Effectuez les opérations de basculement, de rétablissement et de rétablissement

ONTAP MetroCluster

NetApp
April 19, 2024

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/fr-fr/ontap-metrocluster/manage/task_perform_switchover_for_tests_or_maintenance.html on April 19, 2024. Always check docs.netapp.com for the latest.

Sommaire

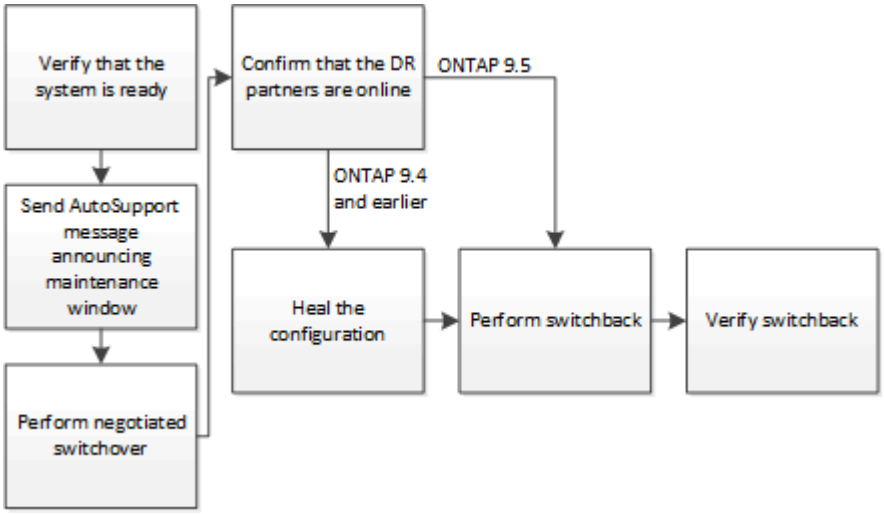
Effectuez les opérations de basculement, de rétablissement et de rétablissement . . . 1
Effectuez le basculement pour les tests ou la maintenance . . . 1
Commandes de basculement, de rétablissement et de rétablissement . . . 14
Contrôle de la configuration MetroCluster . . . 14
Surveillance et protection de la cohérence du système de fichiers à l'aide de NVFAIL . . . 20
Où trouver des informations complémentaires . . . 23

Effectuez les opérations de basculement, de rétablissement et de rétablissement

Effectuez le basculement pour les tests ou la maintenance

Effectuer un basculement pour les tests ou la maintenance

Si vous souhaitez tester la fonctionnalité MetroCluster ou effectuer une maintenance planifiée, vous pouvez effectuer un basculement négocié qui permet d'basculer correctement un cluster sur le cluster partenaire. Vous pouvez ensuite réparer et revenir à la configuration.



> Depuis ONTAP 9.6, les opérations de basculement et de rétablissement peuvent être effectuées sur les configurations IP de MetroCluster avec ONTAP System Manager.

Vérification de la disponibilité du système pour le basculement

Vous pouvez utiliser le `-simulate` option permettant d'afficher un aperçu des résultats d'une opération de basculement. Une vérification vous permet de vérifier que la plupart des conditions préalables à une exécution réussie sont réunies avant de démarrer l'opération. Lancer ces commandes depuis le site qui resteront opérationnelles :

1. Définissez le niveau de privilège sur avancé : `set -privilege advanced`
2. Depuis le site qui restera opérationnel, simulez une opération de basculement : `metrocluster switchover -simulate`
3. Vérifiez le résultat renvoyé.

   La sortie indique si des vetos empêchent une opération de basculement. Chaque fois que vous exécutez une opération MetroCluster, vous devez vérifier un ensemble de critères pour la réussite de l'opération. Un "verto" est un mécanisme d'interdiction de l'opération si un ou plusieurs des critères ne sont pas remplis. Il existe deux types de veto : un veto "soft" et un veto "dur". Vous pouvez remplacer un droit de veto souple, mais pas un droit de veto dur. Par exemple, pour effectuer un basculement négocié dans une configuration

MetroCluster à quatre nœuds, un critère est le bon fonctionnement des nœuds. Supposons qu'un nœud est en panne et qu'il a été repris par son partenaire de haute disponibilité. L'opération de basculement sera difficile à mettre en place car il s'agit d'un critère difficile que tous les nœuds doivent être actifs et en bon état. Comme il s'agit d'un droit de veto dur, vous ne pouvez pas annuler le droit de veto.

> Il est préférable de ne pas outrepasser le droit de veto.

Exemple : résultats de vérification

L'exemple suivant montre les erreurs rencontrées dans une simulation d'une opération de basculement :

```
cluster4::*> metrocluster switchover -simulate

[Job 126] Preparing the cluster for the switchover operation...
[Job 126] Job failed: Failed to prepare the cluster for the switchover
operation. Use the "metrocluster operation show" command to view detailed
error
information. Resolve the errors, then try the command again.
```

> Le basculement et le rétablissement négociés échoueront jusqu'au remplacement de tous les disques défaillants. Vous pouvez effectuer une reprise sur incident après le remplacement des disques défectueux. Si vous souhaitez ignorer l'avertissement relatif aux disques défectueux, vous pouvez ajouter un droit de veto en douceur pour le basculement et le rétablissement négociés.

Envoi d'un message AutoSupport personnalisé avant le basculement négocié

Avant de procéder à un basculement négocié, vous devez émettre un message AutoSupport pour informer le support technique de NetApp que la maintenance est en cours. Le basculement négocié peut entraîner des erreurs de fonctionnement plex ou MetroCluster qui déclenchent des messages AutoSupport. Informer le support technique que la maintenance est en cours empêche l'ouverture d'un dossier en supposant une interruption de l'activité.

Cette tâche doit être effectuée sur chaque site MetroCluster.

Étapes

1. Connectez-vous au cluster au site_A.
2. Appelez un message AutoSupport indiquant le début de la maintenance : `system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=maintenance-window-in-hours`

   la fenêtre de maintenance en heures spécifie la durée de la fenêtre de maintenance et peut être maximale de 72 heures. Si la maintenance est terminée avant le temps qui s'est écoulé, vous pouvez lancer une commande pour indiquer que la période de maintenance a pris fin :`system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=end`
3. Répétez cette étape sur le site du partenaire.

Effectuer un basculement négocié

Un basculement négocié arrête clairement les processus sur le site partenaire, puis bascule les opérations sur le site partenaire. Vous pouvez utiliser un basculement négocié pour réaliser des opérations de maintenance sur un site MetroCluster ou tester la fonctionnalité de basculement.

- Toutes les modifications de la configuration précédente doivent être effectuées avant d'effectuer une opération de rétablissement.

  Cette approche permet d'éviter la concurrence avec l'opération de basculement ou de rétablissement négociée.

- Tous les nœuds qui étaient auparavant en panne doivent être démarrés et dans le quorum du cluster.

  Le *System Administration Reference* contient plus d'informations sur le quorum du cluster dans la section « comprendre le quorum et l'epsilon ».

  "Administration du système"

- Le réseau de peering de cluster doit être disponible depuis les deux sites.
- Tous les nœuds de la configuration MetroCluster doivent exécuter la même version du logiciel ONTAP.
- L'option Replication.create_Data_protection_rels.enable doit être défini sur ON des deux sites de configuration MetroCluster avant de créer une nouvelle relation SnapMirror.
- Dans le cas d'une configuration MetroCluster à deux nœuds, une nouvelle relation SnapMirror ne doit pas être créée lors de la mise à niveau si les versions d'ONTAP entre les sites ne correspondent pas.
- Dans le cas d'une configuration MetroCluster à quatre nœuds, les versions de ONTAP non correspondantes ne sont pas prises en charge.

Le site de restauration peut se rétablissement en quelques heures.

La commande MetroCluster switchover permet de basculer sur les nœuds de tous les groupes DR dans la configuration MetroCluster. Par exemple, dans une configuration MetroCluster à 8 nœuds, il bascule les nœuds sur les deux groupes de reprise après incident.

Lors de la préparation et de l'exécution d'un basculement négocié, vous ne devez pas modifier la configuration dans un cluster, ni effectuer des opérations de basculement ou de rétablissement.

Pour les configurations MetroCluster FC :

- Les agrégats en miroir resteront dans un état normal en cas d'accès au stockage distant.
- En cas de perte de l'accès au stockage distant, les agrégats en miroir sont dégradés après le basculement négocié.
- En cas de perte de l'accès au stockage distant, les agrégats non mis en miroir qui se trouvent sur le site de reprise après incident deviennent indisponibles. Cela peut entraîner une panne du contrôleur.

Pour les configurations MetroCluster IP :

> Avant d'effectuer des tâches de maintenance, vous devez supprimer la surveillance si la configuration MetroCluster est surveillée à l'aide de l'utilitaire Tiebreaker ou Mediator."Retirez le programme de surveillance du médiateur ONTAP ou du disjoncteur d'attache avant d'effectuer des tâches de maintenance"

- Pour ONTAP 9.4 et versions antérieures :
  - Les agrégats en miroir seront dégradés après le basculement négocié.
- Pour ONTAP 9.5 et versions ultérieures :
  - Les agrégats en miroir resteront dans un état normal en cas d'accès au stockage distant.
  - En cas de perte de l'accès au stockage distant, les agrégats en miroir sont dégradés après le basculement négocié.
- Pour ONTAP 9.8 et versions ultérieures :
  - En cas de perte de l'accès au stockage distant, les agrégats non mis en miroir qui se trouvent sur le site de reprise après incident deviennent indisponibles. Cela peut entraîner une panne du contrôleur.
    i. Utilisez les commandes MetroCluster check run, MetroCluster check show et MetroCluster check config-réplication show pour vérifier qu'aucune mise à jour de configuration n'est en cours ou en attente. Exécutez ces commandes depuis le site qui resteront opérationnelles.
    ii. Depuis le site qui restera opérationnel, mettez en œuvre le basculement : `metrocluster switchover`

    L'opération peut prendre plusieurs minutes.

    iii. Surveiller la fin du basculement : `metrocluster operation show`

```
cluster_A::*> metrocluster operation show
  Operation: Switchover
 Start time: 10/4/2012 19:04:13
      State: in-progress
   End time: -
     Errors:

cluster_A::*> metrocluster operation show
  Operation: Switchover
 Start time: 10/4/2012 19:04:13
      State: successful
   End time: 10/4/2012 19:04:22
     Errors: -
```

    iv. Rétablir toutes les configurations SnapMirror ou SnapVault.

Vérifiez que les SVM sont exécutés et que les agrégats sont en ligne

Une fois le basculement terminé, vérifier que les partenaires de reprise après incident ont pris la propriété des disques et que les SVM partenaires sont mis en ligne.

Lorsque vous exécutez la commande Storage agmoyen plex show après un basculement de MetroCluster, l'état du plex0 de l'agrégat racine commuté est indéterminé et s'affiche comme ayant échoué. Pendant ce temps, la racine de commutation n'est pas mise à jour. L'état réel de ce plex ne peut être déterminé qu'après la phase de guérison MetroCluster.

Étapes

1. Vérifier que les agrégats ont été basculés à l'aide de la commande Storage aggry show.

   Dans cet exemple, les agrégats ont été basculés. L'agrégat racine (aggr0_b2) est dans un état dégradé. L'agrégat de données (b2_aggr2) est en état normal mis en miroir :

```
cluster_A::*> storage aggregate show

.
.
.
mcc1-b Switched Over Aggregates:
Aggregate     Size Available Used% State   #Vols  Nodes            RAID
Status
--------- -------- --------- ----- ------- ------ ----------------
------------
aggr0_b2    227.1GB   45.1GB    80% online       0 node_A_1
raid_dp,

mirror

degraded
b2_aggr1    227.1GB   200.3GB    20% online       0 node_A_1
raid_dp,

mirrored

normal
```

2. Vérifier que les SVM secondaires ont été mis en ligne à l'aide de la commande vserver show.

   Dans cet exemple, les SVM de destination synchrone précédemment inactifs sur le site secondaire ont été activés et disposent d'un état d'exécution Admin :

```
cluster_A::*> vserver show
                                          Admin      Operational  Root
Name    Name
Vserver           Type  Subtype           State      State        Volume
Aggregate  Service Mapping
-----------       ----- ----------        ---------- -----------
--------- ---------- ------- -------
...
cluster_B-vs1b-mc data   sync-destination  running   running
vs1b_vol   aggr_b1   file    file
```

Corriger la configuration

Corriger la configuration dans une configuration MetroCluster FC

Corrigez la configuration dans une configuration MetroCluster FC

Après un basculement, vous devez effectuer les opérations de correction spécifiques afin de restaurer la fonctionnalité MetroCluster.

- Le basculement doit avoir été effectué et le site survivant doit servir de données.
- Les nœuds du site d'incident doivent être suspendus ou éteints.

  Ils ne doivent pas être complètement démarrés pendant le processus de guérison.

- Le stockage du site d'incident doit être accessible (les tiroirs sont mis sous tension, fonctionnels et accessibles).
- Dans les configurations Fabric-Attached MetroCluster, les liaisons intercommutateurs (ISL) doivent être opérationnelles.
- Dans les configurations MetroCluster à quatre nœuds, les nœuds du site survivant ne doivent pas être en état de basculement haute disponibilité (tous les nœuds doivent être opérationnels pour chaque paire haute disponibilité).

L'opération de réparation doit d'abord être effectuée sur les agrégats de données, puis sur les agrégats racine.

Corrigez les agrégats de données après un basculement négocié

Après avoir effectué les opérations de maintenance ou de test, vous devez réparer les agrégats de données. Ce processus resynchronise les agrégats de données et prépare le site de reprise après incident pour un fonctionnement normal. Vous devez corriger les agrégats de données avant d'entreprendre le traitement des agrégats racine.

Toutes les mises à jour de configuration du cluster distant sont correctement répliquées vers le cluster local. Dans le cadre de cette procédure, vous mettez le stockage sous tension, mais vous ne devez pas et ne devez pas mettre les modules de contrôleur sous tension sur le site de secours.

Étapes

1. Assurez-vous que le basculement est terminé en exécutant la commande MetroCluster Operation show.

```
controller_A_1::> metrocluster operation show
  Operation: switchover
      State: successful
 Start Time: 7/25/2014 20:01:48
   End Time: 7/25/2014 20:02:14
     Errors: -
```

2. Resynchroniser les agrégats de données en exécutant la commande MetroCluster Healing -phase Aggregates du cluster survivant.

```
controller_A_1::> metrocluster heal -phase aggregates
[Job 130] Job succeeded: Heal Aggregates is successful.
```

Si la correction est vetotée, vous avez la possibilité de réémission de la commande MetroCluster Heal avec le paramètre --override-vetos. Si vous utilisez ce paramètre facultatif, le système remplace tout veto logiciel qui empêche l'opération de correction.

3. Vérifiez que l'opération a été terminée en exécutant la commande MetroCluster Operation show.

```
controller_A_1::> metrocluster operation show
    Operation: heal-aggregates
      State: successful
Start Time: 7/25/2014 18:45:55
   End Time: 7/25/2014 18:45:56
     Errors: -
```

4. Vérifier l'état des agrégats en exécutant la commande Storage aggrshow.

```
controller_A_1::> storage aggregate show
Aggregate     Size Available Used% State   #Vols  Nodes            RAID
Status
--------- -------- --------- ----- ------- ------ ----------------
------------
...
aggr_b2    227.1GB   227.1GB    0% online       0 mcc1-a2
raid_dp, mirrored, normal...
```

5. Si le stockage a été remplacé sur le site de reprise sur incident, il se peut que vous deviez redéfinir la mise en miroir des agrégats.

Corrigez les agrégats racine après un basculement négocié

Une fois les agrégats de données résolus, vous devez corriger les agrégats racine en vue de l'opération de rétablissement.

La phase d'agrégats de données du processus de correction MetroCluster doit avoir été réalisée avec succès.

Étapes

1. Revenez aux agrégats en miroir en exécutant la commande MetroCluster Healing -phase root-Aggregates.

   ```
   cluster_A::> metrocluster heal -phase root-aggregates
   [Job 137] Job succeeded: Heal Root Aggregates is successful
   ```

   Si la correction est vetotée, vous avez la possibilité de réémission de la commande MetroCluster Heal avec le paramètre --override-vetos. Si vous utilisez ce paramètre facultatif, le système remplace tout veto logiciel qui empêche l'opération de correction.

2. Vérifiez que l'opération d'autorétablissement est terminée en exécutant la commande MetroCluster opération show sur le cluster sain :

   ```
   cluster_A::> metrocluster operation show
     Operation: heal-root-aggregates
         State: successful
    Start Time: 7/29/2014 20:54:41
      End Time: 7/29/2014 20:54:42
        Errors: -
   ```

3. Vérifiez et supprimez les disques défectueux appartenant au site de secours en exécutant la commande suivante sur le site sain : `disk show -broken`
4. Met sous tension ou démarre chaque module de contrôleur sur le site de reprise sur incident.

   Si le système affiche l'invite DU CHARGEUR, exécutez le `boot_ontap` commande.

5. Une fois les nœuds démarrés, vérifiez que les agrégats racine sont en miroir.

   Si les deux plexes sont présents, la resynchronisation s'effectue automatiquement si les plexes ne sont pas synchronisés. Si un plex a échoué, ce plex doit être détruit et le miroir doit être recréé à l'aide de la commande Storage aggregate-name pour rétablir la relation miroir.

Correction de la configuration dans une configuration MetroCluster IP (ONTAP 9.4 et versions antérieures)

Vous devez corriger les agrégats avant de réaliser l'opération de rétablissement.

> Sur les systèmes MetroCluster IP exécutant ONTAP 9.5, la correction est effectuée automatiquement et vous pouvez ignorer ces tâches.

Les conditions suivantes doivent exister avant d'effectuer la procédure de correction :

- Le basculement doit avoir été effectué et le site survivant doit servir de données.
- Les tiroirs de stockage du site de secours doivent être mis sous tension, fonctionnels et accessibles.
- Les liens ISL doivent être opérationnels.
- Les nœuds du site survivant ne doivent pas être en état de basculement haute disponibilité (les deux nœuds doivent être opérationnels).

Cette tâche s'applique aux configurations IP MetroCluster exécutant des versions ONTAP antérieures à la version 9.5 uniquement.

Cette procédure diffère de la procédure de résolution pour les configurations FC MetroCluster.

Étapes

1. Mettez chaque module de contrôleur sur le site qui a été commuté et laissez-le démarrer entièrement.

   Si le système affiche l'invite DU CHARGEUR, exécutez le `boot_ontap` commande.

2. Réaliser la phase de guérison de l'agrégat racine : `metrocluster heal root-aggregates`

   ```
   cluster_A::> metrocluster heal root-aggregates
   [Job 137] Job succeeded: Heal Root-Aggregates is successful
   ```

   Si le réajustement est vetoé, vous avez la possibilité de réémission de la commande MetroCluster Heal root-Aggregates avec le paramètre --override-vetoes. Si vous utilisez ce paramètre facultatif, le système remplace tout veto logiciel qui empêche l'opération de correction.

3. Resynchroniser les agrégats : `metrocluster heal aggregates`

   ```
   cluster_A::> metrocluster heal aggregates
   [Job 137] Job succeeded: Heal Aggregates is successful
   ```

   Si la correction est vetotée, vous avez la possibilité de réémission de la commande MetroCluster Heal avec le paramètre --override-vetos. Si vous utilisez ce paramètre facultatif, le système remplace tout veto logiciel qui empêche l'opération de correction.

4. Vérifiez que l'opération d'autorétablissement est terminée en exécutant la commande MetroCluster opération show sur le cluster sain :

   ```
   cluster_A::> metrocluster operation show
     Operation: heal-aggregates
         State: successful
    Start Time: 7/29/2017 20:54:41
      End Time: 7/29/2017 20:54:42
        Errors: -
   ```

Exécution d'un rétablissement

Après avoir rétablissement la configuration MetroCluster, vous pouvez exécuter l'opération de rétablissement MetroCluster. L'opération de rétablissement MetroCluster renvoie la configuration à son état de fonctionnement normal, avec les SVM (Storage Virtual machines) source synchrone sur le site de reprise après incident et permettant l'accès aux données depuis les pools de disques locaux.

- Le cluster de secours doit avoir basculé avec succès vers le cluster survivant.
- La réparation doit avoir été effectuée sur les agrégats racine et de données.
- Les autres nœuds du cluster ne doivent pas être en état de basculement haute disponibilité (tous les nœuds doivent être opérationnels pour chaque paire haute disponibilité).
- Les modules du contrôleur du site de secours doivent être complètement démarrés et non en mode basculement HA.
- L'agrégat racine doit être mis en miroir.
- Les liens ISL doivent être en ligne.
- Toutes les licences requises doivent être installées sur le système.

a. Vérifiez que tous les nœuds sont en état activé : `metrocluster node show`

   L'exemple suivant présente les nœuds qui sont actuellement à l'état activé :

```
cluster_B::>  metrocluster node show

DR                        Configuration  DR
Group Cluster Node        State          Mirroring Mode
----- ------- ----------- -------------- ---------
--------------------
1     cluster_A
              node_A_1    configured     enabled   heal roots
completed
              node_A_2    configured     enabled   heal roots
completed
      cluster_B
              node_B_1    configured     enabled   waiting for
switchback recovery
              node_B_2    configured     enabled   waiting for
switchback recovery
4 entries were displayed.
```

b. Confirmer que la resynchronisation est terminée sur tous les SVM : `metrocluster vserver show`

c. Vérifier que toute migration LIF automatique effectuée par les opérations de correction a été réalisée avec succès : `metrocluster check lif show`

d. Effectuez un rétablissement simulé pour vérifier que le système est prêt : `metrocluster switchback -simulate`

e. Vérifiez la configuration :

```
metrocluster check run
```

La commande s'exécute en arrière-plan et peut ne pas être terminée immédiatement.

```
cluster_A::> metrocluster check run
The operation has been started and is running in the background. Wait
for
it to complete and run "metrocluster check show" to view the results.
To
check the status of the running metrocluster check operation, use the
command,
"metrocluster operation history show -job-id 2245"
```

```
cluster_A::> metrocluster check show
Last Checked On: 9/13/2018 20:41:37

Component           Result
------------------- ---------
nodes               ok
lifs                ok
config-replication  ok
aggregates          ok
clusters            ok
connections         ok
6 entries were displayed.
```

f. Exécutez le rétablissement en exécutant la commande MetroCluster alternative depuis n'importe quel nœud du cluster survivant : `metrocluster switchback`

g. Vérifier la progression de l'opération de rétablissement : `metrocluster show`

L'opération de rétablissement est toujours en cours lorsque la sortie affiche attente-rétablissement :

```
cluster_B::> metrocluster show
Cluster                   Entry Name          State
------------------------- ------------------- -----------
 Local: cluster_B         Configuration state configured
                          Mode                switchover
                          AUSO Failure Domain -
Remote: cluster_A         Configuration state configured
                          Mode                waiting-for-switchback
                          AUSO Failure Domain -
```

L'opération de rétablissement est terminée lorsque la sortie affiche normal :

```
cluster_B::> metrocluster show
Cluster                   Entry Name          State
------------------------- ------------------- -----------
 Local: cluster_B         Configuration state configured
                          Mode                normal
                          AUSO Failure Domain -
Remote: cluster_A         Configuration state configured
                          Mode                normal
                          AUSO Failure Domain -
```

+ Si un rétablissement prend beaucoup de temps, vous pouvez vérifier l'état des lignes de base en cours en utilisant le `metrocluster config-replication resync-status show` commande. Cette commande est au niveau de privilège avancé.

a. Rétablir toutes les configurations SnapMirror ou SnapVault.

   Dans ONTAP 8.3, vous devez rétablir manuellement une configuration SnapMirror perdue après une opération de rétablissement MetroCluster. Dans ONTAP 9.0 et versions ultérieures, la relation est rétablie automatiquement.

Vérification du rétablissement réussi

Après le rétablissement, il vous faut vérifier que tous les agrégats et les serveurs virtuels de stockage sont basculés et en ligne.

1. Vérifier que les agrégats de données basculée sont basculée :

   `storage aggregate show`

   Dans l'exemple suivant, aggr_b2 sur le nœud B2 a été remis :

```
node_B_1::> storage aggregate show
Aggregate     Size Available Used% State   #Vols  Nodes            RAID
Status
--------- -------- --------- ----- ------- ------ ----------------
------------
...
aggr_b2    227.1GB   227.1GB    0% online       0 node_B_2   raid_dp,

mirrored,

normal
```

2. Assurez-vous que tous les SVM de destination synchrone du cluster survivant sont inactifs (en affichant un état d'administration de « `Soutret') et que les SVM source de synchronisation sur le cluster de secours

sont opérationnels :

`vserver show -subtype sync-source`

```
node_B_1::> vserver show -subtype sync-source
                               Admin      Root
Name    Name
Vserver     Type    Subtype    State      Volume     Aggregate
Service Mapping
----------- ------- ---------- ---------- ---------- ----------
------- -------
...
vs1a        data    sync-source
                               running    vs1a_vol   node_B_2
file    file

aggr_b2

node_A_1::> vserver show -subtype sync-destination
                               Admin      Root
Name    Name
Vserver            Type    Subtype    State      Volume     Aggregate
Service Mapping
-----------        ------- ---------- ---------- ---------- ----------
------- -------
...
cluster_A-vs1a-mc  data    sync-destination
                                          stopped    vs1a_vol   sosb_
file    file

aggr_b2
```

Les agrégats de destination de synchronisation dans la configuration MetroCluster possèdent le suffixe «`-mc » automatiquement ajouté à leur nom pour vous aider à les identifier.

3. Vérifiez que les opérations de rétablissement ont abouti en utilisant le `metrocluster operation show` commande.

Si la sortie de la commande affiche…	Alors…
L'état de l'opération de rétablissement a réussi.	Le processus de rétablissement est terminé et vous pouvez poursuivre le fonctionnement du système.
Que l'opération de rétablissement ou de rétablissement-continuation-agent soit partiellement réussie.	Effectuez la correction suggérée fournie dans la sortie du `metrocluster operation show` commande.

Vous devez répéter les sections précédentes pour effectuer le rétablissement dans la direction opposée. Si site_A a effectué un basculement du site_B, demandez à site_B de basculer du site_A.

Commandes de basculement, de rétablissement et de rétablissement

Il existe des commandes ONTAP spécifiques pour exécuter les processus de reprise sur incident de MetroCluster.

Les fonctions que vous recherchez…	Utilisez cette commande…
Vérifiez que le basculement peut être effectué sans erreur ni vetos.	`metrocluster switchover -simulate` + au niveau de privilège avancé
Vérifiez que le rétablissement peut être effectué sans erreur ni veto.	`metrocluster switchback -simulate` + au niveau de privilège avancé
Basculer vers les nœuds partenaires (basculement négocié).	`metrocluster switchover`
Basculement vers les nœuds partenaires (basculement forcé)	`metrocluster switchover -forced-on-disaster true`
Effectuez la réparation des agrégats de données.	`metrocluster heal -phase aggregates`
Effectuer un ajustement root des agrégats.	`metrocluster heal -phase root-aggregates`
Revenez aux nœuds de base.	`metrocluster switchback`

Contrôle de la configuration MetroCluster

Vous pouvez utiliser les commandes ONTAP MetroCluster et Active IQ Unified Manager (anciennement OnCommand Unified Manager) pour surveiller l'état de santé de différents composants logiciels et les opérations MetroCluster.

Vérification de la configuration MetroCluster

Vous pouvez vérifier que les composants et les relations de la configuration MetroCluster fonctionnent correctement. Vous devez effectuer un contrôle après la configuration initiale et après avoir apporté des modifications à la configuration MetroCluster. Vous devez également effectuer une vérification avant le basculement (prévu) ou le rétablissement.

Description de la tâche

Si le `metrocluster check run` la commande est émise deux fois en peu de temps sur l'un des clusters ou

les deux clusters. un conflit peut se produire et la commande risque de ne pas collecter toutes les données. Ensuite `metrocluster check show` les commandes n'affichent pas la sortie attendue.

Étapes

1. Vérifiez la configuration :

   `metrocluster check run`

   La commande s'exécute en arrière-plan et peut ne pas être terminée immédiatement.

   ```
   cluster_A::> metrocluster check run
   The operation has been started and is running in the background. Wait
   for
   it to complete and run "metrocluster check show" to view the results. To
   check the status of the running metrocluster check operation, use the
   command,
   "metrocluster operation history show -job-id 2245"
   ```

2. Affiche les résultats les plus récents `metrocluster check run` commande :

   `metrocluster check aggregate show`

   `metrocluster check cluster show`

   `metrocluster check config-replication show`

   `metrocluster check lif show`

   `metrocluster check node show`

   Le `metrocluster check show` les commandes affichent les résultats des plus récentes `metrocluster check run` commande. Vous devez toujours exécuter le `metrocluster check run` avant d'utiliser le `metrocluster check show` commandes de manière à ce que les informations affichées soient à jour.

   L'exemple suivant montre le `metrocluster check aggregate show` Résultat de la commande pour une configuration MetroCluster à quatre nœuds saine :

   ```
   cluster_A::> metrocluster check aggregate show

   Last Checked On: 8/5/2014 00:42:58

   Node                  Aggregate                  Check
   Result
   ---------------       --------------------       ---------------------
   ---------
   controller_A_1        controller_A_1_aggr0
                                                    mirroring-status
   ```

```
ok
                                                    disk-pool-allocation
ok
                                                    ownership-state
ok
                      controller_A_1_aggr1
                                                    mirroring-status
ok
                                                    disk-pool-allocation
ok
                                                    ownership-state
ok
                      controller_A_1_aggr2
                                                    mirroring-status
ok
                                                    disk-pool-allocation
ok
                                                    ownership-state
ok


controller_A_2        controller_A_2_aggr0
                                                    mirroring-status
ok
                                                    disk-pool-allocation
ok
                                                    ownership-state
ok
                      controller_A_2_aggr1
                                                    mirroring-status
ok
                                                    disk-pool-allocation
ok
                                                    ownership-state
ok
                      controller_A_2_aggr2
                                                    mirroring-status
ok
                                                    disk-pool-allocation
ok
                                                    ownership-state
ok

18 entries were displayed.
```

L'exemple suivant montre le `metrocluster check cluster show` Résultat de la commande pour une

configuration MetroCluster à quatre nœuds saine. Il indique que les clusters sont prêts à effectuer un basculement négocié si nécessaire.

```
Last Checked On: 9/13/2017 20:47:04

Cluster                 Check                            Result
--------------------- -------------------------------- ---------
mccint-fas9000-0102
                        negotiated-switchover-ready     not-applicable
                        switchback-ready                not-applicable
                        job-schedules                   ok
                        licenses                        ok
                        periodic-check-enabled          ok
mccint-fas9000-0304
                        negotiated-switchover-ready     not-applicable
                        switchback-ready                not-applicable
                        job-schedules                   ok
                        licenses                        ok
                        periodic-check-enabled          ok
10 entries were displayed.
```

Commandes de vérification et de contrôle de la configuration MetroCluster

Il existe des commandes ONTAP spécifiques pour contrôler la configuration d'MetroCluster et vérifier les opérations MetroCluster.

Commandes pour la vérification des opérations MetroCluster

Les fonctions que vous recherchez…	Utilisez cette commande…
Effectuer une vérification des opérations MetroCluster. **Remarque :** cette commande ne doit pas être utilisée comme seule commande pour la validation du système d'opération de pré-reprise.	`metrocluster check run`
Afficher les résultats de la dernière vérification sur les opérations MetroCluster.	`metrocluster show`
Afficher les résultats du contrôle sur la réplication de la configuration entre les sites.	`metrocluster check config-replication show metrocluster check config-replication show-aggregate-eligibility`
Afficher les résultats de la vérification de la configuration du nœud.	`metrocluster check node show`

Afficher les résultats de la vérification de la configuration d'agrégat.	`metrocluster check aggregate show`
Afficher les erreurs de placement des LIF dans la configuration MetroCluster	`metrocluster check lif show`

Commandes de contrôle de l'interconnexion MetroCluster

Les fonctions que vous recherchez…	Utilisez cette commande…
Afficher l'état de la mise en miroir haute disponibilité et reprise après incident ainsi que les informations des nœuds MetroCluster du cluster.	`metrocluster interconnect mirror show`

Commandes de contrôle des SVM MetroCluster

Les fonctions que vous recherchez…	Utilisez cette commande…
Afficher tous les SVM des deux sites dans la configuration MetroCluster	`metrocluster vserver show`

Contrôler la configuration à l'aide du logiciel MetroCluster Tiebreaker ou du logiciel ONTAP

Voir "Différences entre le médiateur ONTAP et le logiciel MetroCluster Tiebreaker" Pour comprendre les différences entre ces deux méthodes de surveillance de votre configuration MetroCluster et initier un basculement automatique.

Utilisez les liens suivants pour installer et configurer le logiciel disjoncteur d'attache ou le médiateur :

- "Installer et configurer le logiciel MetroCluster Tiebreaker"
- "Préparez-vous à installer le service ONTAP Mediator"

Comment le logiciel NetApp MetroCluster Tiebreaker détecte les défaillances

Il réside sur un hôte Linux Vous n'avez besoin du logiciel disjoncteur d'attache que si vous voulez surveiller deux clusters et connaître l'état de connectivité entre eux depuis un troisième site. Dans un cluster, ceci permet à chaque partenaire de distinguer une panne de liaison ISL ou de liaison intersite d'une panne de site.

Après avoir installé le logiciel disjoncteur d'attache sur un hôte Linux, vous pouvez configurer les clusters dans une configuration MetroCluster afin de surveiller les incidents.

Comment le logiciel disjoncteur d'attache détecte les défaillances de connectivité intersite

Ce logiciel vous alerte en cas de perte de toute connectivité entre les sites. MetroCluster

Types de chemins réseau

Selon la configuration, il existe trois types de chemins réseau entre les deux clusters dans une configuration MetroCluster :

- **Réseau FC (présent dans les configurations Fabric-Attached MetroCluster)**

  Ce type de réseau se compose de deux fabriques de commutateurs FC redondantes. Chaque structure de commutateurs dispose de deux commutateurs FC, avec un commutateur de chaque structure de commutateurs situé en colocation avec un cluster. Chaque cluster possède deux commutateurs FC, un pour chaque structure de commutateurs. Tous les nœuds disposent d'une connectivité FC (interconnexion de NV et initiateur FCP) à chacun des commutateurs IP situés en colocation. Les données sont répliquées du cluster au niveau du cluster via le réseau ISL.

- **Réseau de peering intercluster**

  Ce type de réseau se compose d'un chemin réseau IP redondant entre les deux clusters. Le réseau de peering de cluster assure la connectivité requise pour la mise en miroir de la configuration de la machine virtuelle de stockage (SVM). La configuration de l'ensemble des SVM sur un cluster est mise en miroir par le cluster partenaire.

- **Réseau IP (présent dans les configurations IP MetroCluster)**

  Ce type de réseau est composé de deux réseaux de commutateurs IP redondants. Chaque réseau est doté de deux commutateurs IP, avec un commutateur de chaque structure de commutateur placé en même cas qu'un cluster. Chaque cluster possède deux commutateurs IP, un pour chaque structure de commutateurs. Tous les nœuds sont reliés à chacun des commutateurs FC situés en colocation. Les données sont répliquées du cluster au niveau du cluster via le réseau ISL.

Surveillance de la connectivité entre sites

Le logiciel disjoncteur d'attache récupère régulièrement l'état de la connectivité intersite à partir des nœuds. Si la connectivité de l'interconnexion NV est perdue et que le peering intercluster ne répond pas aux requêtes ping, les clusters supposent que les sites sont isolés et que le logiciel disjoncteur d'attache déclenche une alerte en tant que « LinksSevered ». Si un cluster identifie l'état « AllLinksSevered » et que l'autre cluster n'est pas accessible via le réseau, le logiciel disjoncteur d'attache déclenche une alerte en tant que « désastre ».

Détection des pannes de site par le logiciel disjoncteur d'attache

Le logiciel NetApp MetroCluster Tiebreaker vérifie les nœuds dans une configuration MetroCluster et le cluster, afin de déterminer s'il y a lieu une défaillance sur site. Le logiciel disjoncteur d'attache déclenche également une alerte dans certaines conditions.

Composants contrôlés par le logiciel disjoncteur d'attache

Le logiciel disjoncteur d'attache surveille chaque contrôleur de la configuration MetroCluster en établissant des connexions redondantes via plusieurs chemins vers une LIF de gestion de nœud et vers la LIF de gestion de cluster, hébergées sur le réseau IP.

Il surveille les composants suivants dans la configuration MetroCluster :

- Nœuds via les interfaces de nœud locales
- Le cluster via les interfaces désignées par le cluster
- Cluster survivant pour évaluer s'il dispose d'une connectivité au site de reprise sur incident (interconnexion de NV, stockage et peering intercluster)

En cas de perte de connexion entre le logiciel disjoncteur d'attache et tous les nœuds du cluster et le cluster lui-même, le cluster est déclaré « inaccessible » par le logiciel disjoncteur d'attache. Il faut environ trois à cinq secondes pour détecter une défaillance de connexion. Si un cluster est injoignable depuis le logiciel

disjoncteur d'attache, le cluster survivant (le cluster toujours accessible) doit indiquer que tous les liens vers le cluster partenaire sont rompues avant que le logiciel disjoncteur d'attache ne déclenche une alerte.

> Toutes les liaisons sont rompues si le cluster survivant ne peut plus communiquer avec le cluster sur le site de reprise sur incident via la connexion FC (interconnexion et stockage de NV) et le peering intercluster.

Scénarios de défaillance pendant lesquels le logiciel disjoncteur d'attache déclenche une alerte

Le logiciel disjoncteur d'attache déclenche une alerte lorsque le cluster (tous les nœuds) sur le site d'incident est hors service ou inaccessible et que le cluster sur le site survivant indique l'état « LinksSevered ».

Le logiciel disjoncteur d'attache n'déclenche pas d'alerte (ou l'alerte est vetotée) dans les scénarios suivants :

- Dans une configuration MetroCluster à huit nœuds, si une paire haute disponibilité sur le site de reprise d'activité est en panne
- Dans un cluster avec tous les nœuds sur le site de secours hors service, une paire HA sur le site survivant est en panne et le cluster sur le site survivant indique l'état « AllLinksSevered »

  Le logiciel disjoncteur d'attache déclenche une alerte, mais ONTAP véto ce qu'il alerte. Dans ce cas, un basculement manuel est également mis au veto

- Tout scénario dans lequel le logiciel disjoncteur d'attache peut atteindre au moins un nœud ou l'interface de cluster sur le site de reprise sur incident, ou celui qui continue à atteindre l'un des nœuds du site de reprise sur incident via des peering FC (interconnexion et stockage) ou intercluster

Prise en charge du protocole ONTAP pour le basculement automatique non planifié

"Découvrez comment le médiateur ONTAP prend en charge le basculement automatique non planifié dans les configurations MetroCluster IP".

Surveillance et protection de la cohérence du système de fichiers à l'aide de NVFAIL

Le `-nvfail` paramètre du `volume modify` Grâce à la commande, ONTAP détecte les incohérences de RAM non volatile (NVRAM) lors du démarrage ou après une opération de basculement. Il vous avertit et protège le système contre les accès aux données et les modifications jusqu'à ce que le volume puisse être restauré manuellement.

Si ONTAP détecte des problèmes, les instances de bases de données ou de système de fichiers ne répondent plus ou s'arrêtent. ONTAP envoie ensuite des messages d'erreur à la console pour vous alerter de la vérification de l'état de la base de données ou du système de fichiers. Vous pouvez activer NVFAIL pour avertir les administrateurs de base de données des incohérences NVRAM entre les nœuds en cluster pouvant compromettre la validité de la base de données.

Après la perte de données NVRAM pendant le basculement ou la récupération de démarrage, les clients NFS ne peuvent pas accéder aux données provenant de l'un des nœuds tant que l'état NVFAIL n'est pas effacé. Les clients CIFS ne sont pas affectés.

Impact de NVFAIL sur l'accès aux volumes NFS ou aux LUN

L'état NVFAIL est défini lorsque ONTAP détecte des erreurs NVRAM au démarrage, lorsqu'une opération de basculement MetroCluster se produit ou lors d'une opération de basculement HA si l'option NVFAIL est définie sur le volume. Si aucune erreur n'est détectée au démarrage, le service de fichiers démarre normalement. Toutefois, si des erreurs NVRAM sont détectées ou si un traitement NVFAIL est appliqué en cas d'incident, ONTAP arrête la réponse des instances de base de données.

Lorsque vous activez l'option NVFAIL, l'un des processus décrits dans le tableau suivant s'effectue au démarrage :

Si…	Alors…
ONTAP ne détecte aucune erreur NVRAM	Le service de fichiers démarre normalement.
ONTAP détecte les erreurs NVRAM	• ONTAP renvoie une erreur du descripteur de fichier obsolète (ESTALE) aux clients NFS qui tentent d'accéder à la base de données, entraînant l'arrêt de réponse, de panne ou d'arrêt de l'application. ONTAP envoie ensuite un message d'erreur à la console du système et au fichier journal. • Lorsque l'application redémarre, les fichiers sont disponibles pour les clients CIFS même si vous n'avez pas vérifié qu'ils sont valides. Dans le cas des clients NFS, les fichiers restent inaccessibles jusqu'à la réinitialisation du `in-nvfailed-state` sur le volume affecté.
Si l'un des paramètres suivants est utilisé : • `dr-force-nvfail` l'option de volume est définie • `force-nvfail-all` l'option de commande de basculement est définie.	Vous pouvez également annuler la définition du `dr-force-nvfail` Option après le basculement, si l'administrateur ne s'attend pas à forcer le traitement NVFAIL pour les futures opérations de basculement. Dans le cas des clients NFS, les fichiers restent inaccessibles jusqu'à la réinitialisation du `in-nvfailed-state` sur le volume affecté. À l'aide du `force-nvfail-all` provoque le `dr-force-nvfail` Option à définir sur tous les volumes de reprise après incident traités lors du basculement.

ONTAP détecte les erreurs NVRAM sur un volume contenant des LUN	Les LUN du volume sont mises hors ligne. Le `in-nvfailed-state` L'option sur le volume doit être effacée et l'attribut NVFAIL sur les LUN doit être effacé en mettant chaque LUN dans le volume affecté en ligne. Vous pouvez effectuer les étapes permettant de vérifier l'intégrité des LUN et de restaurer celle-ci à partir d'une copie Snapshot ou d'une sauvegarde, si nécessaire. Une fois que toutes les LUN du volume sont restaurées, le `in-nvfailed-state` l'option du volume affecté est désactivée.

Commandes pour le contrôle des événements de perte de données

Si vous activez l'option NVFAIL, vous recevez une notification en cas de panne système provoquée par des incohérences de la mémoire NVRAM ou un basculement MetroCluster.

Par défaut, le paramètre NVFAIL n'est pas activé.

Les fonctions que vous recherchez…	Utilisez cette commande…
Créez un nouveau volume avec NVFAIL activé	`volume create -nvfail on`
Activez NVFAIL sur un volume existant	`volume modify` **Remarque :** vous définissez le `-nvfail` Option « On » pour activer NVFAIL sur le volume créé.
Indique si NVFAIL est actuellement activé pour un volume spécifié	`volume show` **Remarque :** vous définissez le `-fields` Paramètre à « nvfail » pour afficher l'attribut NVFAIL pour un volume spécifié.

Informations associées

Consultez la page man pour chaque commande pour plus d'informations.

Accès aux volumes dans l'état NVFAIL après un basculement

Après un basculement, vous devez effacer l'état NVFAIL en réinitialisant le `-in-nvfailed-state` paramètre du `volume modify` commande de suppression de la restriction d'accès des clients aux données.

Avant de commencer

La base de données ou le système de fichiers ne doit pas être en cours d'exécution ni tenter d'accéder au volume affecté.

Description de la tâche

Réglage `-in-nvfailed-state` le paramètre nécessite un privilège de niveau avancé.

Étape

1. Récupérez le volume en utilisant la commande volume modify avec le paramètre -in-nvFAILED-state défini sur false.

Une fois que vous avez terminé

Pour obtenir des instructions sur l'examen de la validité des fichiers de base de données, reportez-vous à la documentation de votre logiciel de base de données spécifique.

Si votre base de données utilise des LUN, suivez les étapes pour rendre les LUN accessibles à l'hôte après une panne de mémoire NVRAM.

Informations associées

"Surveillance et protection de la cohérence du système de fichiers à l'aide de NVFAIL"

Restauration des LUN dans les États NVFAIL après le basculement

Après un basculement, l'hôte n'a plus accès aux données des LUN qui sont dans les États NVFAIL. Vous devez effectuer plusieurs actions avant que la base de données n'ait accès aux LUN.

Avant de commencer

La base de données ne doit pas être en cours d'exécution.

Étapes

1. Effacez l'état NVFAIL sur le volume affecté qui héberge les LUN en réinitialisant le `-in-nvfailed-state` paramètre du `volume modify` commande.
2. Mettre les LUN affectées en ligne.
3. Examinez les LUN en cas d'incohérences des données et résolvez-les.

   Cela peut impliquer une restauration ou une restauration basées sur l'hôte effectuée sur le contrôleur de stockage via SnapRestore.

4. Mettre l'application de base de données en ligne après avoir restauré les LUN

Où trouver des informations complémentaires

Pour en savoir plus sur la configuration et le fonctionnement de MetroCluster,

MetroCluster et informations diverses

Informations	Objet
"Documentation MetroCluster"	• Toutes les informations relatives aux MetroCluster
"Rapport technique de NetApp 4375 : NetApp MetroCluster pour ONTAP 9.3"	• Présentation technique de la configuration et du fonctionnement de MetroCluster. • Bonnes pratiques de configuration MetroCluster.

"Installation et configuration de la solution Fabric-Attached MetroCluster"	• Architecture Fabric-Attached MetroCluster • Câblage de la configuration • Configuration des ponts FC-SAS • Configuration des commutateurs FC • Configuration de MetroCluster dans ONTAP
"Installation et configuration d'Stretch MetroCluster"	• Architecture MetroCluster extensible • Câblage de la configuration • Configuration des ponts FC-SAS • Configuration de MetroCluster dans ONTAP
"Installation et configuration de MetroCluster IP"	• Architecture de MetroCluster IP • Câblage de la configuration • Configuration de MetroCluster dans ONTAP
"Installation et configuration du logiciel MetroCluster Tiebreaker 1.21"	• Contrôle de la configuration de MetroCluster avec le logiciel MetroCluster Tiebreaker
Documentation Active IQ Unified Manager "Documentation NetApp : guides et ressources produits"	• Contrôle de la configuration et des performances d'MetroCluster
"Transition basée sur la copie"	• Transition des données depuis les systèmes de stockage 7-mode vers les systèmes de stockage en cluster

Informations sur le copyright

Copyright © 2024 NetApp, Inc. Tous droits réservés. Imprimé aux États-Unis. Aucune partie de ce document protégé par copyright ne peut être reproduite sous quelque forme que ce soit ou selon quelque méthode que ce soit (graphique, électronique ou mécanique, notamment par photocopie, enregistrement ou stockage dans un système de récupération électronique) sans l'autorisation écrite préalable du détenteur du droit de copyright.

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

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

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

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

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

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

Informations sur les marques commerciales

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