

Quel niveau RAID est le mieux adapté à mes besoins ?

Table des matières

Introduction.....	1	RAID 6 (entrelacement avec double parité).....	3
Description des niveaux RAID.....	1	RAID 10 (ensembles RAID 1 entrelacés).....	3
RAID 0 (entrelacement).....	1	RAID 50 (ensembles RAID 5 entrelacés).....	4
RAID 1 (écriture miroir).....	2	RAID 60 (ensembles RAID 6 entrelacés).....	4
RAID 1E (écriture miroir entrelacée).....	2	Comparaison des niveaux RAID.....	5
RAID 5 (entrelacement avec parité).....	2	À propos d'Adaptec RAID.....	5
RAID 5EE (Hot Space).....	3		

Les données constituent la ressource la plus précieuse des entreprises d'aujourd'hui. Toute perte de données se traduit par un manque à gagner. Même si vous effectuez des sauvegardes régulières, vous avez besoin d'une méthode de protection intrinsèque qui garantisse que vos données sont protégées et accessibles sans interruption en cas de défaillance d'un disque en ligne. L'ajout d'un système RAID à vos configurations de stockage est l'un des moyens les plus économiques pour assurer à la fois la protection et l'accessibilité de vos données.

Si de nombreuses sociétés proposent des solutions RAID, elles sont loin de se valoir toutes. Avec plus de 24 ans d'expérience dans le développement de systèmes SCSI, seul Adaptec est à même d'offrir la protection des données RAID la plus efficace à ce jour, grâce à un code RAID renforcé éprouvé par des années d'utilisation dans les environnements les plus exigeants et revendu par la plupart des constructeurs informatiques de premier plan.

Pour choisir le niveau RAID le mieux adapté à vos besoins, commencez par prendre en compte les facteurs ci-dessous. Il existe un rapport de compromis entre chacun de ces facteurs :

- Coût du stockage sur disques
- Niveau de protection ou de disponibilité des données requis (bas, moyen, élevé)
- Niveau de performances requis (bas, moyen, élevé)

Le facteur coût se ramène à un compromis entre la capacité des disques et l'optimisation de la disponibilité des données ou des performances. Par exemple, RAID 1/10 et le nombre limité de disques de RAID 6 peuvent s'avérer coûteux en termes d'espace disque perdu (50 %), mais performants en termes de disponibilité des données.

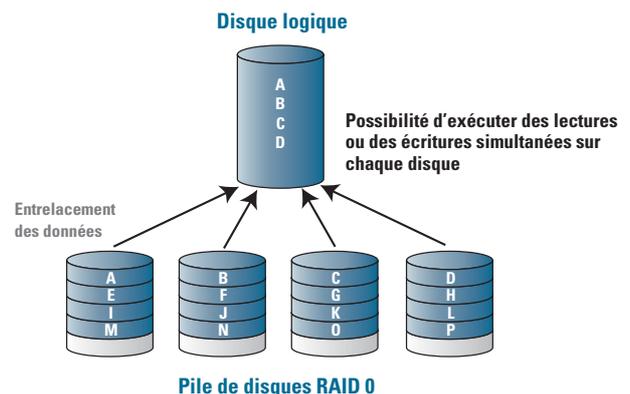
Le niveau de performances dépend aussi du mode d'accès (aléatoire/séquentiel, écriture/lecture, long/court) et du

nombre d'utilisateurs. Ce livre blanc entend donner un aperçu des niveaux de performance et de disponibilité des différents systèmes RAID en général, au risque de ne pas être pertinent pour tous les scénarios d'utilisation.

Description des niveaux RAID

RAID 0 (entrelacement)

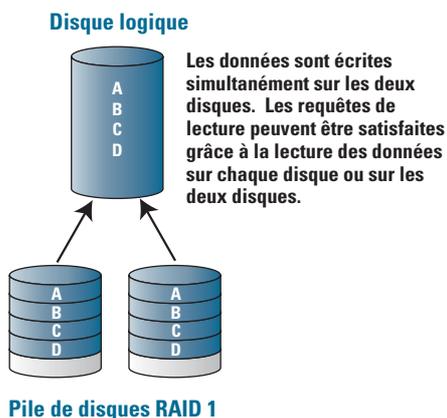
Offre un niveau de performances optimal à bas coût, mais aucune tolérance aux pannes ; la défaillance d'un seul disque résulte dans la perte de TOUTES les données. Les entreprises utilisent RAID 0 principalement pour les tâches nécessitant un accès rapide à une grande capacité de stockage temporaire sur disques (comme la postproduction audio/vidéo, l'imagerie multimédia, la CAO, la journalisation des données, etc.) où, en cas de défaillance de disques, les données peuvent être rechargées facilement sans conséquence sur l'activité de l'entreprise. Il n'y a également aucun désavantage en termes de coût, puisque tout l'espace de stockage est utilisable. La capacité utilisable de RAID 0 est de 100 %, puisque tous les disques disponibles sont utilisés.



RAID 1 (écriture miroir)

Offre un haut niveau de tolérance aux pannes, à un prix abordable, pour les configurations comprenant deux disques. Le principe de RAID 1 est la conservation d'ensembles dupliqués de toutes les données sur des disques séparés. Ce système offre également le plus haut niveau de disponibilité des données puisque deux copies complètes de toutes les informations sont conservées. La configuration doit comprendre deux disques et il existe un désavantage en termes de coût, puisque la capacité utilisable correspond à la moitié du nombre de disques disponibles. RAID 1 offre une garantie de protection des données pour les environnements où la redondance absolue des données, la disponibilité et les performances jouent un rôle essentiel, et où le coût par gigaoctet de capacité utilisable est un élément secondaire.

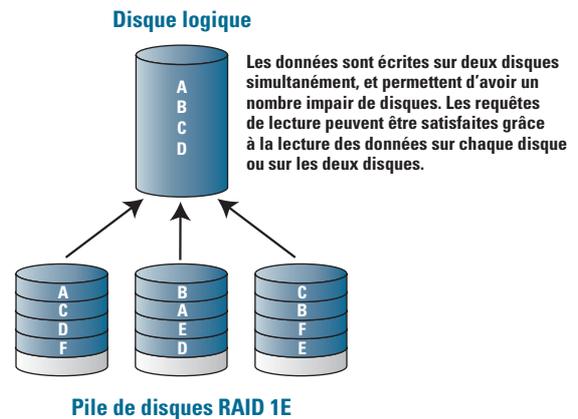
La capacité utilisable de RAID 1 correspond à 50 % des disques disponibles dans l'ensemble RAID.

**RAID 1E (écriture miroir entrelacée)**

Combine l'entrelacement des données du niveau RAID 0 avec l'écriture miroir du niveau RAID 1. Les données écrites sur une bande d'un disque sont copiées sur une bande du disque suivant de la pile. L'avantage principal sur RAID 1 est qu'il est possible de créer des piles RAID 1E basées sur un nombre impair de disques.

La capacité utilisable de RAID 1E correspond à 50 % de la capacité totale disponible sur tous les disques de l'ensemble RAID.

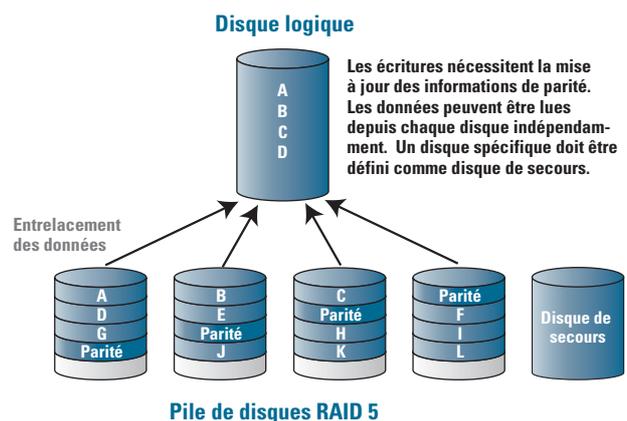
Remarque : En cas d'utilisation d'un nombre pair de disques, il est toujours préférable d'utiliser RAID 10, qui accepte des défaillances de disques multiples. Avec un nombre impair de disques, RAID 1E ne peut prendre en charge qu'une seule panne de disque.

**RAID 5 (entrelacement avec parité)**

Utilise l'entrelacement des données dans une technique de stockage conçue pour assurer la tolérance aux pannes, mais ne nécessite pas la duplication des données comme RAID 1 et RAID 1E. Les données sont entrelacées sur tous les disques de la pile, mais pour chaque bande de la pile (une unité de bande de chaque disque), une unité de bande est réservée pour l'enregistrement de données de parité calculées à partir des autres unités de bande de la même bande. Les performances en lecture sont donc excellentes, mais les écritures sont pénalisées en ce que les données de parité doivent être recalculées et enregistrées en même temps que les nouvelles données. Pour éviter les goulets d'étranglement, les données de parité pour des bandes consécutives sont imbriquées avec les données sur tous les disques de la pile.

RAID 5 est devenu la référence pour les environnements de serveurs nécessitant une capacité de tolérance aux pannes. Comme la parité RAID nécessite un disque par ensemble RAID, la capacité utilisable correspond toujours à un disque de moins par rapport au nombre de disques disponibles dans la configuration de capacité disponible – ce qui est toujours mieux que RAID 1, où la capacité utilisable n'est que de 50 %.

Les configurations RAID 5 nécessitent un minimum de trois disques et un maximum de seize disques. La capacité RAID 5 utilisable est comprise entre 67 % et 94 %, en fonction du nombre de disques de données dans l'ensemble RAID.



Quel niveau RAID est le mieux adapté à mes besoins ?

RAID 5EE (Hot Space)

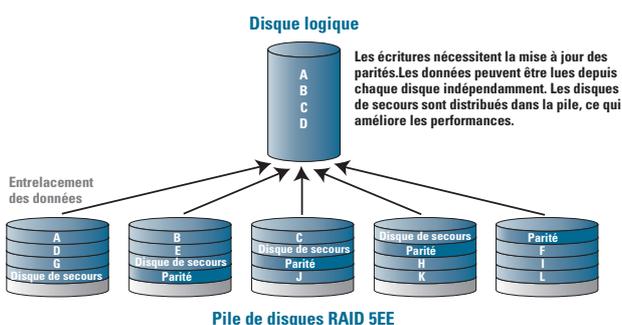
Offre le niveau de protection de RAID 5 avec un plus grand nombre d'E/S par seconde grâce à l'utilisation d'un disque de plus, les données étant réparties de manière efficace sur le disque de secours pour une optimisation de l'accès en entrée/sortie.

RAID 5EE répartit l'espace de secours sur les N+1 disques qui composent la pile RAID 5 plus le disque de secours standard. Cela signifie qu'en mode de fonctionnement normal, le disque de secours participe activement à la pile au lieu de tourner « à vide ». Dans une pile RAID 5 normale, l'ajout d'un disque de secours à la pile protège les données en réduisant le temps passé à l'état critique de reconstitution. Cette technique ne fait pas un usage optimal du disque de secours, puisque celui-ci reste au repos dans l'attente d'une panne. C'est ainsi qu'il peut se passer plusieurs années avant que le disque de secours soit utilisé pour la première fois. Pour les piles RAID 5 de capacité réduite en particulier, le fait de disposer d'un disque supplémentaire en lecture (quatre disques au lieu de trois, par exemple) peut améliorer de manière conséquente les performances en lecture.

Par exemple, le fait de passer d'une pile RAID 5 à quatre disques avec un disque de secours à une pile RAID 5EE à cinq disques se traduira par une augmentation des performances de l'ordre de 25 %.

L'un des inconvénients de RAID 5EE tient au fait que le disque de secours ne peut être commun à plusieurs piles physiques, comme dans la configuration RAID 5 plus disque de secours standard. Cette technique RAID 5 est plus rentable pour les piles multiples, en ce qu'elle permet à un disque de secours unique d'assurer la couverture de plusieurs piles physiques. Cette configuration réduit le coût lié à l'utilisation d'un disque de secours, mais elle pêche par son incapacité à gérer des défaillances de disques distinctes dans des piles différentes. Ce niveau RAID ne peut tolérer qu'une seule panne de disque.

La capacité RAID 5EE utilisable est comprise entre 50 % et 88 %, en fonction du nombre de disques de données dans l'ensemble RAID. Les configurations RAID 5EE nécessitent un minimum de quatre disques et un maximum de seize disques.



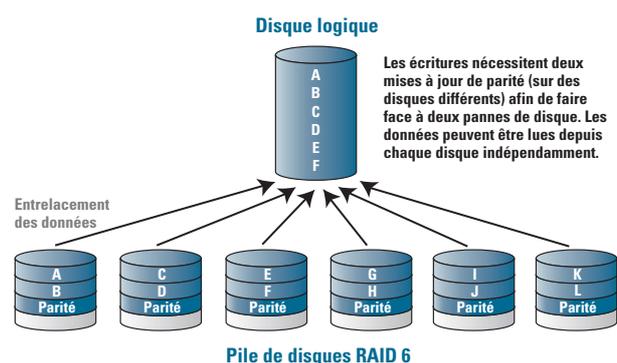
RAID 6 (entrelacement avec double parité)

Les données sont entrelacées sur plusieurs disques physiques et une double parité est utilisée pour stocker et restaurer les données. Cette configuration tolère la défaillance de deux disques dans une pile, assurant ainsi une meilleure tolérance aux pannes que RAID 5. Elle permet aussi d'utiliser des disques ATA et SATA plus économiques pour le stockage des données vitales.

Ce niveau RAID est similaire à RAID 5, mais il comprend un deuxième schéma de parité qui est distribué sur des disques différents, et offre donc une tolérance extrême aux pannes et aux défaillances de disques. RAID 6 peut tolérer une double défaillance de disques.

Les configurations RAID 5EE nécessitent un minimum de quatre disques et un maximum de seize disques. La capacité utilisable correspond toujours à deux disques en moins par rapport au nombre de disques disponibles dans l'ensemble RAID.

Remarque : Avec des disques SATA plus économiques, mais moins fiables, dans une configuration de type RAID 6, il est possible de parvenir à un plus haut niveau de disponibilité qu'avec une pile Fibre Channel de type RAID 5. Cela est dû au fait que le deuxième disque de parité dans l'ensemble RAID 6 peut gérer une deuxième défaillance au cours d'une reconstitution. Dans un ensemble RAID 5, l'état dégradé et/ou le délai de reconstitution sur un disque de secours est considéré comme la fenêtre au cours de laquelle la pile RAID est la plus vulnérable au risque de perte de données. En cas d'une deuxième défaillance de disque pendant ce laps de temps, les données sont irrécupérables. Avec RAID 6 il n'y a pas de fenêtres de vulnérabilité puisque le deuxième disque de parité agit comme protecteur dans ce cas.



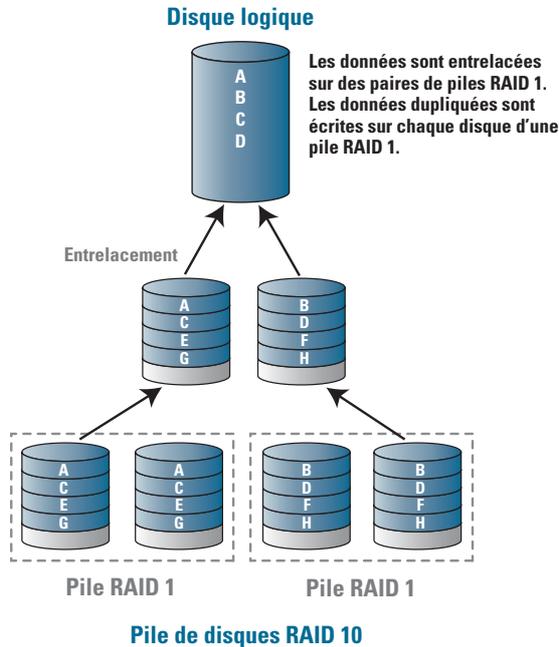
RAID 10 (ensembles RAID 1 entrelacés)

Combine l'entrelacement RAID 0 et l'écriture miroir RAID 1. Ce niveau offre l'optimisation des performances inhérente à l'entrelacement des données tout en assurant la redondance des données caractéristique de l'écriture miroir.

RAID 10 est le résultat de la formation d'une pile RAID 0 à partir d'au moins deux piles RAID 1. Ce niveau RAID assure la tolérance aux pannes – jusqu'à un disque par sous-pile peut tomber en panne sans entraîner de perte de données.

Quel niveau RAID est le mieux adapté à mes besoins ?

La capacité utilisable de RAID 10 correspond à 50 % de la capacité des disques disponibles.

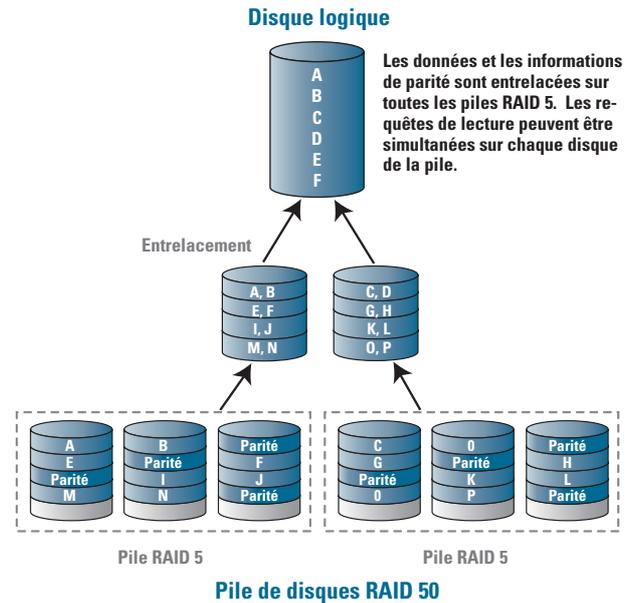


RAID 50 (ensembles RAID 5 entrelacés)

Combine des ensembles RAID 5 multiples avec RAID 0 (entrelacement). L'entrelacement permet d'accroître la capacité et les performances sans avoir à ajouter de disques à chaque pile RAID 5 (ce qui réduirait la disponibilité des données et pourrait avoir un impact sur les performances en mode dégradé).

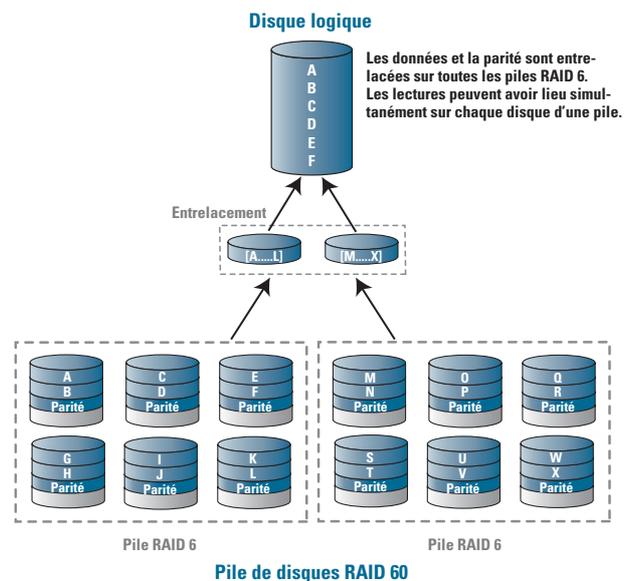
RAID 50 est basé sur l'entrelacement RAID 0 entre des piles RAID 5 de niveau inférieur. Cette configuration permet de bénéficier des avantages de RAID 5 dans la mesure où la pile fractionnée RAID 0 permet d'incorporer beaucoup plus de disques dans une même unité logique. Jusqu'à un disque dans chaque sous-pile peut tomber en panne sans perte de données. Les délais de reconstitution sont également moindres que dans une pile RAID 5 unique de grande capacité.

La capacité RAID 50 utilisable est comprise entre 67 % et 94 %, en fonction du nombre de disques de données dans l'ensemble RAID.



RAID 60 (ensembles RAID 6 entrelacés)

Combine des ensembles RAID 6 multiples avec RAID 0 (entrelacement). La double parité autorise la défaillance de deux disques dans chaque pile RAID 6. L'entrelacement permet d'accroître la capacité et les performances sans avoir à ajouter de disques à chaque pile RAID 6 (ce qui réduirait la disponibilité des données et pourrait avoir un impact sur les performances en mode dégradé).



Quel niveau RAID est le mieux adapté à mes besoins ?

5

Comparaison des niveaux RAID

Fonctionnalités	RAID 0	RAID 1	RAID 1E	RAID 5	RAID 5EE	RAID 6	RAID 10	RAID 50	RAID 60
Nbre minimum de disques	2	2	3	3	4	4	4	6	8
Protection des données	Pas de protection	Panne d'un seul disque	Panne d'un seul disque	Panne d'un seul disque	Panne d'un seul disque	Panne de deux disques	Une panne de disque maxi dans chaque sous-pile	Une panne de disque maxi dans chaque sous-pile	Deux pannes de disque maxi dans chaque sous-pile
Performances en lecture	Elevées	Elevées	Elevées	Elevées	Elevées	Elevées	Elevées	Elevées	Elevées
Performances en écriture	Elevées	Moyennes	Moyennes	Faibles	Faibles	Faibles	Moyennes	Moyennes	Moyennes
Performances en lecture (mode dégradé)	S/O	Moyennes	Elevées	Faibles	Faibles	Faibles	Elevées	Moyennes	Moyennes
Performances en écriture (mode dégradé)	S/O	Elevées	Elevées	Faibles	Faibles	Faibles	Elevées	Moyennes	Faibles
Utilisation de la capacité	100 %	50 %	50 %	67 % - 94 %	50 % - 88 %	50 % - 88 %	50 %	67 % - 94 %	50 % - 88 %
Applications types	Stations de travail de haut de gamme, journalisation de données, rendu en temps réel, données très transitoires	Système d'exploitation, bases de données transactionnelles	Système d'exploitation, bases de données transactionnelles	Entreposage de données, mise en oeuvre de serveurs Web, archivage	Entreposage de données, mise en oeuvre de serveurs Web, archivage	Archivage de données, sauvegarde sur disque, solutions à haute disponibilité, serveurs gourmands en capacité	Base de données à accès rapide, serveurs d'applications	Bases de données volumineuses, serveurs de fichiers, serveurs d'applications	Archivage de données, sauvegarde sur disque, solutions à haute disponibilité, serveurs gourmands en capacité

Types de systèmes RAID

	Logiciels	Matériels	Matériels externes
Description	Idéal pour les applications basées sur des blocs de grande taille, comme l'entreposage de données ou la vidéo-transmission en continu. Convient aussi dans les cas où les serveurs disposent des cycles UC qui leur permettent de gérer les opérations gourmandes en E/S requises par certains niveaux RAID. Inclus dans le système d'exploitation, comme Windows®, Netware et Linux. Toutes les fonctions RAID sont gérées par l'unité centrale de l'hôte, ce qui peut gravement amputer sa capacité à effectuer d'autres calculs.	Idéal pour les applications basées sur des blocs de petite taille, comme les bases de données transactionnelles et les serveurs Web. Les opérations RAID gourmandes en temps processeur sont déchargées de l'unité centrale de l'hôte pour optimiser les performances. L'utilisation d'un cache à écriture différée avec batterie de secours peut améliorer les performances de manière considérable sans risque de perte de données.	La connexion au serveur est établie via un contrôleur standard. Les fonctions RAID sont exécutées sur un microprocesseur situé sur le contrôleur RAID externe indépendant de l'hôte.
Avantages	Économique Nécessite seulement un contrôleur standard	Avantages de RAID en matière de protection des données et de performances Fonctionnalités de tolérance aux pannes plus robustes et performances optimisées par rapport au système RAID logiciel	Indépendant du système d'exploitation Permet de développer des systèmes de sauvegarde de grande capacité pour les serveurs de haut de gamme

À propos d'Adaptec RAID

Les logiciels RAID d'Adaptec sont des solutions largement testées et éprouvées qui ont été déployées dans des millions d'installations sensibles de par le monde. C'est ainsi que notre code RAID renforcé est le logiciel de protection des données le

plus robuste et le plus fiable à ce jour. En fait, Adaptec RAID est intégré dans la plupart des serveurs parmi les marques les plus renommées – plus de 1,5 million de serveurs chaque année !



Adaptec, Inc.
691 South Milpitas Boulevard
Milpitas, California 95035, Etats-Unis
Tel: (+1) 408 945-8600
Fax: (+1) 408 262-2533

Adaptec – France
Tél : +33 1 34 52 34 34
Email : presales_france@adaptec.com
Web : www.adaptec.com/fr

Copyright 2005 Adaptec, Inc. Tous droits réservés. Adaptec et le logo Adaptec sont des marques d'Adaptec, Inc., qui peuvent être déposées dans certaines juridictions.

Toutes les autres marques citées appartiennent à leurs propriétaires respectifs. Les informations fournies par Adaptec Inc. sont considérées comme exactes et fiables au moment de la mise sous presse, mais Adaptec Inc. n'est en aucun cas responsable des erreurs éventuelles figurant dans ce document. Adaptec, Inc. se réserve le droit de modifier la conception ou les caractéristiques des produits sans préavis. Les informations sont susceptibles d'être modifiées sans préavis.