteneur requises par Trident sont stockées dans un registre privé. Si vous ne disposez pas d'un registre d'images privé, utilisez le ["processus de déploiement standard"](#).

Informations essentielles sur Trident

Vous devez lire les informations essentielles suivantes concernant Trident.

Informations essentielles sur Trident

- Kubernetes 1.35 est désormais pris en charge dans Trident. Mettez 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.

Déployez manuellement l'opérateur Trident et installez Trident

Vérifiez ["aperçu de l'installation"](#) pour vous assurer que vous avez respecté les prérequis d'installation et sélectionné la bonne option d'installation pour votre environnement.

Avant de commencer

Connectez-vous à l'hôte Linux et vérifiez qu'il gère un système fonctionnel et ["cluster Kubernetes pris en charge"](#) que vous disposez des privilèges nécessaires.



Avec OpenShift, utilisez `oc` au lieu de `kubectl` dans tous les exemples qui suivent, et connectez-vous d'abord en tant que **system:admin** en exécutant `oc login -u system:admin` ou `oc login -u kube-admin`.

1. Vérifiez votre version de Kubernetes :

```
kubectl version
```

2. Vérifiez les privilèges de l'administrateur du cluster :

```
kubectl auth can-i '*' '*' --all-namespaces
```

3. Vérifiez que vous pouvez lancer un pod qui utilise une image de Docker Hub et atteindre votre système de stockage via le réseau du pod :

```
kubectl run -i --tty ping --image=busybox --restart=Never --rm -- \
ping <management IP>
```

Étape 1 : Téléchargez le package d'installation de Trident

Le package d'installation de Trident contient tout le nécessaire pour déployer l'opérateur Trident et installer Trident. Téléchargez et extrayez la dernière version du programme d'installation Trident depuis "[la section Assets sur GitHub](#)".

```
wget https://github.com/NetApp/trident/releases/download/v6.0/trident-
installer-26.02.0.tar.gz
tar -xf trident-installer-26.02.0.tar.gz
cd trident-installer
```

Étape 2 : Créez le `TridentOrchestrator` CRD

Créez la `TridentOrchestrator` définition de ressource personnalisée (CRD). Vous créez une `TridentOrchestrator` ressource personnalisée ultérieurement. Utilisez la version YAML CRD appropriée dans `deploy/crds` pour créer la `TridentOrchestrator` CRD :

```
kubectl create -f deploy/crds/<VERSION>.yaml
```

Étape 3 : Mettre à jour l'emplacement du registre dans l'opérateur

Dans `/deploy/operator.yaml`, mettez à jour `image: docker.io/netapp/trident-operator:26.02.0` pour refléter l'emplacement de votre registre d'images. Votre "[Images de Trident et de CSI](#)" peut être situé dans un registre ou dans des registres différents, mais toutes les images CSI doivent être situées dans le même registre. Par exemple :

- `image: <your-registry>/trident-operator:26.02.0` si toutes vos images sont situées dans un seul registre.

- `image: <your-registry>/netapp/trident-operator:26.02.0` si votre image Trident se trouve dans un registre différent de celui de vos images CSI.

Étape 4 : Déployer l'opérateur Trident

Le programme d'installation Trident fournit un fichier bundle qui peut être utilisé pour installer l'opérateur et créer les objets associés. Le fichier bundle est un moyen simple de déployer l'opérateur et d'installer Trident en utilisant une configuration par défaut.

- Pour les clusters exécutant Kubernetes 1.24, utilisez `bundle_pre_1_25.yaml`.
- Pour les clusters exécutant Kubernetes 1.25 ou une version ultérieure, utilisez `bundle_post_1_25.yaml`.

Avant de commencer

- Par défaut, le programme d'installation Trident déploie l'opérateur dans l' `trident` namespace. Si le `trident` namespace n'existe pas, créez-le à l'aide de :

```
kubectl apply -f deploy/namespace.yaml
```

- Pour déployer l'opérateur dans un espace de noms autre que l' `trident` namespace, mettez à jour `serviceaccount.yaml`, `clusterrolebinding.yaml` et `operator.yaml` et générez votre fichier bundle en utilisant le `kustomization.yaml`.
 - a. Créez le `kustomization.yaml` en utilisant la commande suivante où `<bundle.yaml>` est `bundle_pre_1_25.yaml` ou `bundle_post_1_25.yaml` selon votre version de Kubernetes.

```
cp deploy/kustomization_<bundle.yaml> deploy/kustomization.yaml
```

- b. Compilez le bundle en utilisant la commande suivante où `<bundle.yaml>` est `bundle_pre_1_25.yaml` ou `bundle_post_1_25.yaml` selon votre version de Kubernetes.

```
kubectl kustomize deploy/ > deploy/<bundle.yaml>
```

Étapes

1. Créer les ressources et déployer l'opérateur :

```
kubectl create -f deploy/<bundle.yaml>
```

2. Vérifiez que l'opérateur, le déploiement et les replicasets ont été créés.

```
kubectl get all -n <operator-namespace>
```



Il ne doit y avoir qu'une seule instance de l'opérateur dans un cluster Kubernetes. Ne créez pas plusieurs déploiements de l'opérateur Trident.

Étape 5 : Mettez à jour l'emplacement du registre d'images dans le `TridentOrchestrator`

Votre "[Images de Trident et de CSI](#)" peut être situé dans un registre ou dans des registres différents, mais toutes les images CSI doivent être situées dans le même registre. Mettez à jour `deploy/crds/tridentorchestrator_cr.yaml` pour ajouter les spécifications d'emplacement supplémentaires en fonction de la configuration de votre registre.

Images dans un seul registre

```
imageRegistry: "<your-registry>"
autosupportImage: "<your-registry>/trident-autosupport:26.02"
tridentImage: "<your-registry>/trident:26.02.0"
```

Images dans différents registres

```
imageRegistry: "<your-registry>"
autosupportImage: "<your-registry>/trident-autosupport:26.02"
tridentImage: "<your-registry>/trident:26.02.0"
```

Étape 6 : Créez le `TridentOrchestrator` et installez Trident

Vous pouvez maintenant créer le `TridentOrchestrator` et installer Trident. Vous pouvez également "[Personnalisez votre installation Trident](#)" affiner l'installation à l'aide des attributs dans la `TridentOrchestrator` spécification. L'exemple suivant montre une installation où les images Trident et CSI sont situées dans des registres différents.

```

kubect1 create -f deploy/crds/tridentorchestrator_cr.yaml
tridentorchestrator.trident.netapp.io/trident created

kubect1 describe torc trident

Name:          trident
Namespace:
Labels:        <none>
Annotations:   <none>
API Version:   trident.netapp.io/v1
Kind:          TridentOrchestrator
...
Spec:
  Autosupport Image: <your-registry>/trident-autosupport:26.02
  Debug:             true
  Image Registry:    <your-registry>
  Namespace:         trident
  Trident Image:     <your-registry>/trident:26.02.0
Status:
  Current Installation Params:
    IPv6:            false
    Autosupport Hostname:
    Autosupport Image: <your-registry>/trident-autosupport:26.02
    Autosupport Proxy:
    Autosupport Serial Number:
    Debug:           true
    Http Request Timeout: 90s
    Image Pull Secrets:
    Image Registry:   <your-registry>
    k8sTimeout:       30
    Kubelet Dir:      /var/lib/kubelet
    Log Format:        text
    Probe Port:       17546
    Silence Autosupport: false
    Trident Image:    <your-registry>/trident:26.02.0
  Message:           Trident installed
  Namespace:         trident
  Status:            Installed
  Version:           v26.02.0
Events:
  Type Reason Age From Message -----Normal
  Installing 74s trident-operator.netapp.io Installing Trident Normal
  Installed 67s trident-operator.netapp.io Trident installed

```

Vérifiez l'installation

Il existe plusieurs façons de vérifier votre installation.

Utilisation `TridentOrchestrator` du statut

L'état de `TridentOrchestrator` indique si l'installation a réussi et affiche la version de Trident installée. Pendant l'installation, l'état de `TridentOrchestrator` change de `Installing` à `Installed`. Si vous observez l'état `Failed` et que l'opérateur ne parvient pas à se rétablir tout seul, "[vérifiez les journaux](#)".

Statut	Description
Installation	L'opérateur installe Trident à l'aide de ce <code>TridentOrchestrator CR</code> .
Installé	Trident a été installé avec succès.
Désinstallation	L'opérateur désinstalle Trident, parce que <code>spec.uninstall=true</code> .
Désinstallé	Trident est désinstallé.
Échec	L'opérateur n'a pas pu installer, corriger, mettre à jour ou désinstaller Trident ; l'opérateur essaiera automatiquement de se rétablir de cet état. Si cet état persiste, un dépannage sera nécessaire.
Mise à jour	L'opérateur met à jour une installation existante.
Erreur	Le <code>TridentOrchestrator</code> n'est pas utilisé. Un autre existe déjà.

Utilisation de l'état de création du pod

Vous pouvez confirmer si l'installation de Trident est terminée en consultant le statut des pods créés :

```
kubectl get pods -n trident
```

NAME	READY	STATUS	RESTARTS
AGE			
trident-controller-7d466bf5c7-v4cpw 1m	6/6	Running	0
trident-node-linux-mr6zc 1m	2/2	Running	0
trident-node-linux-xrp7w 1m	2/2	Running	0
trident-node-linux-zh2jt 1m	2/2	Running	0
trident-operator-766f7b8658-ldzsv 3m	1/1	Running	0

En utilisant `tridentctl`

Vous pouvez utiliser `tridentctl` pour vérifier la version de Trident installée.

```
./tridentctl -n trident version

+-----+-----+
| SERVER VERSION | CLIENT VERSION |
+-----+-----+
| 26.02.0       | 26.02.0       |
+-----+-----+
```

Déployez l'opérateur Trident à l'aide de Helm (mode standard)

Vous pouvez déployer l'opérateur Trident et installer Trident à l'aide de Helm. Ce processus s'applique aux installations où les images de conteneur requises par Trident ne sont pas stockées dans un registre privé. Si vous disposez d'un registre d'images privé, utilisez le ["processus de déploiement hors ligne"](#).

Informations essentielles concernant Trident 25.10

Vous devez lire les informations essentielles suivantes concernant Trident.

Informations essentielles sur Trident

- Kubernetes 1.35 est désormais pris en charge dans Trident. Mettez 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.

Déployez l'opérateur Trident et installez Trident à l'aide de Helm

Avec Trident ["Graphique Helm"](#) vous pouvez déployer l'opérateur Trident et installer Trident en une seule étape.

Vérifiez ["aperçu de l'installation"](#) pour vous assurer que vous avez respecté les prérequis d'installation et sélectionné la bonne option d'installation pour votre environnement.

Avant de commencer

En plus de ["prérequis de déploiement"](#) vous avez besoin de ["Helm version 3"](#).

Étapes

1. Ajoutez le dépôt Trident Helm :

```
helm repo add netapp-trident https://netapp.github.io/trident-helm-chart
```

2. Utilisez `helm install` et spécifiez un nom pour votre déploiement comme dans l'exemple suivant où `100..0` est la version de Trident que vous installez.

```
helm install <name> netapp-trident/trident-operator --version 100.2602.0  
--create-namespace --namespace <trident-namespace>
```



Si vous avez déjà créé un espace de noms pour Trident, le `--create-namespace` paramètre ne créera pas d'espace de noms supplémentaire.

Vous pouvez utiliser `helm list` pour consulter les détails d'installation tels que le nom, l'espace de noms, le chart, l'état, la version de l'application et le numéro de révision.

Transmettez les données de configuration lors de l'installation

Il existe deux façons de transmettre les données de configuration lors de l'installation :

Option	Description
<code>--values</code> (ou <code>-f</code>)	Spécifiez un fichier YAML contenant les règles de remplacement. Vous pouvez le spécifier plusieurs fois et le fichier le plus à droite sera prioritaire.
<code>--set</code>	Spécifiez les substitutions sur la ligne de commandes.


Par exemple, pour modifier la valeur par défaut de `debug`, exécutez la commande suivante où `100.2602.0` est la version de Trident que vous installez :

```
helm install <name> netapp-trident/trident-operator --version 100.2602.0  
--create-namespace --namespace trident --set tridentDebug=true
```

Options de configuration

Ce tableau et le `values.yaml` fichier, qui fait partie du Helm chart, fournissent la liste des clés et leurs valeurs par défaut.

Option	Description	Défaut
<code>nodeSelector</code>	Étiquettes de nœud pour l'affectation des pods	
<code>podAnnotations</code>	Annotations des pods	


Option	Description	Défaut
deploymentAnnotations	Annotations de déploiement	
tolerations	Tolérances pour l'affectation des pods	
affinity	Affinité pour l'affectation des pods	<pre> affinity: nodeAffinity: requiredDuringSchedulingIgnoredDuringExecution: nodeSelectorTerms: - matchExpressions: - key: kubernetes.io/arch operator: In values: - arm64 - amd64 - key: kubernetes.io/os operator: In values: - linux </pre> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px; margin-top: 10px;">  Ne supprimez pas l'affinité par défaut du fichier values.yaml. Lorsque vous souhaitez fournir une affinité personnalisée, étendez l'affinité par défaut. </div>
tridentControllerPluginNodeSelector	Sélecteurs de nœuds supplémentaires pour les pods. Consultez Comprendre les pods de contrôleur et les pods de nœud pour plus de détails.	
tridentControllerPluginTolerations	Remplace les tolérances Kubernetes pour les pods. Consultez Comprendre les pods de contrôleur et les pods de nœud pour plus de détails.	
tridentNodePluginNodeSelector	Sélecteurs de nœuds supplémentaires pour les pods. Consultez Comprendre les pods de contrôleur et les pods de nœud pour plus de détails.	

Option	Description	Défaut
<code>tridentNodePluginTolerations</code>	Remplace les tolérances Kubernetes pour les pods. Consultez Comprendre les pods de contrôleur et les pods de nœud pour plus de détails.	
<code>imageRegistry</code>	Identifie le registre pour les <code>trident-operator</code> , <code>trident</code> et d'autres images. Laissez vide pour accepter la valeur par défaut. IMPORTANT : Lors de l'installation de Trident dans un dépôt privé, si vous utilisez le commutateur <code>imageRegistry</code> pour spécifier l'emplacement du dépôt, n'utilisez pas <code>/netapp/</code> dans le chemin du dépôt.	""
<code>imagePullPolicy</code>	Définit la politique d'extraction d'images pour le <code>trident-operator</code> .	<code>IfNotPresent</code>
<code>imagePullSecrets</code>	Définit les secrets d'extraction d'images pour les <code>trident-operator</code> , <code>trident</code> et d'autres images.	
<code>kubeletDir</code>	Permet de remplacer l'emplacement hôte de l'état interne de kubelet.	<code>"/var/lib/kubelet"</code>
<code>operatorLogLevel</code>	Permet de définir le niveau de journalisation de l'opérateur Trident sur : <code>trace</code> , <code>debug</code> , <code>info</code> , <code>warn</code> , <code>error</code> ou <code>fatal</code> .	<code>"info"</code>
<code>operatorDebug</code>	Permet de définir le niveau de journalisation de l'opérateur Trident sur débogage.	<code>true</code>
<code>operatorImage</code>	Permet de remplacer complètement l'image pour <code>trident-operator</code> .	""
<code>operatorImageTag</code>	Permet de remplacer l'étiquette de l'`trident-operator`image.	""
<code>tridentIPv6</code>	Permet d'activer Trident pour fonctionner dans des clusters IPv6.	<code>false</code>
<code>tridentK8sTimeout</code>	Remplace le délai d'expiration par défaut de 30 secondes pour la plupart des opérations de l'API Kubernetes (si non nul, en secondes).	<code>0</code>

Option	Description	Défaut
tridentHttpRequestTimeout	Permet de remplacer le délai d'expiration par défaut de 90 secondes pour les requêtes HTTP, 0s étant une durée infinie pour le délai d'expiration. Les valeurs négatives ne sont pas autorisées.	"90s"
tridentSilenceAutoSupport	Permet de désactiver les rapports périodiques AutoSupport de Trident.	false
tridentAutoSupportImageTag	Permet de remplacer l'étiquette de l'image pour le conteneur Trident AutoSupport.	<version>
tridentAutoSupportProxy	Permet au conteneur Trident AutoSupport de communiquer avec son serveur via un proxy HTTP.	""
tridentLogFormat	Définit le format de journalisation Trident (text ou json).	"text"
tridentDisableAuditLog	Désactive le journal d'audit Trident.	true
tridentLogLevel	Permet de définir le niveau de journalisation de Trident sur : trace, debug, info, warn, error ou fatal.	"info"
tridentDebug	Permet de définir le niveau de journalisation de Trident sur debug. Vous pouvez automatiser le processus de déconnexion forcée grâce à l'intégration avec l'opérateur de vérification de l'état du nœud (NHC). Pour plus d'informations, consultez "Automatisation du basculement des applications avec état avec Trident" .	false
tridentLogWorkflows	Permet d'activer des flux de travail Trident spécifiques pour la journalisation des traces ou la suppression des journaux.	""
tridentLogLayers	Permet d'activer des couches Trident spécifiques pour la journalisation des traces ou la suppression des journaux.	""
tridentImage	Permet de remplacer complètement l'image pour Trident.	""

Option	Description	Défaut
tridentImageTag	Permet de remplacer l'étiquette de l'image pour Trident.	""
tridentProbePort	Permet de remplacer le port par défaut utilisé pour les sondes de liveness/readiness de Kubernetes.	""
windows	Permet d'installer Trident sur un nœud de travail Windows.	false
enableForceDetach	Permet d'activer la fonction de détachement forcé.	false
excludePodSecurityPolicy	Exclut la création de la politique de sécurité du pod opérateur.	false
cloudProvider	Définissez sur "Azure" lors de l'utilisation d'identités gérées ou d'une identité cloud sur un cluster AKS. Définissez sur "AWS" lors de l'utilisation d'une identité cloud sur un cluster EKS.	""
cloudIdentity	Définissez sur workload identity (« azure.workload.identity/client-id: xxxxxxxx-xxxx-xxxx-xxxx-xxxxxxxxxx ») lors de l'utilisation de l'identité cloud sur un cluster AKS. Définissez sur AWS IAM role (« eks.amazonaws.com/role-arn: arn:aws:iam::123456:role/trident-role' ») lors de l'utilisation de l'identité cloud sur un cluster EKS.	""
iscsiSelfHealingInterval	Intervalle auquel l'auto-réparation iSCSI est déclenchée.	5m0s
iscsiSelfHealingWaitTime	La durée après laquelle l'auto-réparation iSCSI initie une tentative de résolution d'une session obsolète en effectuant une déconnexion puis une reconnexion.	7m0s
nodePrep	Permet à Trident de préparer les nœuds du cluster Kubernetes à gérer les volumes en utilisant le protocole de stockage des données spécifié. Actuellement, iscsi est la seule valeur prise en charge. REMARQUE : À partir de OpenShift 4.19, la version minimale de Trident prise en charge pour cette fonctionnalité est 25.06.1.	

Option	Description	Défaut
enableConcurrency	<p>Permet les opérations simultanées du contrôleur Trident pour un débit amélioré.</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>Aperçu technique : Cette fonctionnalité est expérimentale et prend actuellement en charge des flux de travail parallèles limités avec les pilotes ONTAP-NAS (NFS uniquement) et ONTAP-SAN (NVMe pour unified ONTAP 9), en plus de l'aperçu technique existant pour le pilote ONTAP-SAN (protocoles iSCSI et FCP dans unified ONTAP 9).</p> </div>	false
k8sAPIQPS	<p>Limite de requêtes par seconde (QPS) utilisée par le contrôleur lors de la communication avec le serveur d'API Kubernetes. La valeur de Burst est définie automatiquement en fonction de la valeur QPS.</p>	100; facultatif

Option	Description	Défaut
resources	<p>Définit les limites et les demandes de ressources Kubernetes pour le contrôleur Trident, le nœud et les pods d'opérateur. Vous pouvez configurer le processeur et la mémoire de chaque conteneur et sidecar afin de gérer l'allocation des ressources dans Kubernetes.</p> <p>Pour plus d'informations sur la configuration des demandes et des limites de ressources, consultez "Gestion des ressources pour les pods et les conteneurs".</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px; margin-top: 20px;">  <ul style="list-style-type: none"> • NE MODIFIEZ PAS les noms de conteneurs ou de champs. • NE PAS modifier l'indentation - L'indentation YAML est essentielle pour une analyse correcte. </div>	<pre>resources: controller: trident-main: requests: cpu: 10m memory: 80Mi limits: cpu: memory: csi-provisioner: requests: cpu: 2m memory: 20Mi limits: cpu: memory: csi-attacher: requests: cpu: 2m memory: 20Mi limits: cpu: memory: csi-resizer: requests: cpu: 3m memory: 20Mi limits: cpu: memory: csi-snapshotter: requests: cpu: 2m memory: 20Mi limits: cpu: memory: trident-autosupport: requests: cpu: 1m memory: 30Mi limits: cpu: memory: node: linux: trident-main:</pre>

Option	Description	Défaut
httpsMetrics	Activer HTTPS pour le point de terminaison des métriques Prometheus.	false
hostNetwork	Active la mise en réseau de l'hôte pour le contrôleur Trident. Ceci est utile lorsque vous souhaitez séparer le trafic frontal et dorsal dans un réseau multi-home.	false

Comprendre les pods de contrôleur et les pods de nœud

Trident s'exécute sous la forme d'un pod de contrôleur unique, ainsi que 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.

Kubernetes "sélecteurs de nœuds" et "tolérances et taints" sont utilisés pour contraindre un pod à s'exécuter sur un nœud spécifique ou préféré. En utilisant le ControllerPlugin et NodePlugin, vous pouvez spécifier des contraintes et des substitutions.

- Les noms des nœuds des nœuds qui apparaissent dans les spécifications du pod
- Les sidecars sont répertoriés sous chaque conteneur principal.
- 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 au stockage au nœud.

Déployez l'opérateur Trident à l'aide de Helm (mode hors ligne)

Vous pouvez déployer l'opérateur Trident et installer Trident à l'aide de Helm. Ce processus s'applique aux installations où les images de conteneur requises par Trident sont stockées dans un registre privé. Si vous ne disposez pas d'un registre d'images privé, utilisez le "processus de déploiement standard".

Informations essentielles concernant Trident 26.02

Vous devez lire les informations essentielles suivantes concernant Trident.

Informations essentielles sur Trident

- Kubernetes 1.35 est désormais pris en charge dans Trident. Mettez 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.

```

cpu: 1m
memory: 10Mi
limits:
cpu:
memory:
windows:
cpu:
memory:
cpu: 6m
memory: 40Mi
limits:
cpu:
memory:
node-driver-registrar:
requests:
cpu: 6m
memory: 40Mi
limits:
cpu:
memory:
liveness-probe:
requests:
cpu: 2m
memory: 40Mi
limits:

```

Déployez l'opérateur Trident et installez Trident à l'aide de Helm

Avec Trident "[Graphique Helm](#)" vous pouvez déployer l'opérateur Trident et installer Trident en une seule étape.

Vérifiez "[aperçu de l'installation](#)" pour vous assurer que vous avez respecté les prérequis d'installation et sélectionné la bonne option d'installation pour votre environnement.

Avant de commencer

En plus de "[prérequis de déploiement](#)" vous avez besoin de "[Helm version 3](#)".



Lors de l'installation de Trident dans un dépôt privé, si vous utilisez le `imageRegistry` commutateur pour spécifier l'emplacement du dépôt, n'utilisez pas `/netapp/` dans le chemin du dépôt.

Étapes

1. Ajoutez le dépôt Trident Helm :

```
helm repo add netapp-trident https://netapp.github.io/trident-helm-chart
```

2. Utilisez `helm install` et spécifiez un nom pour votre déploiement et l'emplacement du registre d'images. Votre "[Images de Trident et de CSI](#)" peut être situé dans un registre ou dans des registres différents, mais toutes les images CSI doivent être situées dans le même registre. Dans les exemples, `100.2602.0` correspond à la version de Trident que vous installez.

Images dans un seul registre

```
helm install <name> netapp-trident/trident-operator --version  
100.2602.0 --set imageRegistry=<your-registry> --create-namespace  
--namespace <trident-namespace> --set nodePrep={iscsi}
```

Images dans différents registres

```
helm install <name> netapp-trident/trident-operator --version  
100.2602.0 --set imageRegistry=<your-registry> --set operatorImage  
=<your-registry>/trident-operator:26.02.0 --set  
tridentAutosupportImage=<your-registry>/trident-autosupport:26.02  
--set tridentImage=<your-registry>/trident:26.02.0 --create  
-namespace --namespace <trident-namespace> --set nodePrep={iscsi}
```



Si vous avez déjà créé un espace de noms pour Trident, le `--create-namespace` paramètre ne créera pas d'espace de noms supplémentaire.

Vous pouvez utiliser `helm list` pour consulter les détails d'installation tels que le nom, l'espace de noms, le chart, l'état, la version de l'application et le numéro de révision.

Transmettez les données de configuration lors de l'installation

Il existe deux façons de transmettre les données de configuration lors de l'installation :

Option	Description
<code>--values</code> (ou <code>-f</code>)	Spécifiez un fichier YAML contenant les règles de remplacement. Vous pouvez le spécifier plusieurs fois et le fichier le plus à droite sera prioritaire.
<code>--set</code>	Spécifiez les substitutions sur la ligne de commandes.

Par exemple, pour modifier la valeur par défaut de `debug`, exécutez la commande suivante où `100.2602.0` est la version de Trident que vous installez :

```
helm install <name> netapp-trident/trident-operator --version 100.2602.0
--create-namespace --namespace trident --set tridentDebug=true
```

Pour ajouter la valeur `nodePrep`, exécutez la commande suivante :

```
helm install <name> netapp-trident/trident-operator --version 100.2602.0
--create-namespace --namespace trident --set nodePrep={iscsi}
```


Options de configuration

Ce tableau et le `values.yaml` fichier, qui fait partie du Helm chart, fournissent la liste des clés et leurs valeurs par défaut.





Ne supprimez pas l'affinité par défaut du fichier `values.yaml`. Lorsque vous souhaitez fournir une affinité personnalisée, étendez l'affinité par défaut.


Option	Description	Défaut
<code>nodeSelector</code>	Étiquettes de nœud pour l'affectation des pods	
<code>podAnnotations</code>	Annotations des pods	
<code>deploymentAnnotations</code>	Annotations de déploiement	
<code>tolerations</code>	Tolérances pour l'affectation des pods	

Option	Description	Défaut
affinity	Affinité pour l'affectation des pods	<pre data-bbox="1047 157 1481 1144"> affinity: nodeAffinity: requiredDuringSchedulingIgnoredDuringExecution: nodeSelectorTerms: - matchExpressions: - key: kubernetes.io/arch operator: In values: - arm64 - amd64 - key: kubernetes.io/os operator: In values: - linux </pre> <div data-bbox="1047 1165 1481 1564" style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px; margin-top: 10px;">  <p>Ne supprimez pas l'affinité par défaut du fichier values.yaml. Lorsque vous souhaitez fournir une affinité personnalisée, étendez l'affinité par défaut.</p> </div>
tridentControllerPluginNodeSelector	Sélecteurs de nœuds supplémentaires pour les pods. Consultez "Comprendre les pods de contrôleur et les pods de nœud" pour plus de détails.	
tridentControllerPluginTolerations	Remplace les tolérances Kubernetes pour les pods. Consultez "Comprendre les pods de contrôleur et les pods de nœud" pour plus de détails.	

Option	Description	Défaut
<code>tridentNodePluginNodeSelector</code>	Sélecteurs de nœuds supplémentaires pour les pods. Consultez " Comprendre les pods de contrôleur et les pods de nœud " pour plus de détails.	
<code>tridentNodePluginTolerations</code>	Remplace les tolérances Kubernetes pour les pods. Consultez " Comprendre les pods de contrôleur et les pods de nœud " pour plus de détails.	
<code>imageRegistry</code>	Identifie le registre pour les <code>trident-operator</code> , <code>trident</code> et d'autres images. Laissez vide pour accepter la valeur par défaut. IMPORTANT : Lors de l'installation de Trident dans un dépôt privé, si vous utilisez le commutateur <code>imageRegistry</code> pour spécifier l'emplacement du dépôt, n'utilisez pas <code>/netapp/</code> dans le chemin du dépôt.	""
<code>imagePullPolicy</code>	Définit la politique d'extraction d'images pour le <code>trident-operator</code> .	<code>IfNotPresent</code>
<code>imagePullSecrets</code>	Définit les secrets d'extraction d'images pour les <code>trident-operator</code> , <code>trident</code> et d'autres images.	
<code>kubeletDir</code>	Permet de remplacer l'emplacement hôte de l'état interne de kubelet.	<code>"/var/lib/kubelet"</code>
<code>operatorLogLevel</code>	Permet de définir le niveau de journalisation de l'opérateur Trident sur : <code>trace</code> , <code>debug</code> , <code>info</code> , <code>warn</code> , <code>error</code> ou <code>fatal</code> .	<code>"info"</code>
<code>operatorDebug</code>	Permet de définir le niveau de journalisation de l'opérateur Trident sur débogage.	<code>true</code>
<code>operatorImage</code>	Permet de remplacer complètement l'image pour <code>trident-operator</code> .	""
<code>operatorImageTag</code>	Permet de remplacer l'étiquette de l'`trident-operator` image.	""
<code>tridentIPv6</code>	Permet d'activer Trident pour fonctionner dans des clusters IPv6.	<code>false</code>

Option	Description	Défaut
<code>tridentK8sTimeout</code>	<p>Remplace le délai d'expiration par défaut de 180 secondes pour la plupart des opérations de l'API Kubernetes (si non nul, en secondes).</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-top: 10px;">  <p>Le <code>`tridentK8sTimeout`</code> paramètre s'applique uniquement à l'installation de Trident.</p> </div>	180
<code>tridentHttpRequestTimeout</code>	Permet de remplacer le délai d'expiration par défaut de 90 secondes pour les requêtes HTTP, 0s étant une durée infinie pour le délai d'expiration. Les valeurs négatives ne sont pas autorisées.	"90s"
<code>tridentSilenceAutosupport</code>	Permet de désactiver les rapports périodiques AutoSupport de Trident.	false
<code>tridentAutosupportImageTag</code>	Permet de remplacer l'étiquette de l'image pour le conteneur Trident AutoSupport.	<version>
<code>tridentAutosupportProxy</code>	Permet au conteneur Trident AutoSupport de communiquer avec son serveur via un proxy HTTP.	""
<code>tridentLogFormat</code>	Définit le format de journalisation Trident (text ou json).	"text"
<code>tridentDisableAuditLog</code>	Désactive le journal d'audit Trident.	true
<code>tridentLogLevel</code>	Permet de définir le niveau de journalisation de Trident sur : trace, debug, info, warn, error ou fatal.	"info"
<code>tridentDebug</code>	Permet de définir le niveau de journalisation de Trident sur debug.	false
<code>tridentLogWorkflows</code>	Permet d'activer des flux de travail Trident spécifiques pour la journalisation des traces ou la suppression des journaux.	""
<code>tridentLogLayers</code>	Permet d'activer des couches Trident spécifiques pour la journalisation des traces ou la suppression des journaux.	""

Option	Description	Défaut
tridentImage	Permet de remplacer complètement l'image pour Trident.	""
tridentImageTag	Permet de remplacer l'étiquette de l'image pour Trident.	""
tridentProbePort	Permet de remplacer le port par défaut utilisé pour les sondes de liveness/readiness de Kubernetes.	""
windows	Permet d'installer Trident sur un nœud de travail Windows.	false
enableForceDetach	Permet d'activer la fonction de détachement forcé. Vous pouvez automatiser le processus de déconnexion forcée grâce à l'intégration avec l'opérateur de vérification de l'état du nœud (NHC). Pour plus d'informations, consultez "Automatisation du basculement des applications avec état avec Trident" .	false
excludePodSecurityPolicy	Exclut la création de la politique de sécurité du pod opérateur.	false
nodePrep	<p>Permet à Trident de préparer les nœuds du cluster Kubernetes à gérer les volumes en utilisant le protocole de stockage des données spécifié. Actuellement, <code>iscsi</code> est la seule valeur prise en charge.</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p> À partir de OpenShift 4.19, la version minimale de Trident prise en charge pour cette fonctionnalité est 25.06.1.</p> </div>	

Option	Description	Défaut
resources	<p>Définit les limites et les demandes de ressources Kubernetes pour le contrôleur Trident, le nœud et les pods d'opérateur. Vous pouvez configurer le processeur et la mémoire de chaque conteneur et sidecar afin de gérer l'allocation des ressources dans Kubernetes.</p> <p>Pour plus d'informations sur la configuration des demandes et des limites de ressources, consultez "Gestion des ressources pour les pods et les conteneurs".</p> <div style="border-left: 1px solid #ccc; padding-left: 10px; margin-left: 20px;">  <ul style="list-style-type: none"> • NE MODIFIEZ PAS les noms de conteneurs ou de champs. • NE PAS modifier l'indentation - L'indentation YAML est essentielle pour une analyse correcte. </div>	<pre>resources: controller: trident-main: requests: cpu: 10m memory: 80Mi limits: cpu: memory: csi-provisioner: requests: cpu: 2m memory: 20Mi limits: cpu: memory: csi-attacher: requests: cpu: 2m memory: 20Mi limits: cpu: memory: csi-resizer: requests: cpu: 3m memory: 20Mi limits: cpu: memory: csi-snapshotter: requests: cpu: 2m memory: 20Mi limits: cpu: memory: trident- autosupport: requests: cpu: 1m memory: 30Mi limits: cpu: memory: node: linux:</pre>

Personnaliser l'installation de l'opérateur Trident

L'opérateur Trident vous permet de personnaliser l'installation de Trident à l'aide des attributs dans la `TridentOrchestrator` spec. Si vous souhaitez personnaliser l'installation au-delà de ce que les arguments `TridentOrchestrator` permettent, envisagez d'utiliser `tridentctl` pour générer des manifestes YAML personnalisés à modifier selon vos besoins.

Comprendre les pods de contrôleur et les pods de nœud

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 nœud sur lequel vous souhaitez potentiellement monter un volume Trident.

Kubernetes "[sélecteurs de nœuds](#)" et "[tolérances et taints](#)" sont utilisés pour contraindre un pod à s'exécuter sur un nœud spécifique ou préféré. En utilisant le ControllerPlugin et NodePlugin, vous pouvez spécifier des contraintes et des substitutions.

- 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.

Options de configuration



`spec.namespace` est spécifié dans `TridentOrchestrator` pour indiquer l'espace de noms où Trident est installé. Ce paramètre **ne peut pas être mis à jour après l'installation de Trident**. Tenter de le faire provoque le changement du statut `TridentOrchestrator` en `Failed`. Trident n'est pas destiné à être migré entre des espaces de noms.

Ce tableau détaille `TridentOrchestrator` les attributs appliqués.

Paramètre	Description	Défaut
<code>namespace</code>	Espace de noms dans lequel installer Trident	"default"
<code>debug</code>	Activer le débogage pour Trident	false
<code>enableForceDetach</code>	<code>ontap-san</code> , <code>ontap-san-economy</code> , <code>ontap-nas</code> et <code>ontap-nas-economy</code> seulement. Fonctionne avec Kubernetes Non-Graceful Node Shutdown (NGNS) pour permettre aux administrateurs de cluster de migrer en toute sécurité les charges de travail avec des volumes montés vers de nouveaux nœuds si un nœud devient défaillant. Pour plus d'informations, consultez " Automatisation du basculement des applications avec état avec Trident ".	false
<code>windows</code>	Le paramètre <code>true</code> active l'installation sur les nœuds de travail Windows.	false

```


trident-main:
  requests:
    cpu: 10m
    memory: 60Mi
  limits:
    cpu:
    memory:
  node-driver-
  requests:
    cpu: 1m
    memory: 10Mi
  limits:
    cpu:
    memory:
  windows:
    trident-main:
      requests:
        cpu: 6m
        memory: 40Mi
      limits:
        cpu:
        memory:



```

```

cpu:
memory:
operator:
requests:
  cpu: 10m
  memory: 40Mi
limits:

```

Paramètre	Description	Défaut
cloudProvider	Définissez sur "Azure" lors de l'utilisation d'identités gérées ou d'une identité cloud sur un cluster AKS. Définir sur "AWS" lors de l'utilisation d'une identité cloud sur un cluster EKS. Définir sur "GCP" lors de l'utilisation d'une identité cloud sur un cluster GKE.	""
cloudIdentity	Définissez sur workload identity (« azure.workload.identity/client-id: xxxxxxxx-xxxx-xxxx-xxxx-xxxxxxxxxxxx ») lors de l'utilisation de l'identité cloud sur un cluster AKS. Définissez sur AWS IAM role (« 'eks.amazonaws.com/role-arn: arn:aws:iam::123456:role/trident-role' ») lors de l'utilisation de l'identité cloud sur un cluster EKS. Définissez sur cloud identity ("iam.gke.io/gcp-service-account: xxx@mygcpproject.iam.gserviceaccount.com ") lors de l'utilisation de l'identité cloud sur un cluster GKE.	""
IPv6	Installer Trident sur IPv6	false
k8sTimeout	Délai d'attente pour les opérations Kubernetes.  Le `k8sTimeout` paramètre s'applique uniquement à l'installation de Trident.	180sec
silenceAutosupport	N'envoyez pas automatiquement les bundles d'autosupport à NetApp	false
autosupportImage	L'image conteneur pour la télémétrie Autosupport	"netapp/trident-autosupport10"
autosupportProxy	L'adresse/port d'un proxy pour l'envoi des données de télémétrie Autosupport	"http://proxy.example.com:8888"
uninstall	Un indicateur utilisé pour désinstaller Trident	false
logFormat	Format de journalisation Trident à utiliser [text,json]	"text"
tridentImage	Image Trident à installer	"netapp/trident:26.02"
imageRegistry	Chemin d'accès au registre interne, du format <registry FQDN>[:port] [/subpath]	"registry.k8s.io"
kubeletDir	Chemin d'accès au répertoire kubelet sur l'hôte	"/var/lib/kubelet"
wipeout	Une liste des ressources à supprimer pour effectuer une suppression complète de Trident	
imagePullSecrets	Secrets pour extraire des images d'un registre interne	

Paramètre	Description	Défaut
imagePullPolicy	Définit la stratégie de récupération d'images pour l'opérateur Trident. Les valeurs valides sont : Always pour toujours récupérer l'image. IfNotPresent pour récupérer l'image uniquement si elle n'existe pas déjà sur le nœud. Never pour ne jamais récupérer l'image.	IfNotPresent
controllierPluginNodeSelector	Sélecteurs de nœuds supplémentaires pour les pods. Suit le même format que <code>pod.spec.nodeSelector</code> .	Aucune valeur par défaut ; optionnel
controllierPluginTolerations	Remplace les tolérances Kubernetes pour les pods. Suit le même format que <code>pod.spec.Tolerations</code> .	Aucune valeur par défaut ; optionnel
nodePluginNodeSelector	Sélecteurs de nœuds supplémentaires pour les pods. Suit le même format que <code>pod.spec.nodeSelector</code> .	Aucune valeur par défaut ; optionnel
nodePluginTolerations	Remplace les tolérances Kubernetes pour les pods. Suit le même format que <code>pod.spec.Tolerations</code> .	Aucune valeur par défaut ; optionnel
nodePrep	Permet à Trident de préparer les nœuds du cluster Kubernetes à gérer les volumes en utilisant le protocole de stockage des données spécifié. Actuellement, <code>iscsi</code> est la seule valeur prise en charge.	
	 À partir de OpenShift 4.19, la version minimale de Trident prise en charge pour cette fonctionnalité est 25.06.1.	
k8sAPIQPS	Limite de requêtes par seconde (QPS) utilisée par le contrôleur lors de la communication avec le serveur d'API Kubernetes. La valeur de Burst est définie automatiquement en fonction de la valeur QPS.	100; facultatif
enableConcurrency	Permet les opérations simultanées du contrôleur Trident pour un débit amélioré.	false
	 Aperçu technique : Cette fonctionnalité est expérimentale et prend actuellement en charge des flux de travail parallèles limités avec les pilotes ONTAP-NAS (NFS uniquement) et ONTAP-SAN (NVMe pour unified ONTAP 9), en plus de l'aperçu technique existant pour le pilote ONTAP-SAN (protocoles iSCSI et FCP dans unified ONTAP 9).	

Paramètre	Description	Défaut
resources	<p>Définit les limites et les requêtes de ressources Kubernetes pour le contrôleur Trident et les pods de nœuds. Vous pouvez configurer le processeur et la mémoire de chaque conteneur et sidecar afin de gérer l'allocation des ressources dans Kubernetes.</p> <p>Pour plus d'informations sur la configuration des demandes et des limites de ressources, consultez "Gestion des ressources pour les pods et les conteneurs".</p> <ul style="list-style-type: none"> NE MODIFIEZ PAS les noms de conteneurs ou de champs. NE PAS modifier l'indentation - L'indentation YAML est essentielle pour une analyse correcte. Aucune limite n'est appliquée par défaut - seules les requêtes ont des valeurs par défaut et sont appliquées automatiquement si elles ne sont pas spécifiées. Les noms des conteneurs sont listés tels qu'ils apparaissent dans les spécifications du pod. Les sidecars sont répertoriés sous chaque conteneur principal. Consultez le champ <code>status.CurrentInstallation.Params.TORC</code> pour afficher les valeurs actuellement appliquées. 	<pre>resources: controller: trident- main: requests: cpu: 10m memory: 80Mi limits: cpu: memory: csi- provisioner: requests: cpu: 2m memory: 20Mi limits: cpu: memory: csi- attacher: requests: cpu: 2m memory: 20Mi limits: cpu: memory: csi- resizer: requests: cpu: 3m memory: 20Mi limits: cpu: memory: csi- snapshotter: requests: cpu: 2m memory: 20Mi limits:</pre>

Paramètre	Description	Défaut
httpsMetrics	Activer HTTPS pour le point de terminaison des métriques Prometheus.	false
hostNetwork	Active la mise en réseau de l'hôte pour le contrôleur Trident. Ceci est utile lorsque vous souhaitez séparer le trafic frontal et dorsal dans un réseau multi-home.	false



Pour plus d'informations sur la mise en forme des paramètres de pod, consultez ["Affectation des pods aux nœuds"](#).

Exemples de configurations

Vous pouvez utiliser les attributs dans [Options de configuration](#) lors de la définition `TridentOrchestrator` pour personnaliser votre installation.

Configuration personnalisée de base

Cet exemple, créé après l'exécution de la `cat deploy/crds/tridentorchestrator_cr_imagepullsecrets.yaml` commande, représente une installation personnalisée de base :

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentOrchestrator
metadata:
  name: trident
spec:
  debug: true
  namespace: trident
  imagePullSecrets:
  - thisisasecret
```

```
memory:
  limits:
    cpu:
    memory:
node:
  linux:
    trident-
main:
```

```
cpu:
1m
memory: 10Mi
  limits:
    cpu:
memory:
  windows:
    trident-
main:
requests:
  cpu:
6m
memory: 40Mi
  limits:
```

Sélecteurs de nœuds

Cet exemple installe Trident avec des sélecteurs de nœuds.

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentOrchestrator
metadata:
  name: trident
spec:
  debug: true
  namespace: trident
  controllerPluginNodeSelector:
    nodetype: master
  nodePluginNodeSelector:
    storage: netapp
```

```
memory:
liveness-
```

Nœuds de travail Windows

Cet exemple, créé après l'exécution de la commande `cat deploy/crds/tridentorchestrator_cr.yaml`, installe Trident sur un nœud de travail Windows.

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentOrchestrator
metadata:
  name: trident
spec:
  debug: true
  namespace: trident
  windows: true
```

Identités gérées sur un cluster AKS

Cet exemple installe Trident pour activer les identités gérées sur un cluster AKS.

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentOrchestrator
metadata:
  name: trident
spec:
  debug: true
  namespace: trident
  cloudProvider: "Azure"
```

Identité cloud sur un cluster AKS

Cet exemple installe Trident pour une utilisation avec une identité cloud sur un cluster AKS.

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentOrchestrator
metadata:
  name: trident
spec:
  debug: true
  namespace: trident
  cloudProvider: "Azure"
  cloudIdentity: 'azure.workload.identity/client-id: xxxxxxxx-xxxx-
xxxx-xxxx-xxxxxxxxxxxxx'
```

Identité cloud sur un cluster EKS

Cet exemple installe Trident pour une utilisation avec une identité cloud sur un cluster AKS.

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentOrchestrator
metadata:
  name: trident
spec:
  debug: true
  namespace: trident
  cloudProvider: "AWS"
  cloudIdentity: "'eks.amazonaws.com/role-arn:
arn:aws:iam::123456:role/trident-role'"
```

Identité cloud pour GKE

Cet exemple installe Trident pour une utilisation avec une identité cloud sur un cluster GKE.

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: backend-tbc-gcp-gcnv
spec:
  version: 1
  storageDriverName: google-cloud-netapp-volumes
  projectNumber: '012345678901'
  network: gcnv-network
  location: us-west2
  serviceLevel: Premium
  storagePool: pool-premium1
```

Configuration des requêtes et des limites de ressources Kubernetes pour le contrôleur Trident et les pods de nœuds Trident Linux

Cet exemple configure les demandes et les limites de ressources Kubernetes pour le contrôleur Trident et les pods de nœuds Trident Linux.



Avertissement : Les valeurs de requête et de limite fournies dans cet exemple sont données à titre indicatif uniquement. Ajustez ces valeurs en fonction de votre environnement et de vos besoins en charge de travail.

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentOrchestrator
metadata:
  name: trident
spec:
  debug: true
  namespace: trident
  imagePullSecrets:
  - thisisasecret
  resources:
    controller:
      trident-main:
        requests:
          cpu: 10m
          memory: 80Mi
        limits:
          cpu: 200m
          memory: 256Mi
    # sidecars
    csi-provisioner:
      requests:
        cpu: 2m
        memory: 20Mi
      limits:
        cpu: 100m
        memory: 64Mi
    csi-attacher:
      requests:
        cpu: 2m
        memory: 20Mi
      limits:
        cpu: 100m
        memory: 64Mi
    csi-resizer:
      requests:
        cpu: 3m
```

```
    memory: 20Mi
  limits:
    cpu: 100m
    memory: 64Mi
csi-snapshotter:
  requests:
    cpu: 2m
    memory: 20Mi
  limits:
    cpu: 100m
    memory: 64Mi
trident-autosupport:
  requests:
    cpu: 1m
    memory: 30Mi
  limits:
    cpu: 50m
    memory: 128Mi
node:
  linux:
    trident-main:
      requests:
        cpu: 10m
        memory: 60Mi
      limits:
        cpu: 200m
        memory: 256Mi
    # sidecars
    node-driver-registrar:
      requests:
        cpu: 1m
        memory: 10Mi
      limits:
        cpu: 50m
        memory: 32Mi
```

Configuration des requêtes et des limites de ressources Kubernetes pour le contrôleur Trident et les pods de nœuds Trident Windows et Linux

Cet exemple configure les demandes et les limites de ressources Kubernetes pour le contrôleur Trident et les pods de nœuds Trident Windows et Linux.



Avertissement : Les valeurs de requête et de limite fournies dans cet exemple sont données à titre indicatif uniquement. Ajustez ces valeurs en fonction de votre environnement et de vos besoins en charge de travail.

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentOrchestrator
metadata:
  name: trident
spec:
  debug: true
  namespace: trident
  imagePullSecrets:
  - thisisasecret
  windows: true
  resources:
    controller:
      trident-main:
        requests:
          cpu: 10m
          memory: 80Mi
        limits:
          cpu: 200m
          memory: 256Mi
      # sidecars
    csi-provisioner:
      requests:
        cpu: 2m
        memory: 20Mi
      limits:
        cpu: 100m
        memory: 64Mi
    csi-attacher:
      requests:
        cpu: 2m
        memory: 20Mi
      limits:
        cpu: 100m
        memory: 64Mi
    csi-resizer:
      requests:
```

```
    cpu: 3m
    memory: 20Mi
  limits:
    cpu: 100m
    memory: 64Mi
csi-snapshotter:
  requests:
    cpu: 2m
    memory: 20Mi
  limits:
    cpu: 100m
    memory: 64Mi
trident-autosupport:
  requests:
    cpu: 1m
    memory: 30Mi
  limits:
    cpu: 50m
    memory: 128Mi
node:
  linux:
    trident-main:
      requests:
        cpu: 10m
        memory: 60Mi
      limits:
        cpu: 200m
        memory: 256Mi
    # sidecars
    node-driver-registrar:
      requests:
        cpu: 1m
        memory: 10Mi
      limits:
        cpu: 50m
        memory: 32Mi
  windows:
    trident-main:
      requests:
        cpu: 6m
        memory: 40Mi
      limits:
        cpu: 200m
        memory: 128Mi
    # sidecars
    node-driver-registrar:
```

```
requests:
  cpu: 6m
  memory: 40Mi
limits:
  cpu: 100m
  memory: 128Mi
liveness-probe:
  requests:
    cpu: 2m
    memory: 40Mi
  limits:
    cpu: 50m
    memory: 64Mi
```

Installer à l'aide de tridentctl

Installer à l'aide de tridentctl

Vous pouvez installer Trident à l'aide de `tridentctl`. Ce processus s'applique aux installations où les images de conteneur requises par Trident sont stockées soit dans un registre privé, soit non. Pour personnaliser votre `tridentctl` déploiement, consultez "[Personnalisez le déploiement de tridentctl](#)".

Informations essentielles concernant Trident10

Vous devez lire les informations essentielles suivantes concernant Trident.

Informations essentielles sur Trident

- Kubernetes 1.27 est désormais pris en charge dans Trident. Mettez 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.

Installez Trident en utilisant `tridentctl`

Vérifiez "[aperçu de l'installation](#)" pour vous assurer que vous avez respecté les prérequis d'installation et sélectionné la bonne option d'installation pour votre environnement.

Avant de commencer

Avant de commencer l'installation, connectez-vous à l'hôte Linux et vérifiez qu'il gère un système fonctionnel, "[cluster Kubernetes pris en charge](#)" et que vous disposez des privilèges nécessaires.



Avec OpenShift, utilisez `oc` au lieu de `kubectl` dans tous les exemples qui suivent, et connectez-vous d'abord en tant que **system:admin** en exécutant `oc login -u system:admin` ou `oc login -u kube-admin`.

1. Vérifiez votre version de Kubernetes :

```
kubectl version
```

2. Vérifiez les privilèges de l'administrateur du cluster :

```
kubectl auth can-i '*' '*' --all-namespaces
```

3. Vérifiez que vous pouvez lancer un pod qui utilise une image de Docker Hub et atteindre votre système de stockage via le réseau du pod :

```
kubectl run -i --tty ping --image=busybox --restart=Never --rm -- \
ping <management IP>
```

Étape 1 : Téléchargez le package d'installation de Trident

Le package d'installation Trident crée un pod Trident, configure les objets CRD utilisés pour maintenir son état et initialise les sidecars CSI pour effectuer des actions telles que le provisionnement et l'attachement de volumes aux hôtes du cluster. Téléchargez et extrayez la dernière version du programme d'installation Trident depuis "[la section Assets sur GitHub](#)". Mettez à jour `<trident-installer-XX.XX.X.tar.gz>` dans l'exemple avec la version Trident que vous avez sélectionnée.

```
wget https://github.com/NetApp/trident/releases/download/v26.02.0/trident-
installer-26.02.0.tar.gz
tar -xf trident-installer-26.02.0.tar.gz
cd trident-installer
```

Étape 2 : Installer Trident

Installez Trident dans l'espace de noms souhaité en exécutant la commande `tridentctl install`. Vous pouvez ajouter des arguments supplémentaires pour spécifier l'emplacement du registre d'images.

Mode standard

```
./tridentctl install -n trident
```

Images dans un seul registre

```
./tridentctl install -n trident --image-registry <your-registry>  
--autosupport-image <your-registry>/trident-autosupport:26.02 --trident  
-image <your-registry>/trident:26.02.0
```

Images dans différents registres

```
./tridentctl install -n trident --image-registry <your-registry>  
--autosupport-image <your-registry>/trident-autosupport:26.02 --trident  
-image <your-registry>/trident:26.02.0
```

L'état de votre installation devrait ressembler à ceci.

```
....  
INFO Starting Trident installation.                namespace=trident  
INFO Created service account.  
INFO Created cluster role.  
INFO Created cluster role binding.  
INFO Added finalizers to custom resource definitions.  
INFO Created Trident service.  
INFO Created Trident secret.  
INFO Created Trident deployment.  
INFO Created Trident daemonset.  
INFO Waiting for Trident pod to start.  
INFO Trident pod started.                          namespace=trident  
pod=trident-controller-679648bd45-cv2mx  
INFO Waiting for Trident REST interface.  
INFO Trident REST interface is up.                version=26.10.0  
INFO Trident installation succeeded.  
....
```

Vérifiez l'installation

Vous pouvez vérifier votre installation en utilisant l'état de création du pod ou `tridentctl`.

Utilisation de l'état de création du pod

Vous pouvez confirmer si l'installation de Trident est terminée en consultant le statut des pods créés :

```
kubectl get pods -n trident
```

NAME	READY	STATUS	RESTARTS	AGE
trident-controller-679648bd45-cv2mx	6/6	Running	0	5m29s
trident-node-linux-vgc8n	2/2	Running	0	5m29s



Si l'installateur ne se termine pas correctement ou si `trident-controller-<generated id>` (`trident-csi-<generated id>`) dans les versions antérieures à 23.01 n'a pas le statut **Running**, la plateforme n'a pas été installée. Utilisez `-d` pour "[activer le mode débogage](#)" et résoudre le problème.

En utilisant `tridentctl`

Vous pouvez utiliser `tridentctl` pour vérifier la version de Trident installée.

```
./tridentctl -n trident version
```

```
+-----+-----+
| SERVER VERSION | CLIENT VERSION |
+-----+-----+
| 26.02.0       | 26.02.0       |
+-----+-----+
```

Exemples de configurations

Les exemples suivants fournissent des exemples de configurations pour installer Trident à l'aide de `tridentctl`.

nœuds Windows

Pour permettre à Trident de s'exécuter sur des nœuds Windows :

```
tridentctl install --windows -n trident
```

Forcer le détachement

Pour plus d'informations, consultez "[Automatisation du basculement des applications avec état avec Trident](#)".

```
tridentctl install --enable-force-detach=true -n trident
```

Activer les opérations simultanées du contrôleur Trident

Pour activer les opérations simultanées du contrôleur Trident afin d'améliorer le débit, ajoutez l'option `--enable-concurrency` lors de l'installation comme indiqué dans cet exemple.



Aperçu technique : Cette fonctionnalité est expérimentale et prend actuellement en charge des flux de travail parallèles limités avec les pilotes ONTAP-NAS (NFS uniquement) et ONTAP-SAN (NVMe pour unified ONTAP 9), en plus de l'aperçu technique existant pour le pilote ONTAP-SAN (protocoles iSCSI et FCP dans unified ONTAP 9).

```
tridentctl install --enable-concurrency -n trident
```

Personnaliser l'installation de tridentctl

Vous pouvez utiliser le programme d'installation de Trident pour personnaliser l'installation.

Découvrez l'installateur

L'installateur Trident vous permet de personnaliser les attributs. Par exemple, si vous avez copié l'image Trident dans un dépôt privé, vous pouvez spécifier le nom de l'image en utilisant `--trident-image`. Si vous avez copié l'image Trident ainsi que les images CSI sidecar nécessaires dans un dépôt privé, il peut être préférable de spécifier l'emplacement de ce dépôt en utilisant le commutateur `--image-registry`, qui prend la forme `<registry FQDN>[:port]`.



Lors de l'installation de Trident dans un dépôt privé, si vous utilisez le `--image-registry` commutateur pour spécifier l'emplacement du dépôt, n'utilisez pas `/netapp/` dans le chemin du dépôt. Par exemple : `./tridentctl install --image-registry <image-registry> -n <namespace>`

Si vous utilisez une distribution de Kubernetes, où `kubelet` conserve ses données sur un chemin autre que le chemin habituel `/var/lib/kubelet`, vous pouvez spécifier le chemin alternatif en utilisant `--kubelet-dir`.

Si vous devez personnaliser l'installation au-delà des possibilités offertes par les arguments du programme d'installation, vous pouvez également personnaliser les fichiers de déploiement. L'utilisation du paramètre `--generate-custom-yaml` crée les fichiers YAML suivants dans le répertoire `setup` du programme d'installation :

- `trident-clusterrolebinding.yaml`
- `trident-deployment.yaml`
- `trident-crds.yaml`
- `trident-clusterrole.yaml`
- `trident-daemonset.yaml`
- `trident-service.yaml`

- trident-namespace.yaml
- trident-serviceaccount.yaml
- trident-resourcequota.yaml *

Une fois que vous avez généré ces fichiers, vous pouvez les modifier selon vos besoins, puis utiliser `--use-custom-yaml` pour installer votre déploiement personnalisé.

```
./tridentctl install -n trident --use-custom-yaml
```

Installer à l'aide de l'opérateur certifié OpenShift

Installez Trident en utilisant OpenShift OperatorHub

Si vous utilisez Red Hat OpenShift, vous pouvez installer NetApp Trident à l'aide de l'opérateur certifié Red Hat. Utilisez cette procédure pour installer Trident depuis la plateforme Red Hat OpenShift Container.

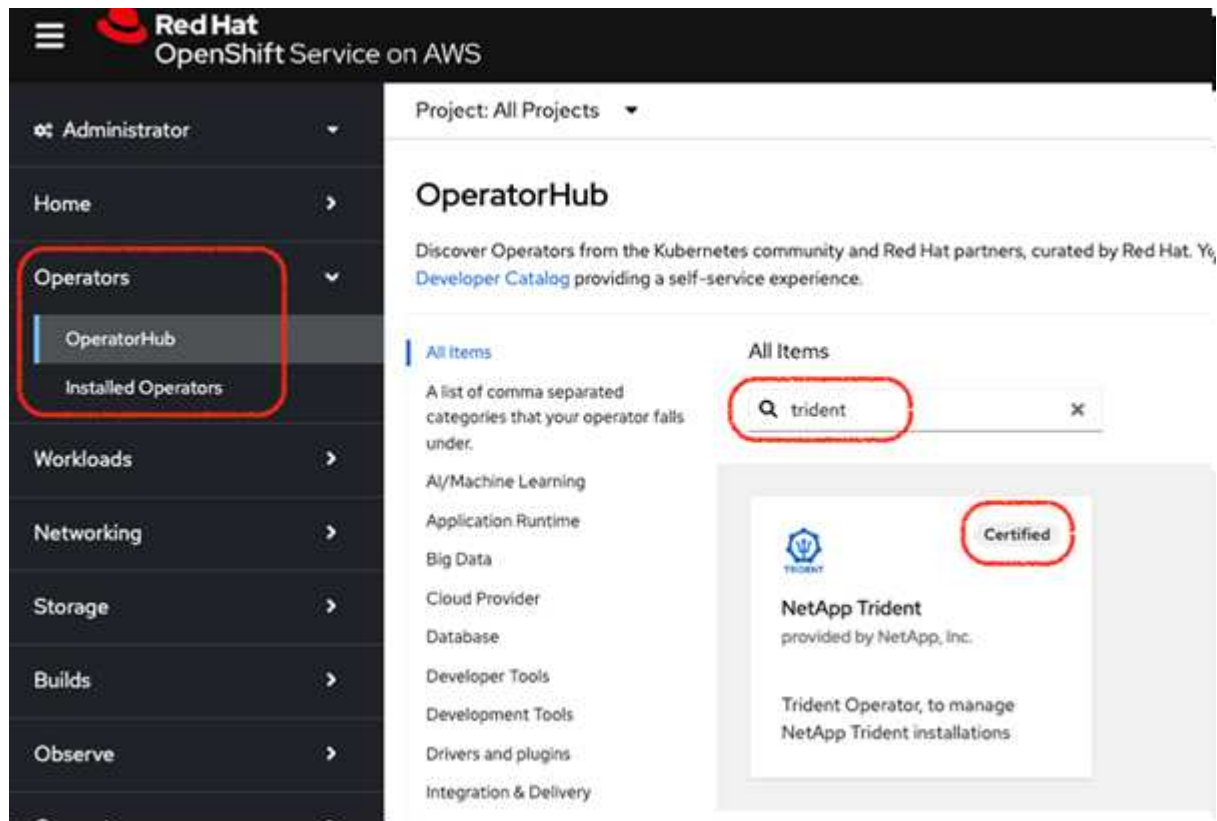
Avant de commencer

Avant de commencer l'installation, "[Préparez votre environnement pour l'installation de Trident](#)".

Trouvez et installez l'opérateur Trident

Étapes

1. Accédez à OpenShift OperatorHub et recherchez NetApp Trident.



2. Cliquez sur **NetApp Trident** pour ouvrir les paramètres d'installation.
3. Sélectionnez les options requises et cliquez sur **Installer** pour ouvrir la configuration de l'opérateur.

NetApp Trident
25.2.1 provided by NetApp, Inc.

Install

Channel
stable

Version
25.2.1
25.2.1 ✓
25.2.0

Source
Certified

NetApp Trident is an open source storage provisioner and orchestrator maintained by NetApp. It enables you to create storage volumes for containerized applications managed by Docker and Kubernetes. For full release information, including patch release changes, see <https://docs.netapp.com/us-en/trident/trident-rr.html>.



Assurez-vous de sélectionner la version la plus récente d'Operator.

4. Conservez tous les paramètres tels quels et cliquez sur **Install**.

OperatorHub > Operator Installation

Install Operator

Install your Operator by subscribing to one of the update channels to keep the Operator up to date. The strategy determines either manual or automatic updates.

Update channel *
stable

Version *
25.2.1

Installation mode *

- All namespaces on the cluster (default)
Operator will be available in all Namespaces.
- A specific namespace on the cluster
This mode is not supported by this Operator

Installed Namespace *
PR openshift-operators

Update approval *

- Automatic
- Manual

NetApp Trident
provided by NetApp, Inc.

Provided APIs

- TO Trident Orchestrator**
Used to deploy NetApp Trident.
- TC Trident Configurator**
Automates AWS FSxN backend configuration

5. Cliquez sur **View Operator** pour afficher les détails de l'Operator.



Provided APIs

TO Trident Orchestrator

Used to deploy NetApp Trident.

[Create instance](#)

TC Trident Configurator

Automates AWS FSxN backend configuration

[Create instance](#)

6. Cliquez sur **YAML view** et collez ce qui suit dans le formulaire :

```

apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentOrchestrator
metadata:
  name: trident
  namespace: openshift-operators
spec:
  IPv6: false
  debug: false
  nodePrep:
  - iscsi
  imageRegistry: ''
  k8sTimeout: 180s
  namespace: trident
  silenceAutosupport: false

```



L'interface utilisateur propose un exemple par défaut. Vous pouvez le modifier directement au lieu de copier une configuration complète.

Facultatif : Activer la concurrence



Pour activer la concurrence, ajoutez le champ suivant à la spécification :

```
enableConcurrency: true
```



- Red Hat Enterprise Linux CoreOS (RHCOS) n'a pas iSCSI activé et configuré.
- Vous pouvez ajouter le `nodePrep` paramètre pour configurer et activer les services iSCSI et Multipath sur tous les nœuds de travail OpenShift.
- À partir de OpenShift 4.19, la version minimale de Trident prise en charge pour cette fonctionnalité est 25.06.1.

1. Cliquez sur **Créer** ; le Trident Orchestrator sera entièrement installé.

Name	Kind	Status	Labels	Last updated
trident	TridentOrchestrator	Status: Installed	No labels	Apr 6, 2025, 8:02 PM

Désinstaller l'opérateur Trident

Étapes

1. Sélectionnez l'opérateur Trident dans la liste des opérateurs installés.
2. Sélectionnez si vous souhaitez supprimer toutes les instances d'opérande de l'opérateur.



Si vous ne cochez pas la case **Supprimer toutes les instances d'opérande de cet opérateur**, Trident ne sera pas désinstallé.

3. Cliquez sur **Uninstall**.

Passez à l'opérateur Trident certifié OpenShift

Vous pouvez passer à l'opérateur Trident certifié Red Hat OpenShift depuis l'opérateur communautaire, une installation basée sur Helm ou un opérateur déployé manuellement. Le processus pour chaque méthode consiste à désinstaller l'opérateur existant, puis à installer l'opérateur certifié en utilisant le OperatorHub.

Avant de commencer

Avant de commencer l'installation, "[Préparez votre environnement pour l'installation de Trident](#)".

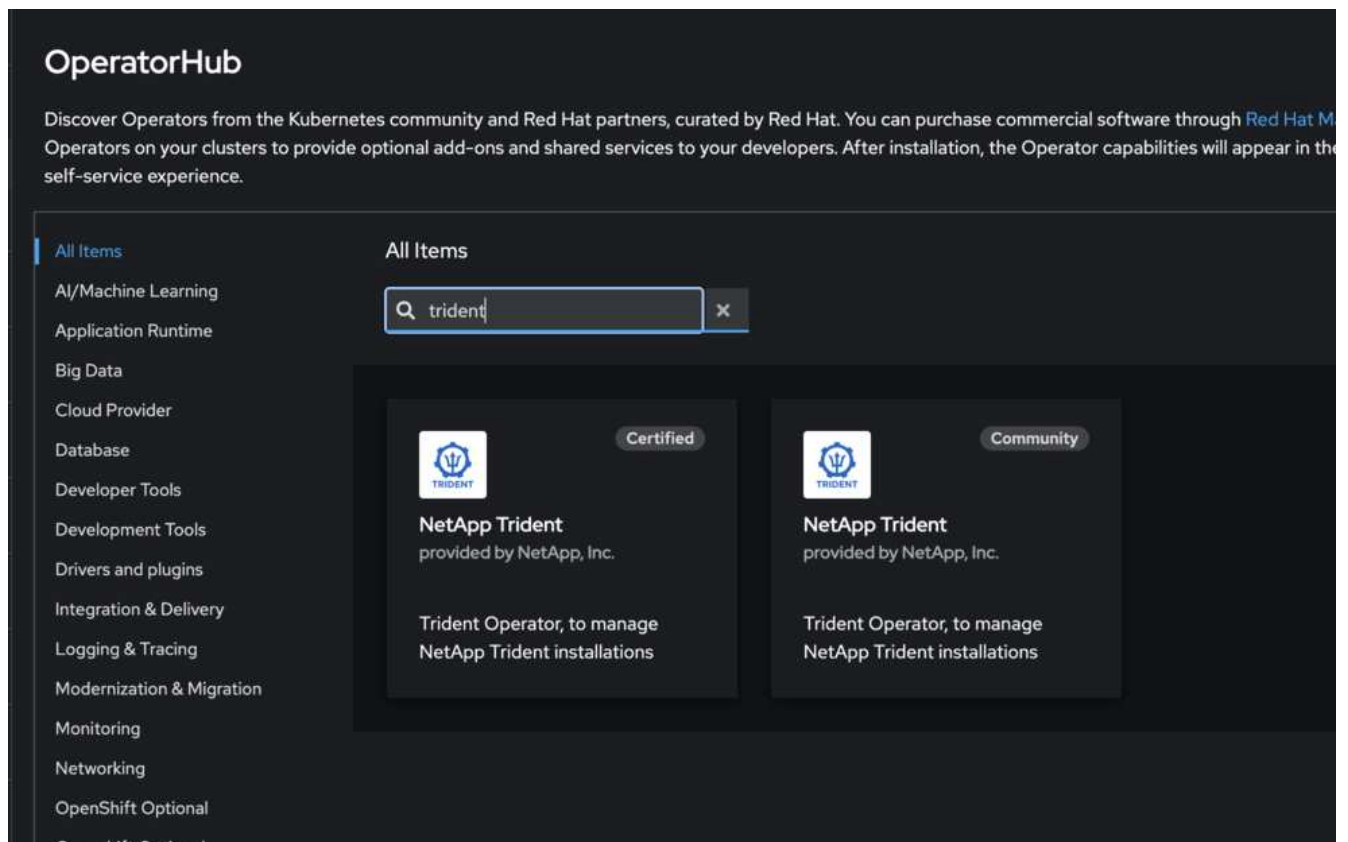


Ne supprimez pas la `TridentOrchestrator` ressource personnalisée (CR) lors du processus de désinstallation. La `TridentOrchestrator` CR conserve la configuration de votre backend et de votre classe de stockage, ce qui est requis après l'installation de l'opérateur certifié.

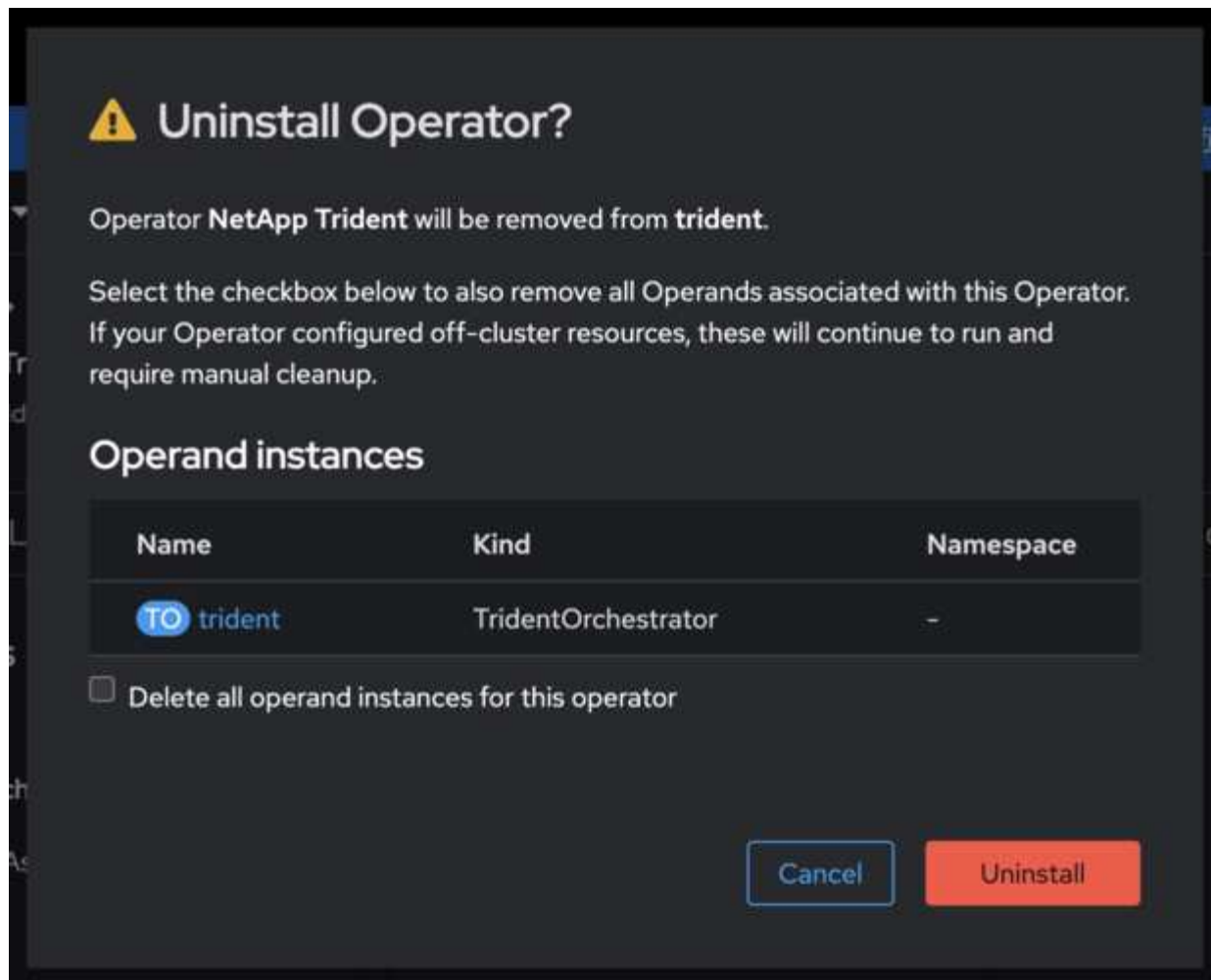
Passez de l'opérateur communautaire

Étapes

1. Utilisez la console OpenShift pour naviguer vers le OperatorHub.



2. Trouvez l'opérateur communautaire NetApp Trident.



Ne sélectionnez pas **Supprimer toutes les instances d'opérande de cet opérateur**.

3. Cliquez sur **Uninstall**.
4. Une fois la désinstallation terminée, passez à [Installez l'opérateur certifié OpenShift](#).

Passer d'une installation opérateur basée sur Helm

Étapes

1. Répertoriez la version Helm de votre installation Trident :

```
helm ls -n trident
```

2. Désinstallez la version Helm :

```
helm uninstall <release-name> -n trident
```

3. Une fois la désinstallation terminée, passez à [Installez l'opérateur certifié OpenShift](#).

Passer d'un opérateur déployé manuellement

Si vous avez installé Trident en déployant manuellement l'opérateur à l'aide d'un `bundle.yaml` du package d'installation, supprimez-le en supprimant le même manifeste.

Étapes

1. Supprimez le déploiement de l'opérateur à l'aide du manifeste du bundle :

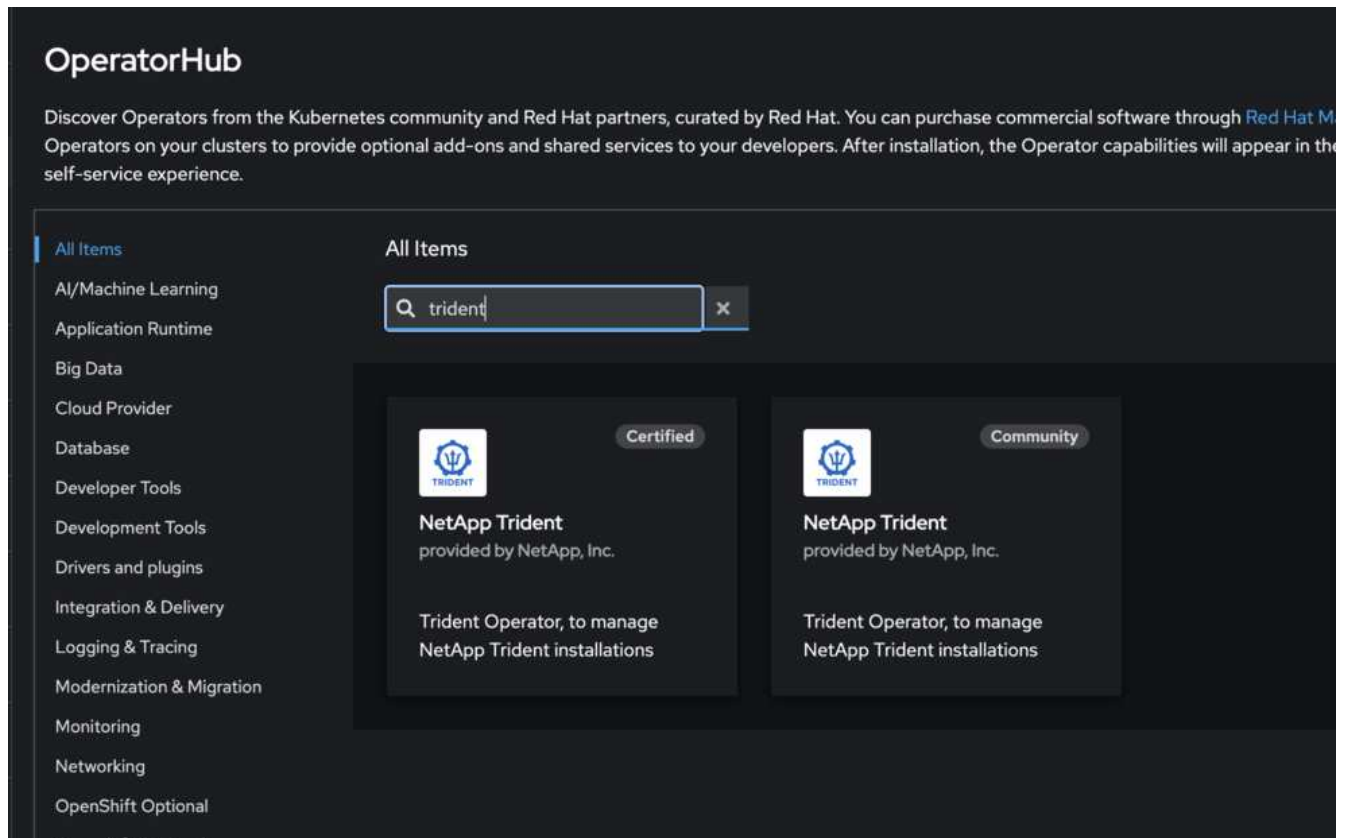
```
kubectl delete -f deploy/bundle.yaml -n trident
```

2. Une fois la désinstallation terminée, passez à [Installez l'opérateur certifié OpenShift](#).

Installez l'opérateur certifié OpenShift

Étapes

1. Accédez au Red Hat OperatorHub.
2. Recherchez et sélectionnez l'opérateur NetApp Trident.



3. Suivez les instructions à l'écran pour installer l'opérateur.

Vérification

- Vérifiez dans la console OperatorHub pour vous assurer que le nouvel opérateur certifié a bien été installé avec succès.

Informations sur le copyright

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

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

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

NetApp se réserve le droit de modifier les produits décrits dans le présent document à tout moment et sans préavis. NetApp décline toute responsabilité découlant de l'utilisation des produits décrits dans le présent document, sauf accord explicite écrit de NetApp. L'utilisation ou l'achat de ce produit ne concède pas de licence dans le cadre de droits de brevet, de droits de marque commerciale ou de tout autre droit de propriété intellectuelle de NetApp.

Le produit décrit dans ce manuel peut être protégé par un ou plusieurs brevets américains, étrangers ou par une demande en attente.

LÉGENDE DE RESTRICTION DES DROITS : L'utilisation, la duplication ou la divulgation par le gouvernement sont sujettes aux restrictions énoncées dans le sous-paragraphe (b)(3) de la clause Rights in Technical Data-Noncommercial Items du DFARS 252.227-7013 (février 2014) et du FAR 52.227-19 (décembre 2007).

Les données contenues dans les présentes se rapportent à un produit et/ou service commercial (tel que défini par la clause FAR 2.101). Il s'agit de données propriétaires de NetApp, Inc. Toutes les données techniques et tous les logiciels fournis par NetApp en vertu du présent Accord sont à caractère commercial et ont été exclusivement développés à l'aide de fonds privés. Le gouvernement des États-Unis dispose d'une licence limitée irrévocable, non exclusive, non cessible, non transférable et mondiale. Cette licence lui permet d'utiliser uniquement les données relatives au contrat du gouvernement des États-Unis d'après lequel les données lui ont été fournies ou celles qui sont nécessaires à son exécution. Sauf dispositions contraires énoncées dans les présentes, l'utilisation, la divulgation, la reproduction, la modification, l'exécution, l'affichage des données sont interdits sans avoir obtenu le consentement écrit préalable de NetApp, Inc. Les droits de licences du Département de la Défense du gouvernement des États-Unis se limitent aux droits identifiés par la clause 252.227-7015(b) du DFARS (février 2014).

Informations sur les marques commerciales

NETAPP, le logo NETAPP et les marques citées sur le site <http://www.netapp.com/TM> sont des marques déposées ou des marques commerciales de NetApp, Inc. Les autres noms de marques et de produits sont des marques commerciales de leurs propriétaires respectifs.