



SAN FC

Enterprise applications

NetApp
February 10, 2026

Sommaire

| | |
|---|---|
| SAN FC | 1 |
| Alignement de LUN | 1 |
| Avertissements de mauvais alignement | 1 |
| Dimensionnement des LUN et nombre de LUN | 2 |
| Nombre de LUN | 3 |
| Placement des LUN | 3 |
| Zones de disponibilité de stockage (ZDS) | 3 |
| SAZ et unités de stockage | 3 |
| Groupes de cohérence (CG), LUN et instantanés | 4 |
| CG, LUN et SnapMirror | 4 |
| CG, LUN et QoS | 5 |
| Plusieurs mises en page CG | 5 |
| Redimensionnement des LUN et LVM | 5 |
| Répartition LVM | 6 |

SAN FC

Alignment de LUN

L'alignement des LUN fait référence à l'optimisation des E/S par rapport à la disposition du système de fichiers sous-jacent.

Les systèmes ASA r2 utilisent la même architecture ONTAP que AFF/ FAS mais avec un modèle de configuration simplifié. Les systèmes ASA r2 utilisent des zones de disponibilité de stockage (SAZ) au lieu d'agrégats, mais les principes d'alignement restent les mêmes car ONTAP gère la disposition des blocs de manière cohérente sur toutes les plateformes. Veuillez toutefois noter les points spécifiques à ASA suivants :

- Les systèmes ASA r2 fournissent des chemins symétriques actifs-actifs pour tous les LUN, ce qui élimine les problèmes d'asymétrie de chemin lors de l'alignement.
- Les unités de stockage (LUN) sont provisionnées en mode fin par défaut ; l'alignement ne change pas ce comportement.
- La réservation de snapshots et la suppression automatique des snapshots peuvent être configurées lors de la création du LUN (ONTAP 9.18.1 et versions ultérieures).

Sur un système ONTAP, le stockage est organisé en unités de 4 Ko. Un bloc de 8 Ko de base de données ou de système de fichiers doit être mappé à exactement deux blocs de 4 Ko. Si une erreur de configuration de LUN déplace l'alignement de 1 Ko dans les deux sens, chaque bloc de 8 Ko existerait sur trois blocs de stockage de 4 Ko différents au lieu de deux. Cette configuration entraîne une augmentation de la latence et des E/S supplémentaires au sein du système de stockage.

L'alignement affecte également les architectures LVM. Si un volume physique au sein d'un groupe de volumes logiques est défini sur l'unité entière (aucune partition n'est créée), le premier bloc de 4 Ko de la LUN s'aligne sur le premier bloc de 4 Ko du système de stockage. Il s'agit d'un alignement correct. Des problèmes surviennent avec les partitions car elles déplacent l'emplacement de départ où le système d'exploitation utilise le LUN. Tant que le décalage est décalé en unités entières de 4 Ko, la LUN est alignée.

Dans les environnements Linux, créez des groupes de volumes logiques sur l'ensemble de l'unité de disque. Lorsqu'une partition est requise, vérifiez l'alignement en exécutant et en `fdisk -u` vérifiant que le début de chaque partition est un multiple de huit. Cela signifie que la partition démarre à un multiple de huit secteurs de 512 octets, soit 4 Ko.

Voir également la discussion sur l'alignement des blocs de compression dans la section "[Efficacité](#)". Toute disposition alignée avec les limites des blocs de compression de 8 Ko est également alignée avec les limites de 4 Ko.

Avertissements de mauvais alignement

La journalisation des opérations de reprise et des transactions de la base de données génère normalement des E/S non alignées qui peuvent entraîner des avertissements erronés concernant les LUN mal alignées sur ONTAP.

La journalisation effectue une écriture séquentielle du fichier journal avec des écritures de taille variable. Une opération d'écriture de journal qui ne s'aligne pas sur les limites de 4 Ko ne provoque généralement pas de problèmes de performances, car l'opération d'écriture de journal suivante termine le bloc. ONTAP est ainsi en mesure de traiter la quasi-totalité des écritures sous forme de blocs complets de 4 Ko, même si les données de blocs de 4 Ko ont été écrites dans deux opérations distinctes.

Vérifiez l'alignement à l'aide d'utilitaires tels que `sio` ou `dd` qui peut générer des E/S à une taille de bloc définie. Les statistiques d'alignement des E/S sur le système de stockage peuvent être consultées avec la commande `stats`. Voir "[Vérification de l'alignement WAFL](#)" pour plus d'informations.

L'alignement dans les environnements Solaris est plus compliqué. Reportez-vous à la section "["Configuration de l'hôte SAN ONTAP"](#)" pour en savoir plus.



Dans les environnements Solaris x86, prenez davantage soin de l'alignement approprié car la plupart des configurations comportent plusieurs couches de partitions. Les tranches de partition Solaris x86 existent généralement au-dessus d'une table de partition d'enregistrement d'amorçage maître standard.

Autres bonnes pratiques :

- Vérifiez les paramètres du micrologiciel HBA et du système d'exploitation par rapport à l'outil de matrice d'interopérabilité NetApp (IMT).
- Utilisez les utilitaires `sanzlun` pour vérifier l'état et l'alignement du chemin.
- Pour Oracle ASM et LVM, assurez-vous que les fichiers de configuration (`/etc/lvm/lvm.conf`, `/etc/sysconfig/oracleasm`) sont correctement configurés afin d'éviter les problèmes d'alignement.

Dimensionnement des LUN et nombre de LUN

Il est essentiel de sélectionner la taille de LUN optimale et le nombre de LUN à utiliser pour optimiser les performances et la gestion des bases de données Oracle.

Un LUN est un objet virtualisé sur ONTAP qui existe sur tous les disques de la zone de disponibilité de stockage (SAZ) hôte sur les systèmes ASA r2. Par conséquent, les performances du LUN ne sont pas affectées par sa taille car le LUN exploite pleinement le potentiel de performance du SAZ, quelle que soit la taille choisie.

À titre de commodité, les clients peuvent souhaiter utiliser un LUN de taille spécifique. Par exemple, si une base de données est construite sur un groupe de disques LVM ou Oracle ASM composé de deux LUN de 1 To chacune, ce groupe de disques doit être développé par incrément de 1 To. Il peut être préférable de créer le groupe de disques à partir de huit LUN de 500 Go chacune, de sorte que le groupe de disques puisse être augmenté par incrément plus petits.

Il n'est pas recommandé d'établir une taille de LUN standard universelle, car cela peut compliquer la gestion. Par exemple, une taille de LUN standard de 100 Go peut fonctionner correctement lorsqu'une base de données ou un datastore se situe entre 1 et 2 To, mais qu'une base de données ou un datastore de 20 To nécessite 200 LUN. Cela signifie que les délais de redémarrage du serveur sont plus longs, que les différents utilisateurs doivent gérer davantage d'objets et que des produits tels que SnapCenter doivent effectuer des recherches sur de nombreux objets. L'utilisation d'un nombre inférieur de LUN de plus grande taille permet d'éviter de tels problèmes.

- Considérations relatives à ASA r2 :*
- La taille maximale d'un LUN pour ASA r2 est de 128 To, ce qui permet d'utiliser moins de LUN, mais plus volumineux, sans impact sur les performances.
- ASA r2 utilise des zones de disponibilité de stockage (SAZ) au lieu d'agrégats, mais cela ne modifie pas la logique de dimensionnement des LUN pour les charges de travail Oracle.
- Le provisionnement fin est activé par défaut ; le redimensionnement des LUN est non perturbateur et ne nécessite pas leur mise hors ligne.

Nombre de LUN

Contrairement à la taille de LUN, le nombre de LUN affecte les performances. La performance des applications dépend souvent de la capacité à réaliser des E/S parallèles via la couche SCSI. Ainsi, deux LUN offrent de meilleures performances qu'une seule LUN. L'utilisation d'un LVM tel que Veritas VxVM, Linux LVM2 ou Oracle ASM est la méthode la plus simple pour augmenter le parallélisme.

Avec ASA r2, les principes de comptage des LUN restent les mêmes qu'avec AFF/ FAS car ONTAP gère les E/S parallèles de manière similaire sur toutes les plateformes. Cependant, l'architecture exclusivement SAN et les chemins symétriques actifs-actifs de ASA r2 garantissent des performances constantes sur tous les LUN.

Les clients NetApp n'ont généralement pas eu l'avantage d'augmenter le nombre de LUN au-delà de seize. Toutefois, le test d'environnements 100 % SSD avec des E/S aléatoires très lourdes a permis d'améliorer encore jusqu'à 64 LUN.

NetApp recommande ce qui suit :



En général, quatre à seize LUN suffisent pour prendre en charge les besoins d'E/S de toute charge de travail de base de données Oracle donnée. L'utilisation de moins de quatre LUN peut entraîner des limitations de performances en raison des limitations des implémentations SCSI de l'hôte. Augmenter le nombre de LUN au-delà de seize améliore rarement les performances, sauf dans des cas extrêmes (comme des charges de travail SSD d'E/S aléatoires très élevées).

Placement des LUN

Le placement optimal des LUN de base de données au sein des systèmes ASA r2 dépend principalement de la manière dont les différentes fonctionnalités ONTAP seront utilisées.

Dans les systèmes ASA r2, les unités de stockage (LUN ou espaces de noms NVMe) sont créées à partir d'une couche de stockage simplifiée appelée zones de disponibilité de stockage (SAZ), qui servent de pools de stockage communs pour une paire HA.



Il n'y a généralement qu'une seule zone de disponibilité de stockage (SAZ) par paire HA.

Zones de disponibilité de stockage (ZDS)

Dans les systèmes ASA r2, les volumes sont toujours présents, mais ils sont créés automatiquement lors de la création des unités de stockage. Les unités de stockage (LUN ou espaces de noms NVMe) sont provisionnées directement dans les volumes créés automatiquement dans les zones de disponibilité de stockage (SAZ). Cette conception élimine le besoin de gestion manuelle des volumes et rend le provisionnement plus direct et rationalisé pour les charges de travail par blocs telles que les bases de données Oracle.

SAZ et unités de stockage

Les unités de stockage associées (LUN ou espaces de noms NVMe) sont normalement colocalisées dans une seule zone de disponibilité de stockage (SAZ). Par exemple, une base de données qui nécessite 10 unités de stockage (LUN) aurait généralement toutes les 10 unités placées dans la même SAZ pour des raisons de simplicité et de performance.



- L'utilisation d'un ratio de 1:1 entre les unités de stockage et les volumes, c'est-à-dire une unité de stockage (LUN) par volume, est le comportement par défaut de ASA r2.
- En cas de présence de plusieurs paires HA dans le système ASA r2, les unités de stockage (LUN) d'une base de données donnée peuvent être réparties sur plusieurs SAZ afin d'optimiser l'utilisation et les performances du contrôleur.



Dans le contexte d'un SAN FC, l'unité de stockage fait ici référence à un LUN.

Groupes de cohérence (CG), LUN et instantanés

Dans ASA r2, les politiques et les planifications de snapshots sont appliquées au niveau du groupe de cohérence, qui est une construction logique regroupant plusieurs LUN ou espaces de noms NVMe pour une protection coordonnée des données. Un ensemble de données composé de 10 LUN ne nécessiterait qu'une seule stratégie de snapshot si ces LUN font partie du même groupe de cohérence.

Les groupes de cohérence garantissent des opérations d'instantané atomiques sur tous les LUN inclus. Par exemple, une base de données résidant sur 10 LUN, ou un environnement d'application basé sur VMware composé de 10 systèmes d'exploitation différents, peut être protégé comme un seul objet cohérent si les LUN sous-jacents sont regroupés dans le même groupe de cohérence. Si elles sont placées dans des groupes de cohérence différents, les instantanés peuvent ne pas être parfaitement synchronisés, même s'ils sont planifiés en même temps.

Dans certains cas, un ensemble de LUN apparentées peut devoir être divisé en deux groupes de cohérence différents en raison des exigences de récupération. Par exemple, une base de données peut comporter quatre LUN pour les fichiers de données et deux LUN pour les journaux. Dans ce cas, un groupe de cohérence de fichiers de données avec 4 LUN et un groupe de cohérence de journal avec 2 LUN pourraient être la meilleure option. La raison est la récupération indépendante : le groupe de cohérence des fichiers de données pourrait être restauré sélectivement à un état antérieur, ce qui signifie que les quatre LUN seraient ramenés à l'état de l'instantané, tandis que le groupe de cohérence des journaux avec ses données critiques resterait intact.

CG, LUN et SnapMirror

Les politiques et opérations SnapMirror , tout comme les opérations de snapshot, sont exécutées sur le groupe de cohérence et non sur le LUN.

Le regroupement des LUN apparentées dans un seul groupe de cohérence vous permet de créer une seule relation SnapMirror et de mettre à jour toutes les données contenues en une seule mise à jour. Comme pour les instantanés, la mise à jour sera également une opération atomique. La destination SnapMirror garantirait la présence d'une réplique unique à un instant donné des LUN sources. Si les LUN étaient répartis sur plusieurs groupes de cohérence, les répliques pourraient être cohérentes ou non entre elles.

La réPLICATION SnapMirror sur les systèmes ASA r2 présente les limitations suivantes :

- La réPLICATION synchrone SnapMirror n'est pas prise en charge.
- La synchronisation active SnapMirror est prise en charge uniquement entre deux systèmes ASA r2.
- La réPLICATION asynchrone SnapMirror est prise en charge uniquement entre deux systèmes ASA r2.
- La réPLICATION asynchrone SnapMirror n'est pas prise en charge entre un système ASA r2 et un système ASA, AFF ou FAS ou le cloud.

Apprenez-en davantage sur "[Les politiques de réPLICATION SnapMirror sont prises en charge sur les systèmes ASA r2.](#)".

CG, LUN et QoS

Bien que la QoS puisse être appliquée sélectivement à des LUN individuels, il est généralement plus facile de la configurer au niveau du groupe de cohérence. Par exemple, tous les LUN utilisés par les invités dans un serveur ESX donné pourraient être placés dans un seul groupe de cohérence, puis une politique QoS adaptative ONTAP pourrait être appliquée. Il en résulte une limite d'IOPS par Tio à auto-ajustement qui s'applique à tous les LUN.

De même, si une base de données nécessitait 100 000 IOPS et occupait 10 LUN, il serait plus facile de définir une seule limite de 100 000 IOPS sur un seul groupe de cohérence que de définir 10 limites individuelles de 10 000 IOPS, une sur chaque LUN.

Plusieurs mises en page CG

Il existe certains cas où la répartition des LUN sur plusieurs groupes de cohérence peut s'avérer bénéfique. La raison principale est le découpage des contrôleurs. Par exemple, un système de stockage HA ASA r2 peut héberger une seule base de données Oracle nécessitant la pleine capacité de traitement et de mise en cache de chaque contrôleur. Dans ce cas, une conception typique consisterait à placer la moitié des LUN dans un seul groupe de cohérence sur le contrôleur 1, et l'autre moitié des LUN dans un seul groupe de cohérence sur le contrôleur 2.

De même, pour les environnements hébergeant de nombreuses bases de données, la répartition des LUN sur plusieurs groupes de cohérence peut garantir une utilisation équilibrée du contrôleur. Par exemple, un système HA hébergeant 100 bases de données de 10 LUN chacune pourrait attribuer 5 LUN à un groupe de cohérence sur le contrôleur 1 et 5 LUN à un groupe de cohérence sur le contrôleur 2 par base de données. Cela garantit une charge symétrique lors de la mise en service de bases de données supplémentaires.

Aucun de ces exemples n'implique cependant un ratio LUN/groupe de cohérence de 1:1. L'objectif reste d'optimiser la gestion en regroupant logiquement les LUN apparentées dans un groupe de cohérence.

Un exemple où un ratio LUN/groupe de cohérence de 1:1 est pertinent est celui des charges de travail conteneurisées, où chaque LUN peut en réalité représenter une seule charge de travail nécessitant des politiques de snapshot et de réPLICATION distinctes et doit donc être gérée individuellement. Dans de tels cas, un ratio de 1:1 peut être optimal.

Redimensionnement des LUN et LVM

Lorsqu'un système de fichiers SAN ou un groupe de disques Oracle ASM atteint sa limite

de capacité sur ASA r2, deux options permettent d'augmenter l'espace disponible :

- Augmenter la taille des LUN (unités de stockage) existantes
- Ajoutez un nouveau LUN à un groupe de disques ASM ou à un groupe de volumes LVM existant et étendez le volume logique qu'il contient.

Bien que le redimensionnement des LUN soit pris en charge sur ASA r2, il est généralement préférable d'utiliser un gestionnaire de volumes logiques (LVM) tel qu'Oracle ASM. L'une des principales raisons d'être des LVM est d'éviter la nécessité de redimensionner fréquemment les LUN. Avec LVM, plusieurs LUN sont combinés en un pool de stockage virtuel. Les volumes logiques extraits de ce pool peuvent être facilement redimensionnés sans impacter la configuration de stockage sous-jacente.

L'utilisation de LVM ou d'ASM présente également les avantages suivants :

- Optimisation des performances : répartit les E/S sur plusieurs LUN, réduisant ainsi les points chauds.
- Flexibilité : Ajoutez de nouveaux LUN sans perturber les charges de travail existantes.
- Migration transparente : ASM ou LVM peuvent déplacer des étendues vers de nouveaux LUN à des fins d'équilibrage ou de hiérarchisation sans interruption de service de l'hôte.

Principaux points à prendre en compte concernant ASA r2 :

- Le redimensionnement LUN est effectué au niveau de l'unité de stockage au sein d'une machine virtuelle de stockage (SVM) en utilisant la capacité de la zone de disponibilité de stockage (SAZ).
- Pour Oracle, la meilleure pratique consiste à ajouter des LUN aux groupes de disques ASM plutôt qu'à redimensionner les LUN existants, afin de maintenir le striping et le parallélisme.

Répartition LVM

La répartition des LVM consiste à distribuer les données entre plusieurs LUN. Les performances de nombreuses bases de données en sont ainsi considérablement améliorées.

Avant l'ère des disques Flash, la répartition était utilisée pour surmonter les limites de performances des disques rotatifs. Par exemple, si un système d'exploitation doit effectuer une opération de lecture de 1 Mo, la lecture de ce 1 Mo de données à partir d'un seul disque demande beaucoup de tête de lecture lorsque le transfert des 1 Mo est lent. Si ce 1 Mo de données a été réparti sur 8 LUN, le système d'exploitation pourrait exécuter huit opérations de lecture de 128 K en parallèle et réduire le temps nécessaire au transfert de 1 Mo.

Le découpage avec des disques durs rotatifs était plus difficile car le schéma d'E/S devait être connu à l'avance. Si le découpage en bandes n'était pas correctement paramétré pour les véritables configurations d'E/S, les configurations découpées en bandes pouvaient nuire aux performances. Avec les bases de données Oracle, et en particulier avec les configurations de stockage tout flash, le striping est beaucoup plus facile à configurer et il a été prouvé qu'il améliore considérablement les performances.

Par défaut, les gestionnaires de volumes logiques, tels que la bande Oracle ASM, ne le font pas pour le système d'exploitation natif LVM. Certaines lient plusieurs LUN ensemble en tant que périphérique concaténé. Résultat : des fichiers de données existent sur un seul périphérique LUN. Ceci provoque des points chauds. Les autres implémentations LVM prennent par défaut en charge les extensions distribuées. Cette méthode est similaire à la répartition, mais elle est plus grossière. Les LUN du groupe de volumes sont tranchées en grandes parties, appelées extensions et généralement mesurées en plusieurs mégaoctets. Ensuite, les

volumes logiques sont distribués sur ces extensions. Il en résulte des E/S aléatoires sur un fichier qui doit être bien réparti entre les LUN, mais les opérations d'E/S séquentielles ne sont pas aussi efficaces qu'elles pourraient l'être.

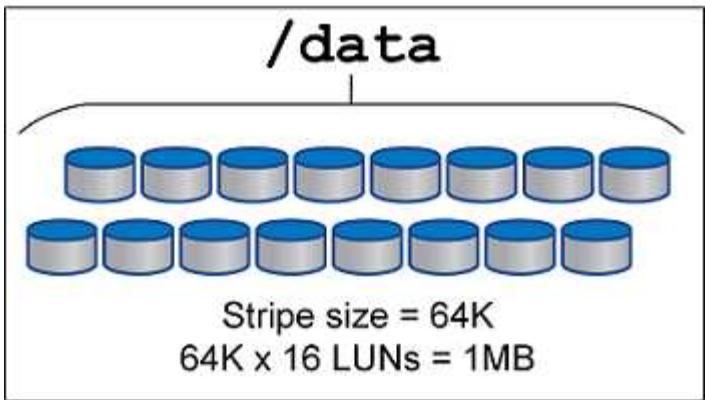
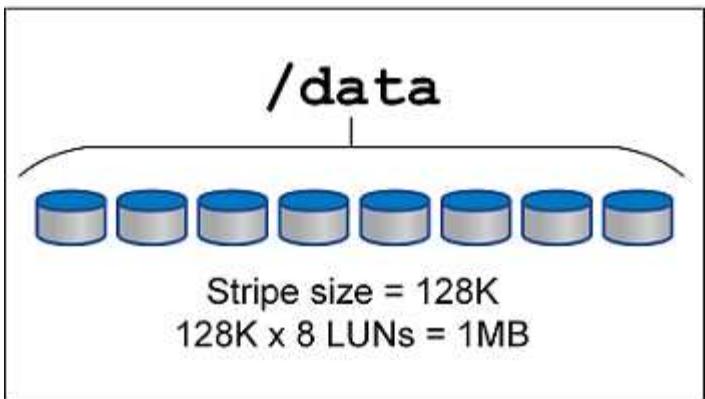
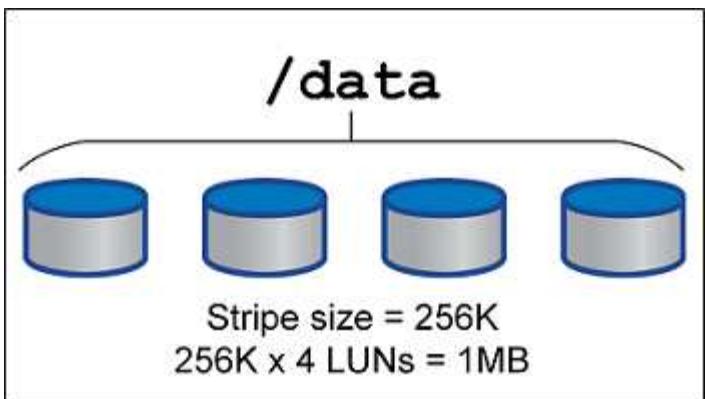
Les E/S des applications exigeantes en performances sont presque toujours de (a) en unités de taille de bloc de base ou (b) d'un mégaoctet.

L'objectif principal d'une configuration à bandes est de s'assurer que les E/S de fichier unique peuvent être exécutées comme une seule unité, et que les E/S de plusieurs blocs, d'une taille de 1 Mo, peuvent être parallélisées de façon homogène sur toutes les LUN du volume réparti. Cela signifie que la taille de bande ne doit pas être inférieure à la taille du bloc de base de données, et que la taille de bande multipliée par le nombre de LUN doit être de 1 Mo.

Meilleures pratiques pour le striping LVM avec une base de données Oracle :

- Taille de la bande \geq taille du bloc de base de données.
- Taille de la bande * nombre de LUN \approx 1 Mo pour un parallélisme optimal.
- Utilisez plusieurs LUN par groupe de disques ASM pour maximiser le débit et éviter les points chauds.

La figure suivante présente trois options possibles pour le réglage de la taille et de la largeur des bandes. Le nombre de LUN est sélectionné pour répondre aux exigences de performances comme décrit ci-dessus, mais dans tous les cas, le total des données dans une seule bande est de 1 Mo.



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 JOUSSANCE, 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.