

Power Systems

Contrôleurs SAS RAID pour Linux



Important

Avant d'utiliser le présent document et le produit associé, prenez connaissance des informations générales figurant aux sections «Consignes de sécurité», à la page ix, «Remarques», à la page 125, du manuel *Consignes de sécurité IBM Systems*, GF11-0951, et du manuel *IBM Environmental Notices and User Guide*, Z125-5823.

Cette édition s'applique aux serveurs IBM® Power Systems dotés du processeur POWER9, ainsi qu'à tous les modèles associés.

LE PRESENT DOCUMENT EST LIVRE EN L'ETAT SANS AUCUNE GARANTIE EXPLICITE OU IMPLICITE. IBM DECLINE NOTAMMENT TOUTE RESPONSABILITE RELATIVE A CES INFORMATIONS EN CAS DE CONTREFACON AINSI QU'EN CAS DE DEFAUT D'APTITUDE A L'EXECUTION D'UN TRAVAIL DONNE.

Ce document est mis à jour périodiquement. Chaque nouvelle édition inclut les mises à jour. Les informations qui y sont fournies sont susceptibles d'être modifiées avant que les produits décrits ne deviennent eux-mêmes disponibles. En outre, il peut contenir des informations ou des références concernant certains produits, logiciels ou services non annoncés dans ce pays. Cela ne signifie cependant pas qu'ils y seront annoncés.

Pour plus de détails, pour toute demande d'ordre technique, ou pour obtenir des exemplaires de documents IBM, référez-vous aux documents d'annonce disponibles dans votre pays, ou adressez-vous à votre partenaire commercial. Vous pouvez également consulter les serveurs Internet suivants :

- <http://www.fr.ibm.com> (serveur IBM en France)
- <http://www.ibm.com/ca/fr> (serveur IBM au Canada)
- <http://www.ibm.com> (serveur IBM aux Etats-Unis)

*Compagnie IBM France
Direction Qualité
17, avenue de l'Europe
92275 Bois-Colombes Cedex*

© Copyright IBM France 2020. Tous droits réservés.

© **Copyright International Business Machines Corporation 2018, 2020.**

Table des matières

Avis aux lecteurs canadiens.....	V
Consignes de sécurité.....	ix
Contrôleurs SAS RAID pour Linux.....	1
Informations générales.....	1
Comparaison de fonctions des cartes SAS RAID.....	2
Présentation de l'architecture SAS.....	12
Récapitulatif sur l'architecture SAS.....	12
Grappes de disques.....	13
Niveaux RAID pris en charge.....	15
Estimation des capacités des grappes de disques.....	22
Récapitulatif des niveaux RAID.....	22
Taille de l'unité de segmentation.....	23
Présentation des grappes de disques.....	23
Logiciel du contrôleur RAID.....	27
Vérification de l'installation du logiciel de contrôleur.....	28
Mises à jour du pilote de périphérique ipr de Linux.....	29
Mise à jour du module iprutils.....	30
Tâches courantes relatives au contrôleur IBM SAS RAID	31
Démarrage de l'utilitaire iprconfig.....	31
Etat des unités, des grappes et des chemins.....	31
Formats RAID et JBOD.....	34
Création et suppression de grappes de disques.....	35
Migration d'une grappe de disques existante vers un autre niveau RAID.....	38
Disques de secours.....	39
Longueur de la file d'attente de l'unité.....	40
Remarques sur les unités SSD.....	42
Haute disponibilité et déclenchements multiples.....	43
Configurations à haute disponibilité possibles.....	44
Fonctions des contrôleurs.....	46
Attributs des fonctions des contrôleurs.....	48
Affichage des attributs du contrôleur à haute disponibilité.....	49
Remarques sur le câblage en haute disponibilité.....	49
Remarques sur les performances en haute disponibilité.....	49
Remarques sur la configuration et la maintenabilité des ensembles RAID à haute disponibilité.....	50
Optimisation des accès asymétriques à haute disponibilité.....	51
Installation de configurations à haute disponibilité.....	54
Maintenance des contrôleurs IBM SAS RAID.....	58
Consignes d'utilisation.....	58
Mise à jour du microcode du contrôleur.....	59
Disques physiques.....	60
Rétablissement après une panne de disque.....	61
Affichage des informations sur les chemins d'une matrice SAS.....	64
Affichage de l'emplacement SCSI et du chemin des ressources physiques	65
Récupération de la mémoire cache de la carte d'entrée-sortie.....	65
Identification des incidents et rétablissement.....	66
Analyse des journaux d'erreurs.....	67
Commandes vi de base.....	67
Recherches dans des journaux.....	68

Exemples de journaux d'erreurs.....	68
Identification des incidents liés aux grappes de disques.....	70
Tableaux des codes de référence d'unité (URC).....	70
Méthodes d'analyse des pannes.....	82
Remarques.....	125
Fonctions d'accessibilité pour les serveurs IBM Power Systems.....	126
Politique de confidentialité	127
Marques.....	128
Bruits radioélectriques.....	128
Remarques sur la classe A.....	128
Remarques sur la classe B.....	131
Dispositions.....	134

Avis aux lecteurs canadiens

Le présent document a été traduit en France. Voici les principales différences et particularités dont vous devez tenir compte.

Illustrations

Les illustrations sont fournies à titre d'exemple. Certaines peuvent contenir des données propres à la France.

Terminologie

La terminologie des titres IBM peut différer d'un pays à l'autre. Reportez-vous au tableau ci-dessous, au besoin.

IBM France	IBM Canada
ingénieur commercial	représentant
agence commerciale	succursale
ingénieur technico-commercial	informaticien
inspecteur	technicien du matériel

Claviers

Les lettres sont disposées différemment : le clavier français est de type AZERTY, et le clavier français-canadien de type QWERTY.

OS/2 et Windows - Paramètres canadiens

Au Canada, on utilise :

- les pages de codes 850 (multilingue) et 863 (français-canadien),
- le code pays 002,
- le code clavier CF.

Nomenclature

Les touches présentées dans le tableau d'équivalence suivant sont libellées différemment selon qu'il s'agit du clavier de la France, du clavier du Canada ou du clavier des États-Unis. Reportez-vous à ce tableau pour faire correspondre les touches françaises figurant dans le présent document aux touches de votre clavier.

France	Canada	Etats-Unis
⏪ (Pos1)	⏪	Home
Fin	Fin	End
⏴ (PgAr)	⏴	PgUp
⏵ (PgAv)	⏵	PgDn
Inser	Inser	Ins
Suppr	Suppr	Del
Echap	Echap	Esc
Attn	Intrp	Break
Impr écran	ImpEc	PrtSc
Verr num	Num	Num Lock
Arrêt défil	Défil	Scroll Lock
🔒 (Verr maj)	FixMaj	Caps Lock
AltGr	AltCar	Alt (à droite)

Recommandations à l'utilisateur

Ce matériel utilise et peut émettre de l'énergie radiofréquence. Il risque de parasiter les communications radio et télévision s'il n'est pas installé et utilisé conformément aux instructions du constructeur (instructions d'utilisation, manuels de référence et manuels d'entretien).

Si cet équipement provoque des interférences dans les communications radio ou télévision, mettez-le hors tension puis sous tension pour vous en assurer. Il est possible de corriger cet état de fait par une ou plusieurs des mesures suivantes :

- Réorienter l'antenne réceptrice ;
- Déplacer l'équipement par rapport au récepteur ;
- Eloigner l'équipement du récepteur ;
- Brancher l'équipement sur une prise différente de celle du récepteur pour que ces unités fonctionnent sur des circuits distincts ;
- S'assurer que les vis de fixation des cartes et des connecteurs ainsi que les fils de masse sont bien serrés ;
- Vérifier la mise en place des obturateurs sur les connecteurs libres.

Si vous utilisez des périphériques non IBM avec cet équipement, nous vous recommandons d'utiliser des câbles blindés mis à la terre, à travers des filtres si nécessaire.

En cas de besoin, adressez-vous à votre détaillant.

Le fabricant n'est pas responsable des interférences radio ou télévision qui pourraient se produire si des modifications non autorisées ont été effectuées sur l'équipement.

L'obligation de corriger de telles interférences incombe à l'utilisateur.

Au besoin, l'utilisateur devrait consulter le détaillant ou un technicien qualifié pour obtenir de plus amples renseignements.

Brevets

Il est possible qu'IBM détienne des brevets ou qu'elle ait déposé des demandes de brevets portant sur certains sujets abordés dans ce document. Le fait qu'IBM vous fournisse le présent document ne signifie pas qu'elle vous accorde un permis d'utilisation de ces brevets. Vous pouvez envoyer, par écrit, vos

demandes de renseignements relatives aux permis d'utilisation au directeur général des relations commerciales d'IBM, 3600 Steeles Avenue East, Markham, Ontario, L3R 9Z7.

Assistance téléphonique

Si vous avez besoin d'assistance ou si vous voulez commander du matériel, des logiciels et des publications IBM, contactez IBM direct au 1 800 465-1234.

Consignes de sécurité

Différents types de consignes de sécurité apparaissent tout au long de ce guide :

- **DANGER** - Consignes attirant votre attention sur un risque de blessures graves, voire mortelles.
- **ATTENTION** - Consignes attirant votre attention sur un risque de blessures graves, en raison de certaines circonstances réunies.
- **Avertissement** - Consignes attirant votre attention sur un risque de dommages sur un programme, une unité, un système ou des données.

Consignes de sécurité relatives au commerce international

Plusieurs pays nécessitent la présentation des consignes de sécurité indiquées dans les publications du produit dans leur langue nationale. Si votre pays en fait partie, une documentation contenant des consignes de sécurité est incluse dans l'ensemble des publications (par exemple, dans la documentation au format papier, sur DVD ou intégré au produit) livré avec le produit. La documentation contient les consignes de sécurité dans votre langue en faisant référence à la source en anglais (Etats-Unis). Avant d'utiliser une publication en version originale anglaise pour installer, faire fonctionner ou dépanner ce produit, vous devez vous familiariser avec les consignes de sécurité figurant dans cette documentation. Vous devez également consulter cette documentation chaque fois que les consignes de sécurité des publications en anglais (Etats-Unis) ne sont pas assez claires pour vous.

Pour obtenir des exemplaires supplémentaires ou de remplacement de la documentation contenant les consignes de sécurité, appelez le numéro d'urgence IBM 1-800-300-8751.

Consignes de sécurité en allemand

Das Produkt ist nicht für den Einsatz an Bildschirmarbeitsplätzen im Sinne § 2 der Bildschirmarbeitsverordnung geeignet.

Informations sur les appareils à laser

Les serveurs IBM peuvent comprendre des cartes d'E-S ou des composants à fibres optiques, utilisant des lasers ou des diodes électroluminescentes (LED).

Conformité aux normes relatives aux appareils à laser

Les serveurs IBM peuvent être installés à l'intérieur ou à l'extérieur d'une armoire d'équipement informatique.



DANGER : Lorsque vous utilisez le système ou travaillez à proximité de ce dernier, observez les consignes suivantes :

Le courant électrique provenant de l'alimentation, du téléphone et des câbles de transmission peut présenter un danger. Pour éviter tout risque de choc électrique :

- Si IBM a fourni le ou les cordons d'alimentation, branchez cette unité uniquement avec le cordon d'alimentation fourni par IBM. N'utilisez pas ce dernier avec un autre produit.
- N'ouvrez pas et n'entretenez pas le bloc d'alimentation électrique.
- Ne manipulez aucun câble et n'effectuez aucune opération d'installation, d'entretien ou de reconfiguration de ce produit au cours d'un orage.
- Le produit peut être équipé de plusieurs cordons d'alimentation. Pour supprimer tout risque de danger électrique, débranchez tous les cordons d'alimentation.
 - Pour l'alimentation en courant alternatif (CA), déconnectez tous les cordons d'alimentation de leurs source d'alimentation.

- Pour les armoires équipées d'un panneau d'alimentation en courant continu, déconnectez du panneau la source d'alimentation du client.
- Lorsque vous connectez l'alimentation au produit, assurez-vous que tous les câbles d'alimentation sont correctement branchés.
 - Pour les armoires avec une alimentation en courant alternatif, branchez tous les cordons d'alimentation sur une prise électrique mise à la terre et correctement connectée. Vérifiez que la tension et l'ordre des phases des prises de courant correspondent aux informations de la plaque d'alimentation électrique du système.
 - Pour les armoires équipées d'un panneau d'alimentation en courant continu, connectez le panneau à la source d'alimentation du client. Assurez-vous que la polarité appropriée est utilisée lors du branchement de l'alimentation CC et de la connexion de retour.
- Branchez tout équipement connecté à ce produit sur un socle de prise de courant correctement câblé.
- Lorsque cela est possible, n'utilisez qu'une seule main pour connecter ou déconnecter les cordons d'interface.
- Ne mettez jamais un équipement sous tension en cas d'incendie ou d'inondation, ou en présence de dommages matériels.
- Ne tentez pas de mettre la machine sous tension tant que vous n'avez pas résolu toutes les risques potentiels pour la sécurité.
- Considérez la présence d'un risque en matière de sécurité électrique. Effectuez tous les contrôles de continuité, mise à la terre et alimentation préconisés lors des procédures d'installation du sous-système pour vous assurer que la machine respecte les règles de sécurité.
- Ne poursuivez pas l'inspection en cas de conditions d'insécurité.
- Avant d'ouvrir le carter d'une unité, et sauf mention contraire dans les procédure d'installation et de configuration : Débranchez les cordons d'alimentation CA, mettez hors tension es disjoncteurs correspondants, situés sur le panneau d'alimentation de l'armoire, puis déconnectez tout système télécommunication, réseau et modem.



DANGER :

- Lorsque vous installez, déplacez ou manipulez le présent produit ou des périphériques qui lui sont raccordés, reportez-vous aux instructions ci-dessous pour connecter et déconnecter les différents cordons.

Pour déconnecter les cordons :

1. Mettez toutes les unités hors tension (sauf mention contraire).
2. Pour l'alimentation en courant alternatif, débranchez les cordons d'alimentation des prises.
3. Pour les armoires équipées d'un panneau d'alimentation en courant continu, mettez hors tension les disjoncteurs du panneau et coupez la source d'alimentation en courant continu.
4. Débranchez les cordons d'interface des connecteurs.
5. Débranchez tous les câbles des unités.

Pour connecter les cordons :

1. Mettez toutes les unités hors tension (sauf mention contraire).
2. Branchez tous les cordons sur les unités.
3. Branchez les cordons d'interface sur des connecteurs.
4. Pour l'alimentation en courant alternatif, branchez les cordons d'alimentation sur les prises.
5. Pour les armoires équipées d'un panneau d'alimentation en courant continu, remettez le courant à la source d'alimentation en courant continu du client puis mettez sous tension les disjoncteurs du panneau.
6. Mettez l'unité sous tension.

Des bords, des coins et des joints tranchants peuvent se trouver à l'intérieur et à proximité du système. Manipulez le matériel avec soin pour éviter tout risque de coupure, d'égratignure et de pincement. (D005)

(R001 partie 1/2) :



DANGER : Observez les consignes suivantes lors de l'utilisation du système en armoire ou lorsque vous travaillez à proximité de ce dernier :

- Un mauvais maniement de l'équipement lourd peut engendrer blessures et dommages matériels.
- Abaissez toujours les vérins de mise à niveau de l'armoire.
- Installez toujours des équerres de stabilisation sur l'armoire, sauf si l'option pour les séismes doit être installée.
- Pour prévenir tout danger lié à une mauvaise répartition de la charge, installez toujours les unités les plus lourdes dans la partie inférieure de l'armoire. Installez toujours les serveurs et les unités en option en commençant par le bas de l'armoire.
- Un serveur monté en armoire n'est pas une étagère ou un espace de travail. Ne posez pas d'objets sur les unités montées en armoire. En outre, ne vous appuyez pas sur des unités montées en armoire et ne les utilisez pas pour vous stabiliser, par exemple lorsque vous êtes en haut d'une échelle.



- Risque d'instabilité :
 - L'armoire peut se renverser et causer des blessures graves.
 - Avant d'étendre l'armoire en position d'installation, lisez les instructions correspondantes.
 - Ne placez aucune charge sur l'équipement monté sur glissière en position d'installation.
 - Ne laissez pas l'équipement monté sur glissière en position d'installation.
- Chaque armoire peut être équipée de plusieurs cordons d'alimentation.
 - Pour des armoires alimentées en courant alternatif, avant de manipuler l'armoire, vous devez débrancher l'ensemble des cordons d'alimentation.
 - Pour les armoires équipées d'un panneau d'alimentation en courant continu, mettez hors tension le disjoncteur qui contrôle l'alimentation des unités système, ou déconnectez la source d'alimentation CC du client lorsque vous devez déconnecter l'alimentation lors d'une opération de maintenance.
- Reliez toutes les unités installées dans l'armoire aux dispositifs d'alimentation installés dans la même armoire. Vous ne devez pas brancher le cordon d'alimentation d'une unité installée dans une armoire au dispositif d'alimentation installé dans une autre armoire.
- Un mauvais câblage du socle de prise de courant peut provoquer une mise sous tension dangereuse des parties métalliques du système ou des unités qui lui sont raccordées. Il appartient au client de s'assurer que le socle de prise de courant est correctement câblé et mis à la terre afin d'éviter tout risque de choc électrique. (R001 partie 1/2)

(R001 partie 2/2) :



ATTENTION :

- N'installez pas d'unité dans une armoire dont la température ambiante interne dépasse la température ambiante que le fabricant recommande pour toutes les unités montées en armoire.
- N'installez pas d'unité dans une armoire où la ventilation n'est pas assurée. Vérifiez que les côtés, l'avant et l'arrière de l'unité sont correctement ventilés.
- Le matériel doit être correctement raccordé au circuit d'alimentation pour éviter qu'une surcharge des circuits n'entrave le câblage des dispositifs d'alimentation ou de protection contre

les surintensités. Pour choisir des connexions d'alimentation à l'armoire adaptées, consultez les étiquettes de puissance nominale situées sur le matériel dans l'armoire afin de déterminer l'alimentation totale requise par le circuit d'alimentation.

- *Armoires dotées de tiroirs coulissants* : Si l'armoire n'est pas équipée d'équerres de stabilisation ou si elle n'est pas fixée au sol à l'aide de boulons, ne sortez et n'installez pas de tiroir ou de dispositif. Ne retirez pas plusieurs tiroirs à la fois. Si vous retirez plusieurs tiroirs simultanément, l'armoire risque de devenir instable.



- *Armoires dotées de tiroirs fixes* : Sauf indication du fabricant, les tiroirs fixes ne doivent pas être retirés à des fins de maintenance. Si vous tentez de retirer une partie ou l'ensemble du tiroir, l'armoire risque de devenir instable et le tiroir risque de tomber. (R001 partie 2/2)



ATTENTION : Le retrait des composants des parties supérieures de l'armoire améliore sa stabilité au cours du déplacement. Pour déplacer une armoire remplie de composants dans une pièce ou dans un bâtiment, procédez comme suit.

- Pour réduire le poids de l'armoire, retirez les équipements, à commencer par celui situé en haut. Si possible, restaurez la configuration d'origine de l'armoire. Si vous ne connaissez pas cette configuration, procédez comme suit :
 - Retirez toutes les unités de la position 32U (ID conformité RACK-001) ou 22U (ID conformité RR001) et plus.
 - Assurez-vous que les unités les plus lourdes sont installées dans la partie inférieure de l'armoire.
 - Assurez-vous qu'il ne reste quasiment aucun niveau U vide entre les unités installées dans l'armoire sous le niveau 32U (ID conformité ID RACK-001) ou 22U (ID conformité RR001), à moins que la configuration fournie le l'autorise explicitement.
- Si l'armoire déplacée fait partie d'un groupe d'armoires, séparez-la de ce dernier.
- Si l'armoire déplacée a été fournie avec des sous-dimensions amovibles, ces dernières doivent être réinstallées avant que l'armoire ne soit déplacée.
- Vérifiez l'itinéraire envisagé pour éliminer tout risque.
- Vérifiez que l'armoire une fois chargée n'est pas trop lourde pour l'itinéraire choisi. Pour plus d'informations sur le poids d'une armoire chargée, consultez la documentation fournie avec votre armoire.
- Vérifiez que toutes les ouvertures mesurent au moins 760 x 230 mm.
- Vérifiez que toutes les unités, toutes les étagères, tous les tiroirs, toutes les portes et tous les câbles sont bien fixés.
- Vérifiez que les vérins de mise à niveau sont à leur position la plus haute.
- Vérifiez qu'aucune équerre de stabilisation n'est installée sur l'armoire pendant le déplacement.
- N'utilisez pas de rampe inclinée à plus de dix degrés.
- Dès que l'armoire est à son nouvel emplacement, procédez comme suit :
 - Abaissez les quatre vérins de mise à niveau.
 - Installez des équerres de stabilisation sur l'armoire ou, dans le cas d'un environnement sujet aux tremblements de terre, fixez l'armoire au sol à l'aide de boulons.
 - Si vous avez retiré des unités de l'armoire, remettez-les à leur place, en remontant de la partie inférieure à la partie supérieure de l'armoire.

- Si un déplacement important est nécessaire, restaurez la configuration d'origine de l'armoire. Mettez l'armoire dans son emballage d'origine ou dans un autre emballage équivalent. De plus, abaissez les vérins de mise à niveau pour que les roulettes ne soient plus au contact de la palette et fixez l'armoire à celle-ci.

(R002)

(L001)



DANGER : Présence de tensions ou de niveaux d'énergie dangereux dans tout composant sur lequel cette étiquette est apposée. N'ouvrez aucun capot ou panneau sur lequel figure cette étiquette. (L001)

(L002)

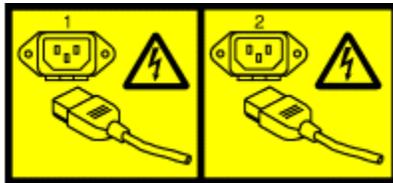


DANGER : Un serveur monté en armoire n'est pas une étagère ou un espace de travail. Ne posez pas d'objets sur les unités montées en armoire. En outre, ne vous appuyez pas sur des unités montées en armoire et ne les utilisez pas pour vous stabiliser, par exemple lorsque vous êtes en haut d'une échelle. Risque d'instabilité :

- L'armoire peut se renverser et causer des blessures graves.
- Avant d'étendre l'armoire en position d'installation, lisez les instructions correspondantes.
- Ne placez aucune charge sur l'équipement monté sur glissière en position d'installation.
- Ne laissez pas l'équipement monté sur glissière en position d'installation.

(L002)

(L003)



ou



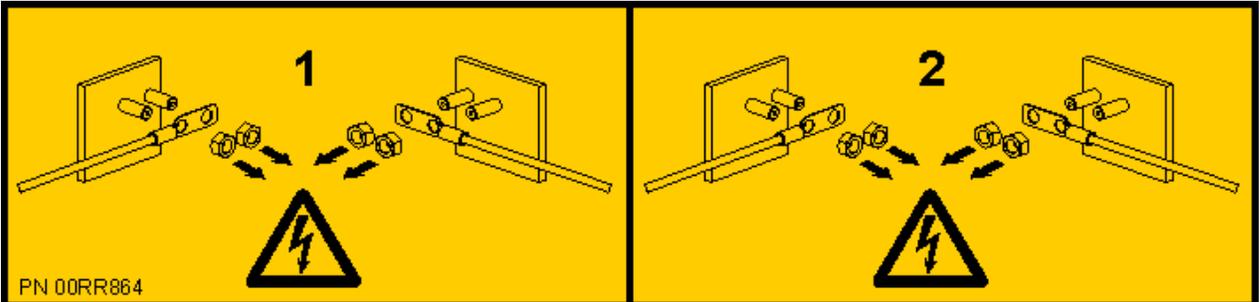
ou



ou



ou



DANGER : Cordons d'alimentation multiples. Le produit peut être équipé de plusieurs cordons ou câbles d'alimentation en courant alternatif ou continu. Pour supprimer tout risque de danger électrique, débranchez tous les cordons et câbles d'alimentation. (L003)

(L007)



ATTENTION : Proximité d'une surface très chaude. (L007)

(L008)



ATTENTION : Présence de pièces mobiles dangereuses à proximité. (L008)

Aux Etats-Unis, tous les appareils à laser sont certifiés conformes aux normes indiquées dans le sous-chapitre J du DHHS 21 CFR relatif aux produits à laser de classe 1. Dans les autres pays, ils sont certifiés être des produits à laser de classe 1 conformes aux normes CEI 60825. Consultez les étiquettes sur chaque pièce du laser pour les numéros d'accréditation et les informations de conformité.



ATTENTION : Ce produit peut contenir des produits à laser de classe 1 : lecteur de CD-ROM, DVD-ROM, DVD-RAM ou module à laser. Notez les informations suivantes :

- Ne retirez pas les capots. En ouvrant le produit à laser, vous vous exposez au rayonnement dangereux du laser. Vous ne pouvez effectuer aucune opération de maintenance à l'intérieur.
- Pour éviter tout risque d'exposition au rayon laser, respectez les consignes de réglage et d'utilisation des commandes, ainsi que les procédures décrites dans le présent manuel.

(C026)



ATTENTION : Les installations informatiques peuvent comprendre des modules à laser fonctionnant à des niveaux de rayonnement excédant les limites de la classe 1. Il est donc recommandé de ne jamais examiner à l'oeil nu la section d'un cordon optique ni une prise de fibres optiques ouverte. Bien que le fait d'allumer à une extrémité d'une fibre optique déconnectée et de regarder à l'autre extrémité afin de s'assurer de la continuité des fibres n'endommage pas l'oeil, cette procédure est potentiellement dangereuse. C'est pourquoi cette procédure est déconseillée. Pour vérifier la continuité d'un câble à fibre optique, utilisez une source lumineuse optique et un wattmètre. (C027)



ATTENTION : Ce produit contient un laser de classe 1M. Ne l'observez pas à l'aide d'instruments optiques. (C028)



ATTENTION : Certains produits à laser contiennent une diode à laser intégrée de classe 3A ou 3B. Notez les informations suivantes :

- Rayonnement laser lorsque le capot est ouvert.
- Evitez toute exposition directe au rayon laser. Evitez de regarder fixement le faisceau ou de l'observer à l'aide d'instruments optiques. (C030)

(C030)



ATTENTION : Cette pile contient du lithium. Pour éviter tout risque d'explosion, n'essayez pas de la recharger et ne la faites pas brûler.

Ne pas :

- la jeter à l'eau
- l'exposer à une température supérieure à 100 °C
- chercher à la réparer ou à la démonter

Ne la remplacez que par une pile agréée par IBM. Pour le recyclage ou la mise au rebut, reportez-vous à la réglementation en vigueur. Piles et batteries usagées doivent obligatoirement faire l'objet d'un recyclage conformément à la législation européenne, transposée dans le droit des différents états membres de la communauté. Pour plus d'informations, appelez le 1-800-426-4333. A cet effet, contacter le revendeur de votre produit IBM qui est, en principe, responsable de la collecte, sauf disposition contractuelle particulière. (C003)



ATTENTION : Consignes de sécurité concernant l'OUTIL DE LEVAGE fourni par IBM :

- L'OUTIL DE LEVAGE doit être utilisé par le personnel autorisé uniquement.
- L'OUTIL DE LEVAGE est conçu pour aider le personnel à soulever, installer et retirer des unités (charges) dans/ depuis des armoires situées en hauteur. Il ne doit pas être utilisé chargé pour le transport sur les principales rampes ni en tant que remplacement pour les outils tels que transpalettes, walkies, chariots élévateurs et autres pratiques de réinstallation connexes. Si ces mesures ne peuvent être respectées, vous devez faire appel à des personnes ou à des services qualifiés (tels que des monteurs ou des déménageurs).
- Lisez le manuel de l'opérateur de l'OUTIL DE LEVAGE dans sa totalité et assurez-vous de l'avoir bien compris avant toute utilisation. Le fait de ne pas lire, comprendre, respecter les règles de sécurité et suivre les instructions peut entraîner des dommages aux biens ou des lésions corporelles. En cas de questions, contactez le service d'assistance et de support du fournisseur. Le manuel au format papier en langue locale doit demeurer auprès de la machine dans l'étui de stockage indiqué. La dernière révision du manuel est disponible sur le site Web du fournisseur.
- Testez la fonction de frein du stabilisateur avant chaque utilisation. Ne forcez pas le déplacement ou le roulement de l'OUTIL DE LEVAGE lorsque le frein du stabilisateur est engagé.
- Ne levez pas, n'abaissez pas ou ne faites pas glisser le tiroir de chargement de la plateforme de levage sans que le stabilisateur (vérin de la pédale de frein) ne soit enclenché. Laissez le frein stabilisateur enclenché lorsque le tiroir n'est pas utilisé ou en mouvement.
- Ne déplacez pas l'OUTIL DE LEVAGE pendant le levage de la plateforme, sauf pour un repositionnement mineur.
- Ne dépassez pas la capacité de charge nominale. Voir le GRAPHIQUE DE CAPACITÉ DE CHARGE pour comparer les charges maximales autorisées au centre et au bord de la plateforme étendue.
- Soulevez la charge uniquement si celle-ci est correctement centrée sur la plateforme. Ne placez pas plus de 91 kg sur le bord du tiroir de la plateforme coulissante, en prenant en compte le centre de gravité/la masse(CoG) du chargement.
- Ne placez pas dans un coin les plateformes, accessoires d'inclinaison, cales d'installation d'unité d'angle ou autres accessoires en option. Fixez les accessoires d'inclinaison de plateforme en option à l'étagère principale ou aux fourches sur chacun des quatre emplacements (4x ou tout autre accessoire de montage fourni) en utilisant uniquement le matériel fourni, et avant toute utilisation ; Les objets de chargement sont conçus pour glisser sur/hors des plateformes lisses sans force appréciable. C'est pourquoi, faites attention à ne pas les pousser ou vous appuyer dessus. Gardez toujours le levier d'inclinaison en option [plateforme d'angle ajustable] à plat, sauf pour les derniers réglages d'angle mineurs, si nécessaire.
- Ne vous tenez pas au-dessous d'une charge en surplomb.
- Ne l'utilisez pas sur une surface inégale, inclinée vers le haut ou vers le bas (rampes principales).
- N'empilez pas les charges.
- Ne l'utilisez pas sous l'emprise de drogues ou d'alcool.
- Ne placez pas d'échelle contre l'OUTIL DE LEVAGE (sauf si vous y êtes autorisé dans le cadre de l'une des procédures qualifiées suivantes pour un travail en hauteur à l'aide de cet OUTIL).
- Risque de basculement. Ne poussez pas ou n'appuyez pas contre la charge lorsque la plateforme est surélevée.

- Ne l'utilisez pas comme plateforme de levage de personnes ou comme marche. Transport de personnes interdit.
- Ne vous appuyez sur aucune partie de l'objet de levage. Ne marchez pas dessus.
- Ne montez pas sur le mât.
- N'utilisez pas une machine d'OUTIL DE LEVAGE endommagée ou qui présente un dysfonctionnement.
- Risque de point de pincement et d'écrasement sous la plateforme. Abaissez les chargements uniquement dans des zones bien dégagées, en absence de personnel et d'obstructions. Tenez les mains et les pieds à distance lors du fonctionnement.
- Fourches interdites. Ne soulevez ni ne déplacez LA MACHINE/L'OUTIL DE LEVAGE nu(e) avec un transpalette ou un chariot élévateur à fourche.
- La hauteur totale du mât dépasse celle de la plateforme. Tenez compte de la hauteur du plafond, des chemins de câbles, des extincteurs, des lumières et des autres objets situés en hauteur.
- Ne laissez pas la machine OUTIL DE LEVAGE sans surveillance avec une charge surélevée.
- Veillez à garder vos mains, vos doigts et vos vêtements à distance lorsque l'installation est en mouvement.
- Tournez le treuil uniquement à la force de vos mains. Si la poignée du treuil ne peut être tournée facilement à l'aide d'une seule main, celui-ci est probablement surchargé. Ne déroulez pas le treuil plus loin que le niveau supérieur ou inférieur de déplacement de la plateforme. Un déroulement excessif détachera la poignée et endommagera le câble. Tenez toujours la poignée lors de l'abaissement (déroulement). Assurez-vous toujours que le treuil maintient la charge avant de relâcher la poignée du treuil.
- Un accident de treuil peut causer des blessures graves. Déplacement de personnes interdit. Assurez-vous d'entendre un clic lors du levage de l'équipement. Assurez-vous que le treuil est verrouillé en position avant de libérer la poignée. Lisez la page d'instructions avant de faire fonctionner ce treuil. Ne permettez jamais au treuil de se dérouler librement. Cela pourrait provoquer un enroulage inégal du câble autour du tambour du treuil, endommager le câble et potentiellement provoquer des blessures sévères.
- Cet OUTIL doit être entretenu correctement pour que le personnel de maintenance IBM puisse l'utiliser. IBM doit s'assurer de son état et vérifier l'historique de maintenance avant toute opération. Le personnel se réserve le droit de ne pas utiliser l'OUTIL en cas d'état inapproprié. (C048)

Informations sur l'alimentation électrique et sur le câblage relatives au document GR-1089-CORE du NEBS (Network Equipment-Building System)

Les commentaires suivants s'appliquent aux serveurs IBM qui ont été déclarés conformes au document GR-1089-CORE du NEBS (Network Equipment-Building System) :

Cet équipement peut être installé :

- dans des infrastructures de télécommunications réseau
- aux endroits préconisés dans les directives NEC (National Electrical Code).

Les ports de ce matériel qui se trouvent à l'intérieur du bâtiment peuvent être connectés à des câbles internes ou non exposés uniquement. Ils *ne doivent pas* être connectés par leur partie métallique aux interfaces connectées au réseau extérieur ou à son câblage. Ces interfaces sont conçues pour être exclusivement utilisées à l'intérieur d'un bâtiment (ports de type 2 ou 4 décrits dans le document GR-1089-CORE) ; elles doivent être isolées du câblage à découvert du réseau extérieur. L'ajout de dispositifs de protection primaires n'est pas suffisant pour pouvoir connecter ces interfaces par leur partie métallique au câblage du réseau extérieur.

Remarque : Tous les câbles Ethernet doivent être blindés et mis à la terre aux deux extrémités.

Dans le cas d'un système alimenté en courant alternatif, il n'est pas nécessaire d'installer un dispositif externe de protection contre les surtensions (SPD).

Un système alimenté en courant continu fait appel à un dispositif de retour du continu (DC-I). La borne de retour de la batterie en courant continu *ne doit pas* être connectée à la masse.

Le système alimenté en courant continu est destiné à être installé sur un réseau CBN (réseau de masse (équipotentiel)) comme décrit dans GR-1089-CORE.

Contrôleurs SAS RAID pour Linux

Le contrôleur PCI Express (PCIe) SAS (Serial-Attached SCSI) RAID est disponible pour diverses versions du noyau Linux®. Découvrez comment utiliser et assurer la maintenance du contrôleur.

Informations générales

Cette section contient des informations générales sur les contrôleurs IBM SAS RAID pour Linux.

Ces contrôleurs comportent les fonctionnalités suivantes :

- Prise en charge des unités SAS et des unités SATA (Serial Advanced Technology Attachment) autres que les disques.
 - Optimisation pour les configurations de disque SAS qui utilisent un double accès via des modules d'extension doubles en vue d'une redondance et d'une plus grande fiabilité.
 - Gestion des changements de chemin et de leur redondance via un contrôleur pour les unités SAS multiports
 - Intégration du processeur RISC PowerPC, du moteur matériel XOR DMA et du moteur matériel FFM (Finite Field Multiplier) DMA (RAID (Redundant Array of Independent Disks) niveau 6).
 - Prise charge du cache d'écriture rémanente pour les grappes de disques RAID sur certains adaptateurs
 - Prise en charge des grappes de disques RAID 0, 5, 6, 10, 5T2, 6T2 et 10T2
 - Prise en charge d'autres unités (disques, unités de bande et lecteurs de disque optique non RAID)
 - Prise en charge des grappes de disques RAID et des unités non RAID en tant qu'unités amorçables
 - Fonctions RAID avancées :
 - Unités de secours pour les grappes de disques RAID 5, 6, 10, 5T2, 6T2 et 10T2
 - Possibilité d'accroître la capacité d'une grappe RAID 5 ou 6 existante par l'ajout de disques
 - Contrôle de parité en arrière-plan
 - Epuration des données en arrière-plan
 - Disques formatés pour 528 ou 4224 octets par secteur, offrant des zones d'intégrité des données SCSI T10 standardisées et une vérification de bloc défectueux sur les contrôleurs PCIe3
 - Matériel optimisé pour les charges de travail d'écriture séquentielle RAID 5 et 6
 - Prise en charge optimisée de l'évitement des disques occupés pour les charges de travail des transactions
 - Prise en charge de 240 disques à fonctions avancées au maximum, pour un total de 1023 unités au maximum sur contrôleurs PCIe3
- Remarque :** La somme de toutes les unités physiques SAS et SATA ajoutées aux grappes de disques RAID logiques doit être inférieure à 1023 par contrôleur.
- Prise en charge de 64 disques à fonctions avancées maximum, pour un total de 255 unités au maximum (la somme de toutes les unités physiques SAS et SATA ajoutées aux grappes de disques RAID logiques doit être inférieure à 255 par contrôleur).

Remarque : Cette section mentionne différents dispositifs et fonctionnalités matériels et logiciels. Leur mise en oeuvre dépend des limitations de votre matériel et de votre logiciel. Linux prend en charge toutes les fonctionnalités décrites. Si vous utilisez un autre système d'exploitation, consultez la documentation appropriée à ce système sur la prise en charge des dispositifs et fonctionnalités décrits.

Référence associée

[Informations connexes](#)

De nombreuses autres sources d'information sur Linux, RAID et d'autres rubriques associées sont disponibles.

[Références au système d'exploitation Linux](#)

Cet ensemble de rubriques fait référence à trois versions de Linux.

Comparaison de fonctions des cartes SAS RAID

Comparaison des principales fonctions des cartes RAID SAS PCI Express (PCIe) et PCIe3.

Les tableaux suivants détaillent les principales fonctions des cartes contrôleur SAS RAID PCIe.

Comparaison entre les cartes SAS RAID PCIe

Utilisez les tableaux fournis ici pour comparer les principales fonctions des cartes SAS RAID PCI Express (PCIe).

<i>Tableau 1. Cartes de contrôleur SAS RAID PCIe</i>	
Numéro d'identification de carte personnalisé (CCIN)	57B3
Description	Adaptateur (carte) SAS PCIe x8 Ext Dual-x4 3 Go
Encombrement	PCIe x8
Valeur du voyant de code de fonction défaillante de la carte	2516
Liaisons physiques	8 (deux connecteurs mini-SAS 4x)
Prise en charge d'unités à support amovible uniquement (Bande/DVD)	Oui
Nécessite une configuration RAID à haute disponibilité	Non
Prise en charge JBOD	Oui
Prise en charge de disque virtuel 520 octets	Non

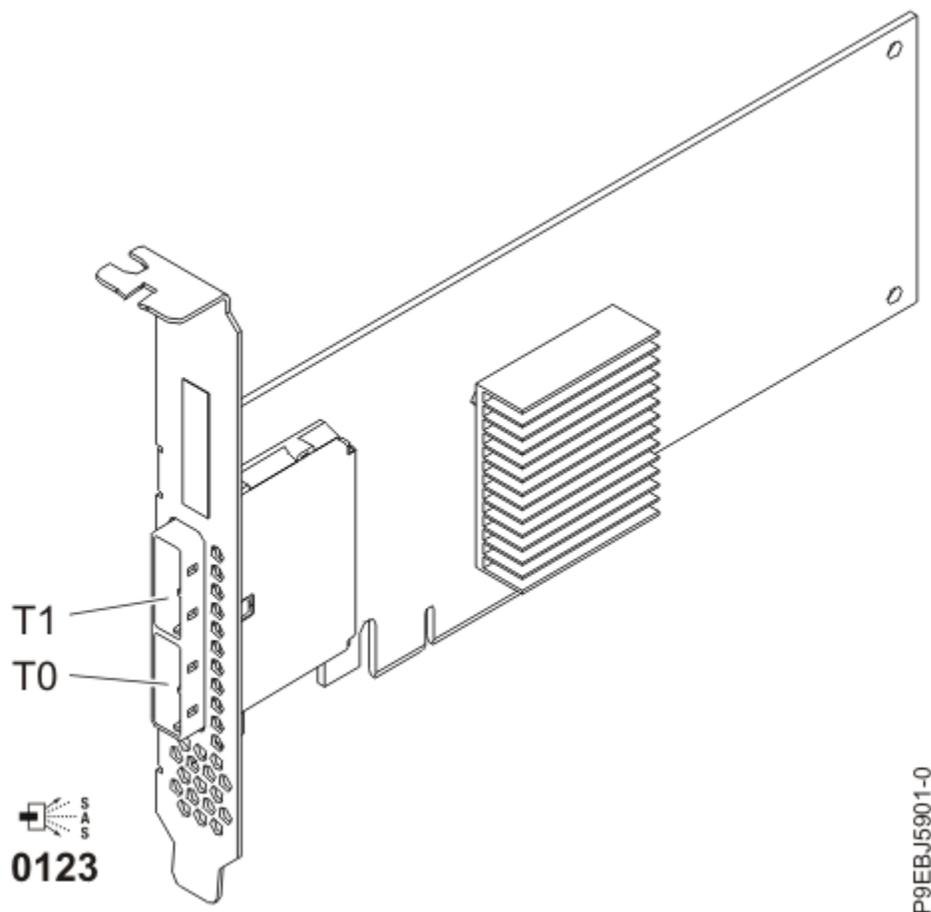


Figure 1. CCIN 57B3 : carte SAS PCIe x8 Ext Dual-x4 3 Go

Comparaison des fonctions des cartes SAS RAID PCIe3

Ce tableau compare les principales fonctions des cartes SAS RAID PCI Express 3.0 (PCIe3).

Tableau 2. Cartes de contrôleur SAS RAID PCIe3

Numéro d'identification de carte personnalisé (CCIN)	57B1	57B4	57CE	57D7	57D8	57DC
Description	Carte PCIe3 cache 12 Gb SAS RAID+ quadri-ports 6 Gb	Carte SAS RAID PCIe3 quadruple port 6 Gb x8	Carte SAS RAID avec cache PCIe3 12 Go quadruple port 6 Gb x8	Carte PCIe3 x8 SAS RAID interne 6 Gbits	Carte SAS RAID avec cache PCIe3 x8 interne 6 Gbits	Carte SAS RAID avec cache PCIe3 x8 interne 6 Gbits
Encombrement	PCIe3 x8	PCIe3 x8	PCIe3 x8	Carte unique (Planar) PCIe3 x8	Carte unique (Planar) PCIe3 x8	Carte unique (Planar) PCIe3 x8
Valeur du voyant de code de fonction défaillante de la carte	2D22	2D11	2D21	2D35	2D36	2D36
Liaisons physiques	16 (quatre connecteurs mini-SAS HD 4x)	16 (quatre connecteurs mini-SAS HD 4x)	16 (quatre connecteurs mini-SAS HD 4x)	16 (connexion interne à des unités SAS directement connectées)	16 (connexion interne à des unités SAS directement connectées et liaison de carte distante) et 4 (un connecteur mini-SAS HD 4x pour connexion SAS externe)	16 (connexion interne à des unités SAS directement connectées et liaison de carte distante) et 4 (un connecteur mini-SAS HD 4x pour connexion SAS externe)

Tableau 2. Cartes de contrôleur SAS RAID PCIe3 (suite)

Numéro d'identification de carte personnalisée (CCIN)	57B1	57B4	57CE	57D7	57D8	57DC
Niveaux RAID pris en charge	RAID 0, 5, 6, 10, 5T2, 6T2 et 10T2	RAID 0, 5, 6, 10	RAID 0, 5, 6, 10, 5T2, 6T2 et 10T2	RAID 0, 5, 6, 10	RAID 0, 5, 6, 10, 5T2, 6T2 et 10T2	RAID 0, 5, 6, 10
Taille du cache d'écriture	Jusqu'à 12 Go (compressé)	Jusqu'à 1 Go (compressé) (désactivé pour les configurations HA RAID)	Jusqu'à 12 Go (compressé)	Jusqu'à 1 Go (compressé)	Jusqu'à 7,2 Go (compressé)	Jusqu'à 7,2 Go (compressé)
Technologie du bloc de batteries de cache	Aucune (utilise la technologie de super condensateur)	Aucune (utilise la technologie de super condensateur)	Aucune (utilise la technologie de super condensateur)	Aucune (utilise la technologie de super condensateur)	Aucune (utilise la technologie de super condensateur)	Aucune (utilise la technologie de super condensateur)
Configuration RAID avec deux systèmes à haute disponibilité	Non	Oui ⁴	Oui	Non	Oui	Non
Configuration JBOD avec deux systèmes à haute disponibilité	Non	Non	Non	Non	Non	Non
Prise en charge du cache d'écriture auxiliaire	Non	Non	Non	Non	Non	Non
Configuration RAID avec un seul système à haute disponibilité	Oui	Oui ⁴	Oui	Non	Oui	Non
Nécessite une configuration RAID à haute disponibilité	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non
Prise en charge du disque JBOD SAS	Non	Oui ²	Non	Oui ²	Non	Non
Prise en charge de la bande SAS	Non	Oui ¹	Non	Non	Non	Non
Prise en charge du DVD SATA	Non	Oui ^{1, 3}	Non	Oui	Oui	Non
Prise en charge d'unité par bloc 4K native	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Fonction Easy Tier		Non	Oui	Non	Oui	Non

Remarque :

1. La bande SAS et le DVD SATA ne sont pris en charge qu'avec une configuration de carte unique et ne peuvent pas être combinés avec un disque SAS sur la même carte.
2. JBOD n'est pas pris en charge sur les unités SSD ou si les cartes sont configurées avec la technologie RAID haute disponibilité.
3. Le DVD SATA est pris en charge sur toutes les cartes CCIN 57B4, sauf celles avec les références initiales 00FX843 00MH900 00FX846 ou 00MH903.
4. Le code dispositif EJ0K ne prend pas en charge la technologie RAID haute disponibilité lorsque les cartes sont installées dans les emplacements PCIe C9 ou C12 sur les systèmes 9040-MR9 POWER9.

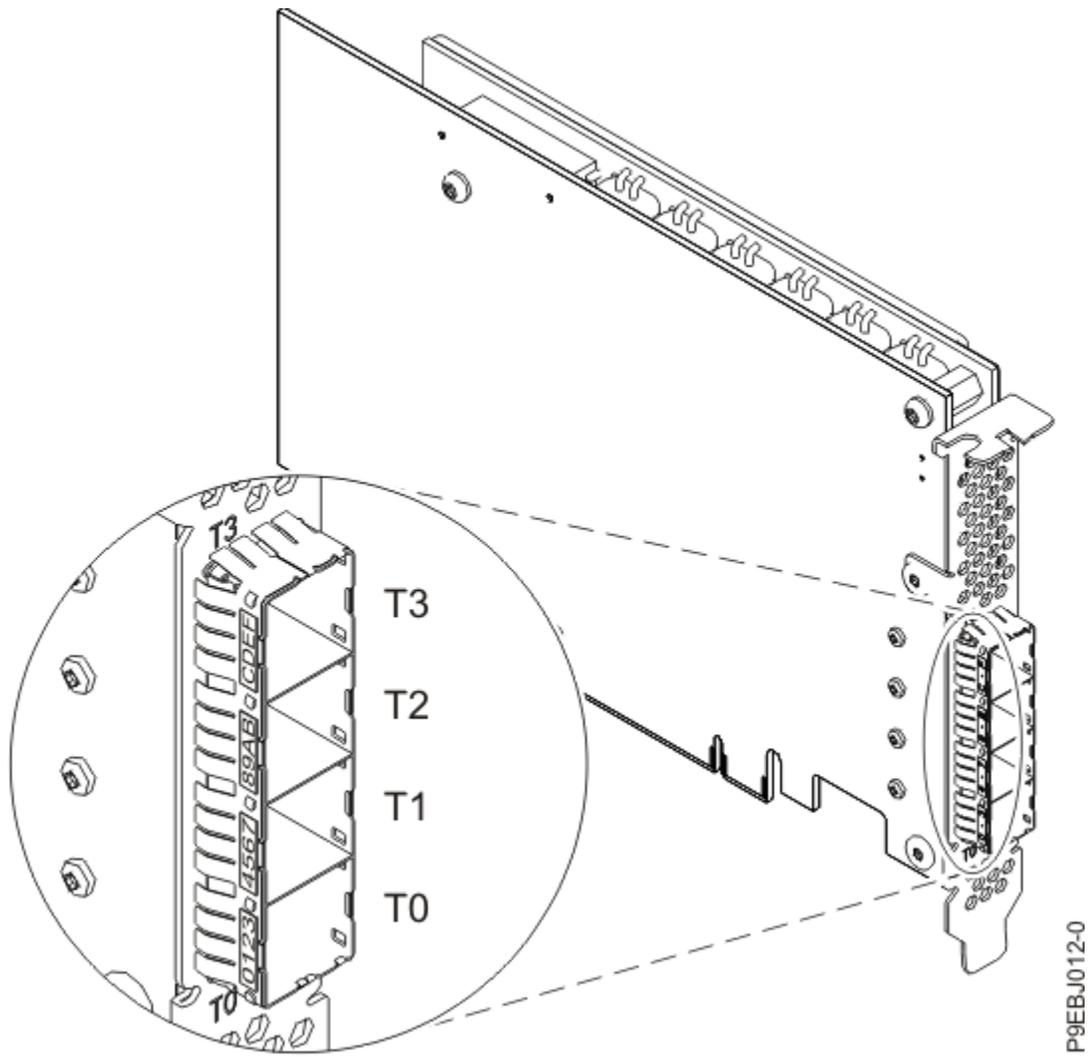


Figure 2. Carte SAS RAID+ avec cache PCIe3 CCIN 57B1 12 Go quadruple port 6 Gb x8

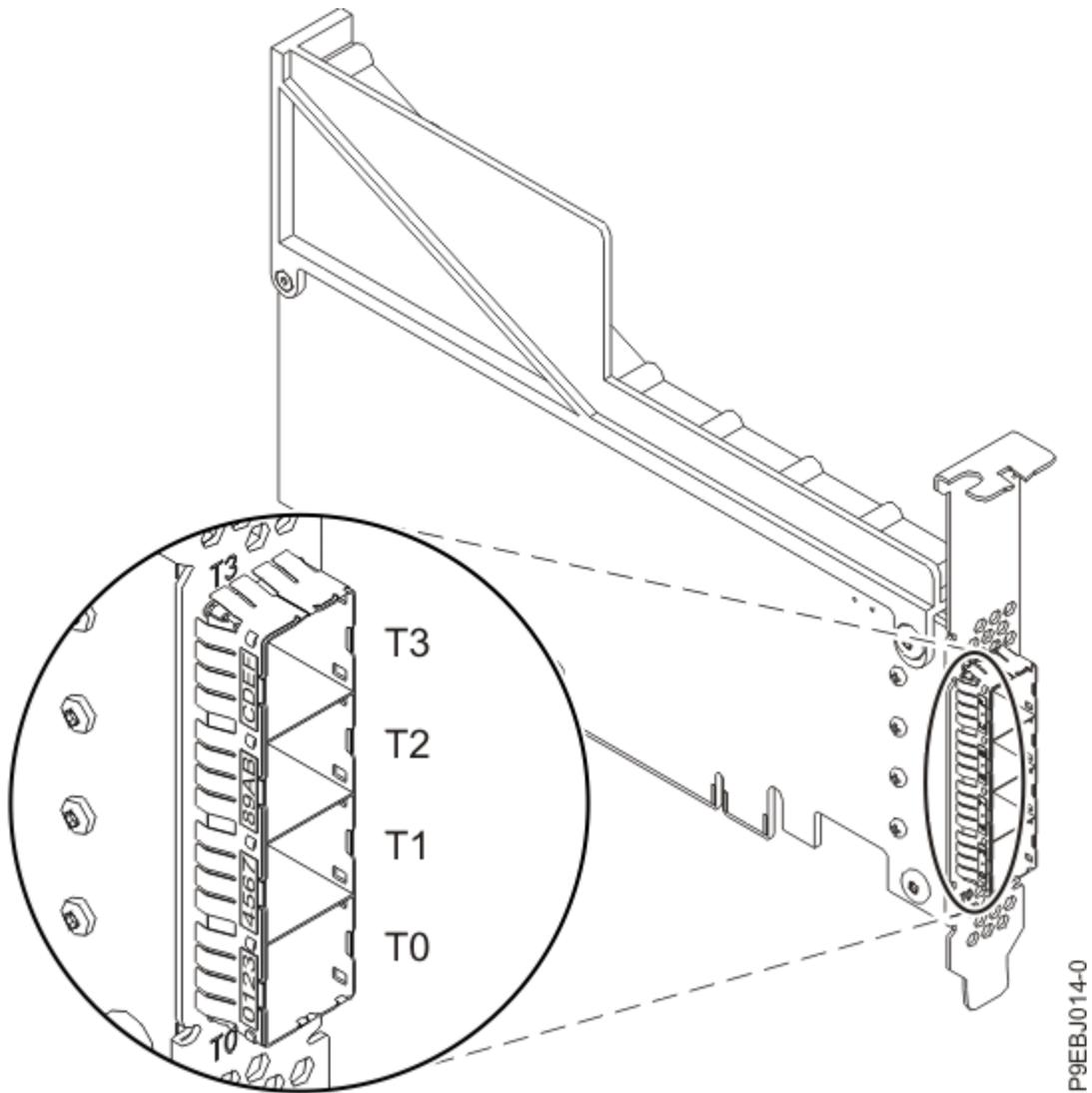


Figure 3. Carte SAS RAID PCIe3 CCIN 57B4 quadruple port 6 Gb x8, quatre unités

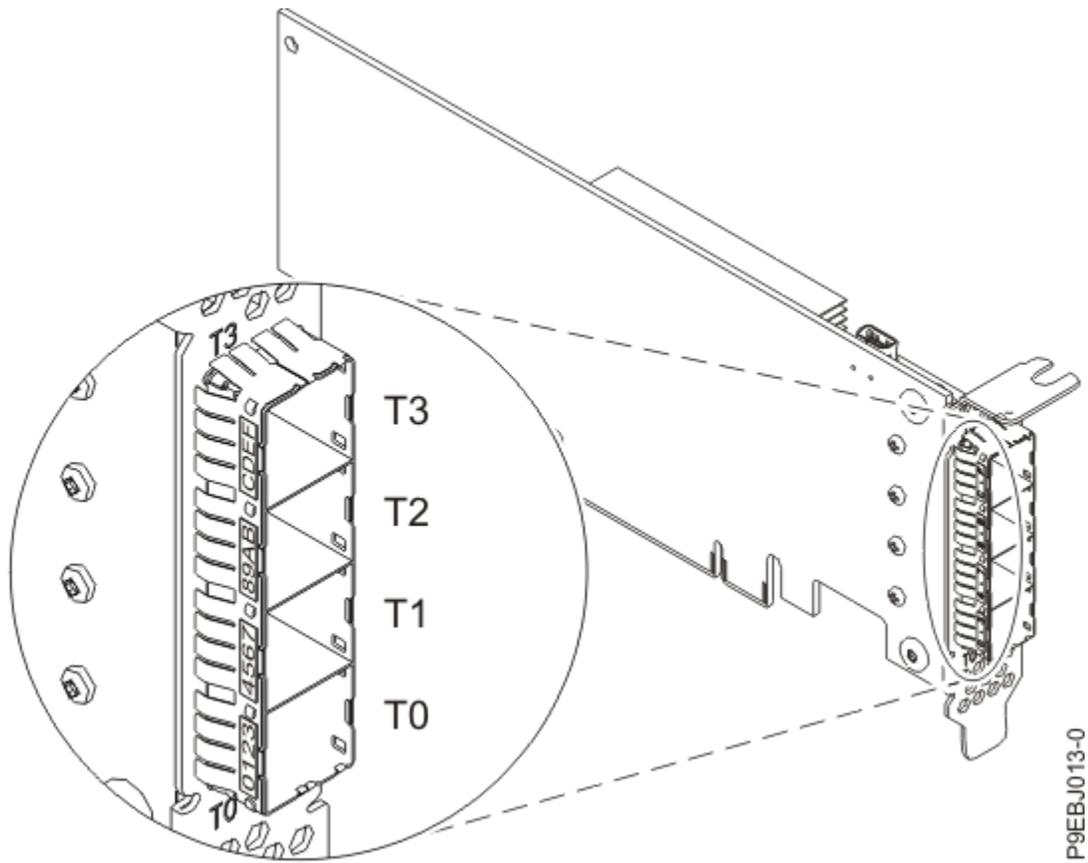


Figure 4. Carte SAS RAID PCIe3 CCIN 57B4 quadruple port 6 Gb x8, deux unités

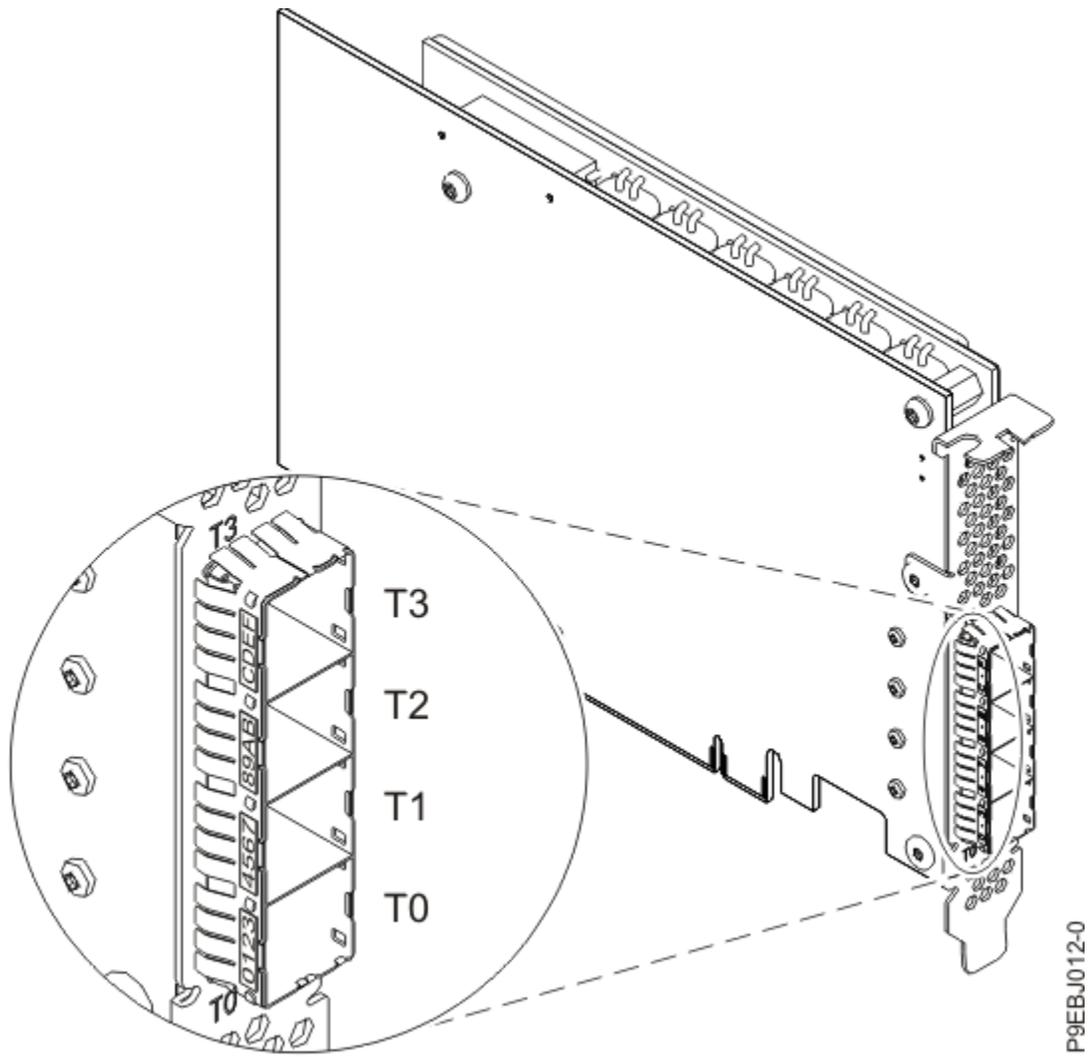


Figure 5. Carte SAS RAID avec cache PCIe3 CCIN 57CE 12 Go quadruple port 6 Gb x8

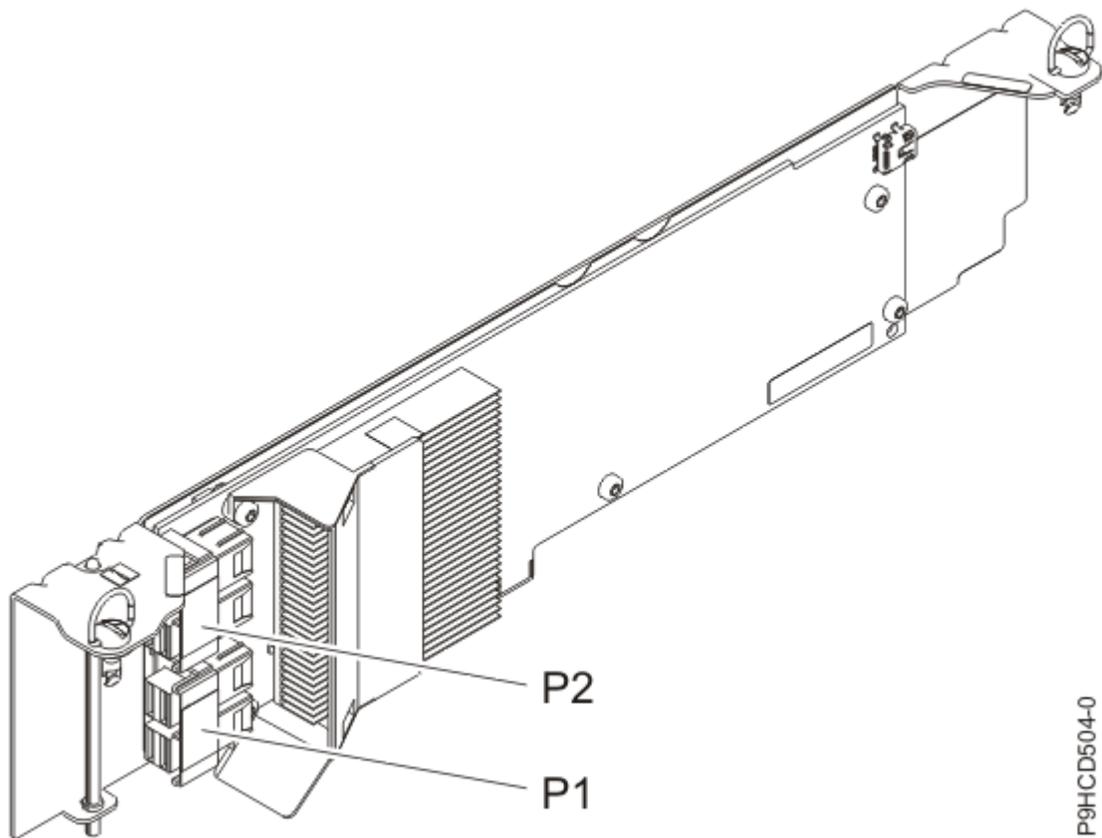


Figure 6. Carte SAS RAID interne PCIe CCIN 57D7 x8 6 Gb

P9HCD504-0

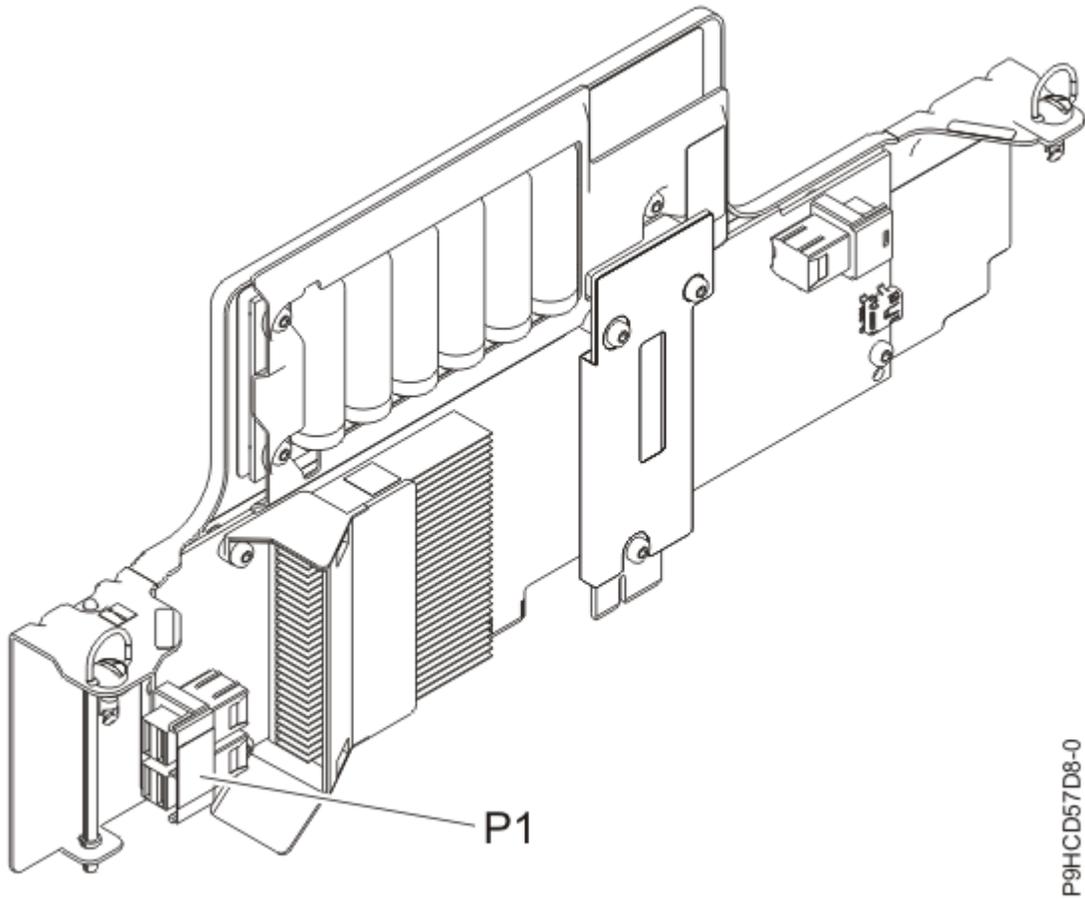


Figure 7. Carte SAS RAID interne avec cache PCIe3 CCIN 57D8 x8 6 Gb

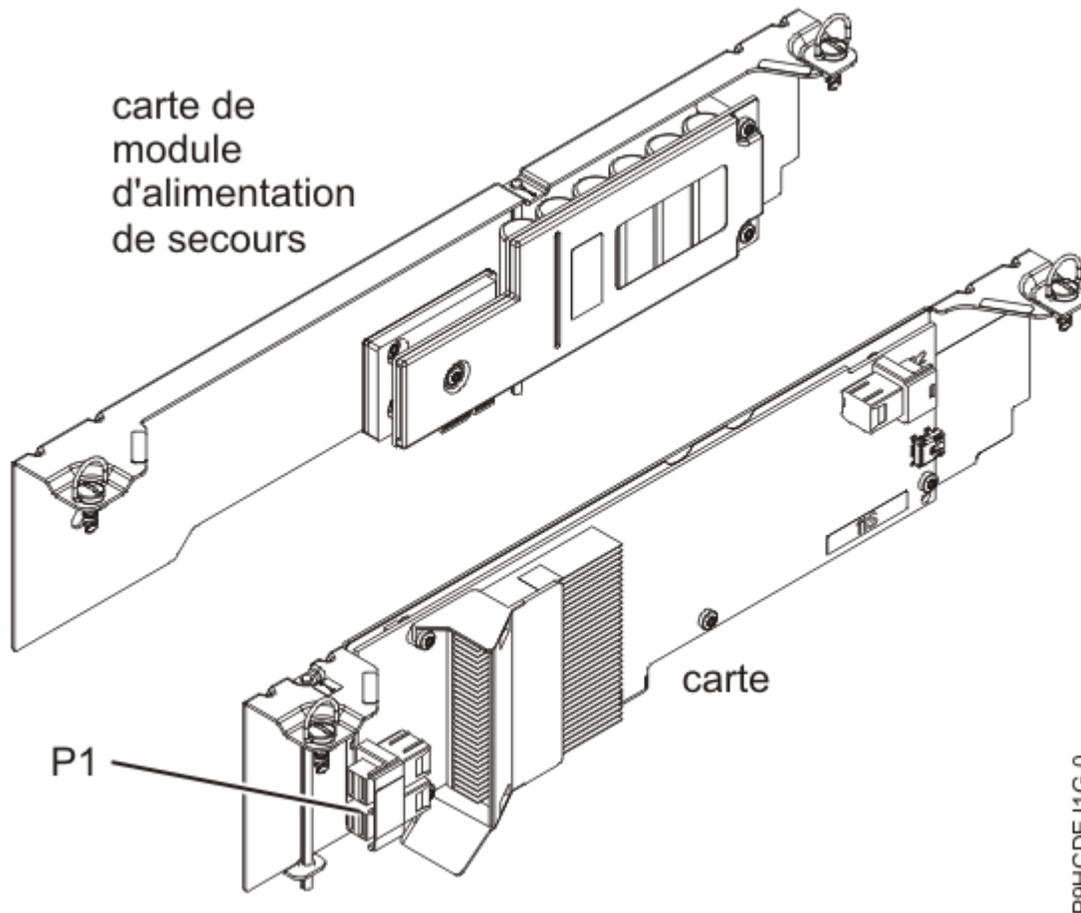


Figure 8. Carte SAS RAID interne avec cache PCIe3 CCIN 57D8 et 57DC x8 6 Gb

Références au système d'exploitation Linux

Cet ensemble de rubriques fait référence à trois versions de Linux.

Cet ensemble de rubriques fait notamment référence aux versions suivantes du système d'exploitation Linux : noyau Linux versions 2.6 et ultérieures, SUSE Linux Enterprise Server 10, SUSE Linux Enterprise Server 11, Red Hat Enterprise Linux 4, Red Hat Enterprise Linux 5 et Red Hat Enterprise Linux 6. Vérifiez que vous consultez bien la section appropriée au système d'exploitation utilisé.

Cette documentation est susceptible de décrire des dispositifs et fonctionnalités matériels. Ils sont pris en charge par le matériel, mais leur mise en oeuvre dépend du système d'exploitation. Linux les prend en charge. Si vous utilisez un autre système d'exploitation, consultez la documentation appropriée à ce système sur la prise en charge de ces dispositifs et fonctionnalités.

Informations connexes

De nombreuses autres sources d'information sur Linux, RAID et d'autres rubriques associées sont disponibles.

Les publications suivantes contiennent des informations connexes :

- Documentation relative à l'unité centrale pour des informations spécifiques à la configuration de votre matériel
- Site Web [IPR Linux device driver](#)
- Informations sur les adaptateurs, unités et câbles *RS/6000 eServer pSeries pour différents systèmes de bus*, référence SA38-0516 (<http://www-01.ibm.com/support/docview.wss?uid=pub1sa38051616>)
- Site Web [Linux Documentation Project](#)
- Site Web [Linux for IBM eServer pSeries](#)

- Informations de diagnostic relatives à *RS/6000 eServer pSeries pour différents systèmes de bus*, référence SA38-0509 (<http://www-01.ibm.com/support/docview.wss?uid=pub1sa38050923>)
- *RAIDbook : Manuel des technologies de systèmes de stockage*, édition 6, éditeur : Paul Massiglia
- Site Web [OpenPOWER](#) et site Web [IBM developerWorks](#) pour informations sur l'architecture Linux sur PowerPC

Présentation de l'architecture SAS

Le terme SAS (*Serial-attached SCSI*) désigne un ensemble d'unités interconnectées en série et de protocoles de transport.

Cet ensemble de protocoles définit les règles auxquelles obéissent les échanges d'informations entre les unités. L'architecture SAS est l'aboutissement d'une évolution de l'interface d'unité SCSI en parallèle vers une interface point-à-point en série.

Les liaisons physiques SAS constituent un ensemble de quatre fils utilisés comme deux paires de signaux différentiels. Un des signaux émet dans une direction et l'autre émet dans la direction opposée. Les données peuvent être transmises dans les deux directions simultanément.

Les liaisons physiques sont contenues dans des *ports*. Un port contient une ou plusieurs liaisons physiques. Il est dit *large* lorsqu'il en contient plusieurs, et *étroit* lorsqu'il en contient une seule. Chaque port est identifié par un nom SAS international unique (appelé également adresse SAS). Un contrôleur SAS contient un ou plusieurs ports SAS.

Un *chemin* est une liaison point-à-point logique entre un port d'initiation SAS sur le contrôleur et un port cible SAS sur l'unité d'entrée-sortie (un disque, par exemple).

Une *connexion* est une association temporaire entre un contrôleur et une unité d'entrée-sortie, au moyen d'un chemin. Elle permet de communiquer avec une unité. Le contrôleur peut communiquer avec l'unité d'entrée-sortie via cette connexion à l'aide d'un jeu de commandes, SCSI ou ATA/ATAPI selon le type d'unité.

Un *module d'extension* SAS permet de relier un port de contrôleur à plusieurs ports d'unité d'entrée-sortie. Pour ce faire, le module d'extension répartit les connexions entre ses propres ports. A chaque instant, il ne peut exister qu'une connexion sur un module d'extension. Les modules d'extension augmentent le nombre de noeuds présents sur le chemin du contrôleur vers l'unité d'entrée-sortie.

Si une unité d'entrée-sortie prend en charge plusieurs ports, plusieurs chemins d'accès sont alors possibles s'ils passent par des unités d'extension.

La *matrice* SAS récapitule tous les chemins reliant tous les ports de contrôleur à tous les ports d'unité d'entrée-sortie du sous-système SAS.

Récapitulatif sur l'architecture SAS

Les éléments qui interagissent entre eux pour former la structure de l'architecture SAS sont les contrôleurs, les ports et les modules d'extension.

Dans cette description générale de l'architecture SAS :

- Une matrice SAS décrit tous les chemins possibles entre tous les contrôleurs SAS et toutes les unités d'E-S, dont les câbles, les boîtiers et les modules d'extension.
- Les contrôleurs, modules d'extension et unités d'E-S SAS contiennent un ou plusieurs ports SAS.
- Un port SAS contient une ou plusieurs liaisons physiques.
- Un chemin SAS désigne une connexion logique entre un port de contrôleur SAS et des ports d'unité d'E-S.
- Les unités SAS utilisent le jeu de commandes SCSI, tandis que les unités SATA utilisent le jeu de commandes ATA/ATAPI.

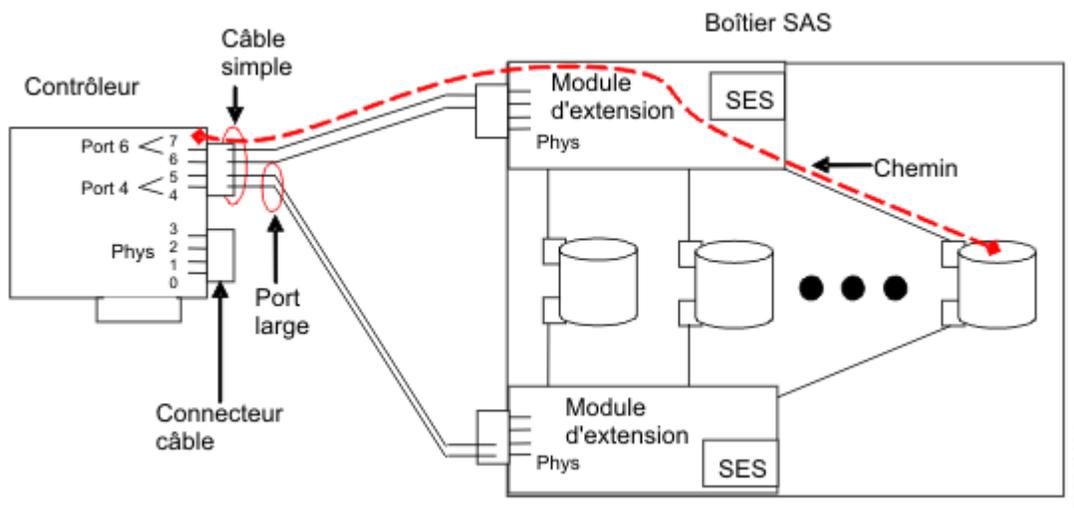


Figure 9. Exemple de sous-système SAS

L'exemple de sous-système SAS de la figure ci-dessus illustre certains concepts généraux.

Ce contrôleur possède huit liaisons physiques SAS. Quatre d'entre elles sont connectées à deux ports larges. (Un connecteur contient quatre liaisons physiques réparties sur deux ports ; les connecteurs correspondent à des connexions physiques filaires.) Le connecteur à quatre liaisons peut contenir entre un et quatre ports, en fonction du type de câblage utilisé.

Sur la figure, le port le plus haut (numéro 6) est un port large qui comprend les liaisons physiques numéros 6 et 7 du contrôleur. Le port n°6 est relié à un module d'extension, lui-même connecté à l'un des deux ports des unités d'entrée-sortie.

La ligne rouge en pointillés indique un chemin entre le contrôleur et une unité d'entrée-sortie. Un autre chemin relie le port n°4 du contrôleur à l'autre port de l'unité d'entrée-sortie. Ces deux chemins permettent deux connexions possibles, pour une plus grande fiabilité, grâce à la redondance des ports de contrôleur, modules d'extension et ports d'unité d'entrée-sortie. Les SES (SCSI Enclosure Services) sont des composants intégrés à chaque unité d'extension.

Grappes de disques

La technologie RAID permet de stocker des données sur un groupe de disques appelé grappe.

Selon le niveau RAID choisi, la technique de stockage de données sur un groupe de disques offre ou non la redondance de données nécessaire à leur sécurité et au bon fonctionnement du système. Si un disque tombe en panne, il peut généralement être remplacé sans interruption d'activité. Par ailleurs, les grappes de disques offrent un taux de transfert de données et un débit d'entrée-sortie (E-S) potentiellement supérieurs à ceux de disques volumineux isolés.

Chaque grappe de disques peut être utilisée par le système d'exploitation Linux comme s'il s'agissait d'un seul disque SCSI. Par exemple, après avoir créé une grappe de disques, vous pouvez exécuter des commandes Linux pour rendre la grappe exploitable par le système en la partitionnant et en y ajoutant des systèmes de fichiers.

Un niveau (tier) est un regroupement de disques physiques dans une grappe de disques Easy Tier, doté des mêmes caractéristiques de performances. Par exemple, une grappe de disques Easy Tier peut contenir un niveau de disques SSD et un niveau de disques HDD. Une bande de données est le bloc de données d'une grappe de disques Easy Tier qui est analysé en terme d'activité d'E-S. La bande de données peut être déplacée entre les niveaux pour mieux faire correspondre son activité d'E-S avec les caractéristiques de performances du niveau. La taille de la bande de données peut aller de 1 Mo à 8 Mo en fonction de la configuration de la grappe de disques Easy Tier.

Le contrôleur SAS et les unités d'E-S sont gérés par l'utilitaire iprconfig. Cet utilitaire sert d'interface avec la configuration, la surveillance et les fonctions de rétablissement RAID du contrôleur et des unités d'E-S.

Si une grappe de disques doit servir d'unité d'amorçage, vous devrez peut-être préparer les disques en effectuant un amorçage en mode sauvetage et en créant la grappe de disques avant d'installer le système d'exploitation Linux. Cette procédure peut être utile lorsque l'unité d'amorçage d'origine doit faire partie d'une grappe de disques.

La figure suivante illustre une configuration de grappes de disques possible.

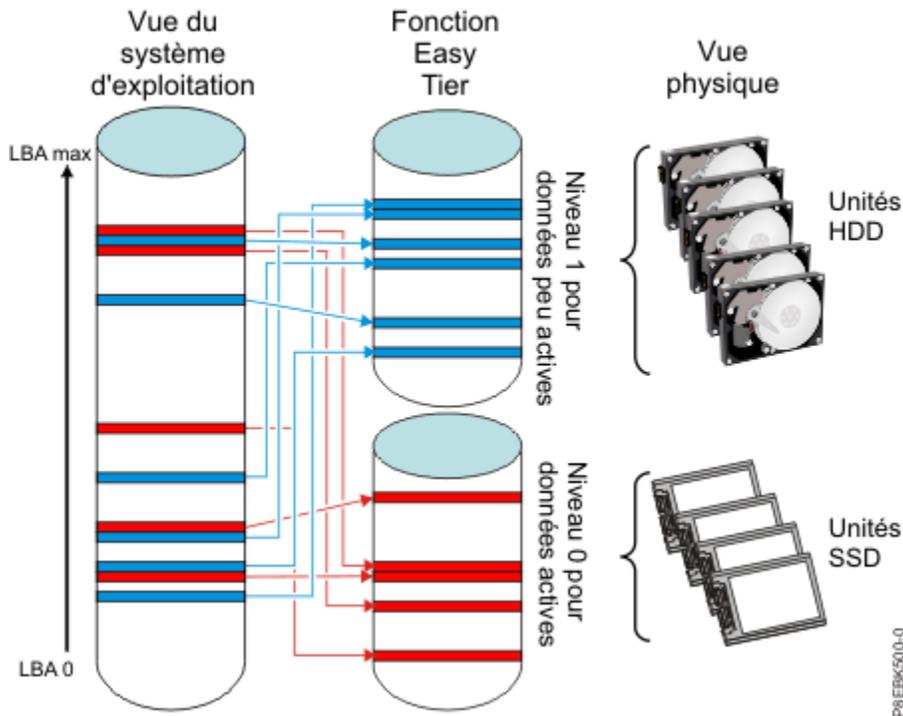


Figure 10. Configuration de grappes de disques

Fonction Easy Tier

La fonction Easy Tier fonctionne avec des niveaux RAID spécifiques (par exemple, 5T2, 6T2 et 10T2) qui prennent en charge le regroupement de disques, dotés de caractéristiques de performances différentes mais de formats de bloc RAID similaires, en niveaux au sein d'une grappe. La fonction Easy Tier optimise automatiquement les performances de stockage pour tous les niveaux en déplaçant les données physiques entre les niveaux, tout en conservant telle quelle la vue externe des disques des emplacements des blocs logique de grappe de disques. La fonction Easy Tier divise de façon logique la grappe de disques en bandes de données et analyse en continu l'activité d'E-S de chaque bande. En fonction de l'activité d'E-S en cours de chaque bande, la fonction Easy Tier optimise les performances et l'utilisation des ressources en permutant les bandes de données automatiquement et sans interruption d'activité vers les niveaux de disque physique comportant les caractéristiques de performances les mieux adaptées à l'activité d'E-S en cours, par exemple, en déplaçant les données les plus fréquemment utilisées (actives) vers le niveau le plus rapide. Les niveaux sont automatiquement organisés de manière à ce que le niveau le plus performant soit aligné avec l'adresse de bloc logique (LBA) 0 de la grappe de disques (le début de la grappe) lorsqu'une nouvelle grappe est créée, avant toute permutation des bandes de données. Notez bien qu'un disque de secours ne peut remplacer un disque que dans le niveau avec des caractéristiques de performance similaires. Par conséquent, vous devez disposer de disques de secours différents pour couvrir complètement tous les niveaux dans un niveau RAID multiniveau. Par exemple, un disque de secours SSD et un disque de secours HDD.

La fonction Easy Tier prend en charge des niveaux avec des caractéristiques de performances différentes en utilisant les technologies d'unité de disque suivantes :

- Unités SSD dotées d'une résistance élevée à l'écriture
- Unités SSD Mainstream destinées à être utilisées pour des charges de travail à lecture intensive
- Unités HDD ou unités HDD Enterprise Nearline (ENL)

Une grappe RAID multiniveau peut être créée avec les combinaisons suivantes de technologies d'unité de disque :

- Unités SSD et unités HDD
- Unités SSD et HDD Mainstream
- Unités SSD et unités HDD ENL
- Unités Mainstream SSD et ENL HDD

Lorsque des unités SSD sont utilisées avec des unités HDD dans une grappe RAID multiniveau, les données actives (hot data) sont les données à accès en lecture et en écriture fréquents et ces données sont transférées vers les unités SSD. En revanche, lorsque des unités SSD Mainstream sont utilisées avec des unités HDD dans une grappe RAID multiniveau, seules les données avec des accès en lecture fréquents sont considérées comme étant des données actives et sont transférées vers les unités SSD Mainstream, tandis que les données avec des accès en écriture fréquents sont déplacées vers les unités HDD. Cette règle permet aux unités SSD Mainstream de conserver longtemps leur fiabilité même dans le cas de charges de travail à écriture intensive. Lorsque vous utilisez des adaptateurs RAID avec un cache en écriture, les performances d'écriture seront probablement très bonnes, que les données en écriture soient placées sur des unités SSD, des unités SSD Mainstream ou des unités HDD.

Remarques :

- Tous les niveaux de la grappe Easy Tier doivent comporter des unités avec la même taille de bloc. Toutes les unités SSD et HDD de la grappe doivent comporter 528 ou 4224 octets par secteur.
- Chaque niveau d'une grappe Easy Tier doit correspondre à au moins 10 % de la capacité disque totale. Pour plus d'informations, voir [«Estimation des capacités des grappes de disques»](#), à la page 22.

Niveaux RAID pris en charge

Le niveau d'une grappe de disques définit le mode de stockage des données sur le disque et le niveau de protection offert.

Le niveau RAID d'une grappe de disques définit le mode de stockage des données sur la grappe de disques et le niveau de protection offert. Lorsqu'une partie du système RAID tombe en panne, les différents niveaux RAID proposent différents mécanismes de récupération de données. A l'exception du niveau RAID 0, si une seule unité tombe en panne, le contrôleur de la grappe est en mesure de reconstruire ses données à l'aide des données stockées sur les autres disques de la grappe. Cette reconstruction a peu ou pas d'impact sur les programmes système et les utilisateurs en cours. Le contrôleur SAS RAID prend en charge les niveaux RAID 0, 5, 6 et 10. Tous les contrôleurs ne prennent pas en charge tous les niveaux RAID. Pour plus d'informations, voir le tableau [«Comparaison de fonctions des cartes SAS RAID»](#), à la page 2. Chaque niveau RAID pris en charge par le contrôleur SAS RAID possède ses propres attributs et sa propre méthode d'écriture des données. Les informations suivantes détaillent tous les niveaux RAID pris en charge.

Concepts associés

RAID 0

Le niveau RAID 0 segmente les données entre les disques de la grappe pour des performances optimales.

RAID 5

Le niveau RAID 5 segmente les données entre tous les disques de la grappe.

RAID 6

Le niveau RAID 6 segmente les données entre tous les disques de la grappe.

RAID 10

Le niveau RAID 10 stocke les données de manière redondante grâce à des paires miroir.

RAID 0

Le niveau RAID 0 segmente les données entre les disques de la grappe pour des performances optimales.

Dans une grappe RAID 0 constituée de trois disques, les données sont écrites selon le schéma ci-après.

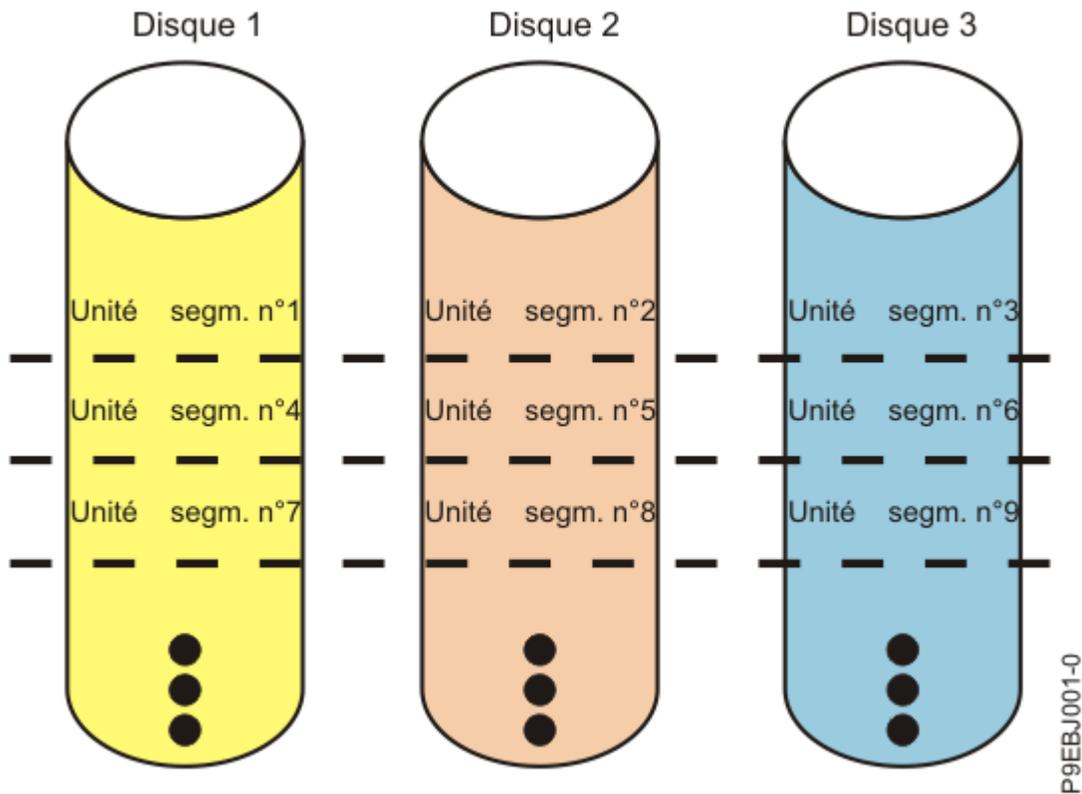


Figure 11. RAID 0

Le niveau RAID 0 offre un débit d'entrée-sortie potentiel élevé, mais il ne prévoit pas de configuration redondante. Aucune redondance n'est donc disponible pour la reconstruction des données en cas de panne de disque. Il n'existe aucune autre correction d'erreurs que celle proposée pour un disque unique. Contrairement aux grappes d'autres niveaux RAID, la grappe RAID 0 n'est jamais mise à l'état Degraded (Dégradé) en cas de panne de disque. Si un de ses disques physiques tombe en panne, elle porte l'état Failed (Défaillant). Pour éviter toute perte, toutes ses données doivent être régulièrement sauvegardées.

Concepts associés

Niveaux RAID pris en charge

Le niveau d'une grappe de disques définit le mode de stockage des données sur le disque et le niveau de protection offert.

RAID 5

Le niveau RAID 5 segmente les données entre tous les disques de la grappe.

En plus des données ordinaires, le niveau RAID 5 écrit également des données de parité de grappe. Les données de parité sont réparties entre tous les disques. Dans une grappe RAID 5 constituée de trois disques, les données de grappe et les informations de parité sont écrites selon le schéma ci-après :

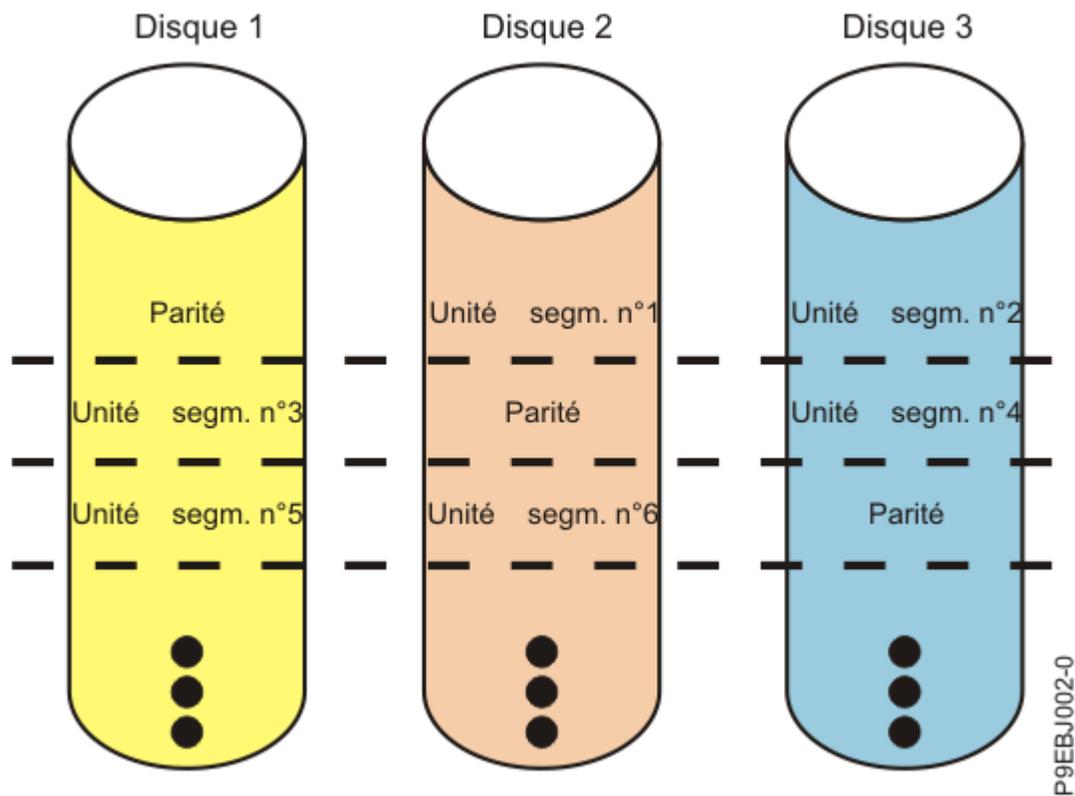


Figure 12. RAID 5

Si un disque tombe en panne dans une grappe RAID 5, vous pouvez continuer à utiliser la grappe normalement. Une grappe RAID 5 fonctionnant avec un seul disque en panne opère en mode dégradé. A chaque lecture de données sur une grappe dégradée, le contrôleur recalcule les données du disque en panne à l'aide des blocs de parité et de données contenus dans les disques opérationnels. Si un second disque tombe en panne, la grappe est mise à l'état défaillant et n'est plus accessible.

Concepts associés

Niveaux RAID pris en charge

Le niveau d'une grappe de disques définit le mode de stockage des données sur le disque et le niveau de protection offert.

RAID 6

Le niveau RAID 6 segmente les données entre tous les disques de la grappe.

En plus des données ordinaires, le niveau RAID 6 écrit également des données de parité de grappe P et Q. Reposant sur les algorithmes Reed Solomon, les données de parité P et Q sont réparties entre tous les disques. Dans une grappe RAID 6 constituée de quatre disques, les données de grappe et les informations de parité sont écrites selon le schéma ci-après :

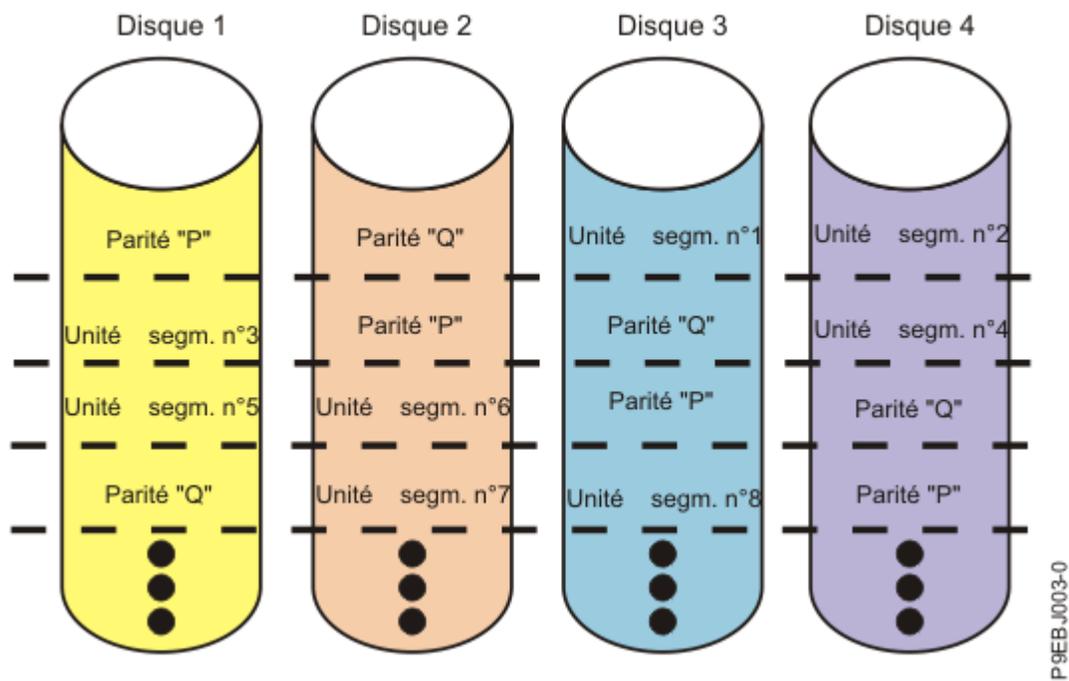


Figure 13. RAID 6

Si un ou deux disques tombent en panne dans une grappe RAID 6, vous pouvez continuer à utiliser la grappe normalement. Une grappe RAID 6 fonctionnant avec un seul ou deux disques en panne opère en mode dit dégradé. A chaque lecture de données sur une grappe dégradée, le contrôleur recalcule les données des disques en panne à l'aide des blocs de parité et de données contenus dans les disques opérationnels. La protection d'une grappe RAID 6 fonctionnant avec un seul disque en panne est équivalente à celle d'une grappe RAID 5 sans disque en panne. Si un troisième disque tombe en panne, la grappe est mise à l'état défaillant et n'est plus accessible.

Concepts associés

Niveaux RAID pris en charge

Le niveau d'une grappe de disques définit le mode de stockage des données sur le disque et le niveau de protection offert.

RAID 10

Le niveau RAID 10 stocke les données de manière redondante grâce à des paires miroir.

La grappe doit contenir un nombre pair de disques. Il faut au minimum deux disques pour créer une grappe RAID 10. Une grappe RAID 10 à deux disques équivaut à une grappe RAID 1. Ses données sont segmentées entre les paires miroir. Par exemple, sur une grappe RAID 10 de quatre disques, les données sont écrites comme sur le schéma ci-après :

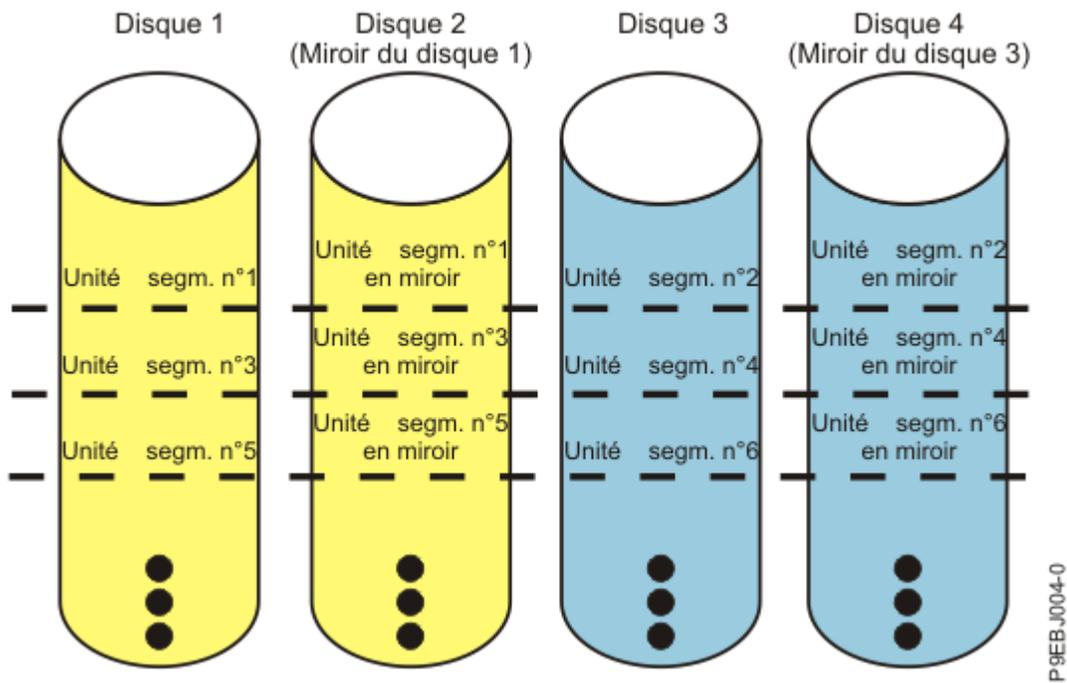


Figure 14. RAID 10

Le niveau RAID 10 peut tolérer les pannes de disque multiples. En effet, si un seul disque de chaque paire miroir tombe en panne, la grappe reste opérationnelle et fonctionne en mode dégradé. Vous pouvez continuer à l'utiliser normalement, car les données de chaque disque en panne sont également stockées sur l'autre disque de la paire. Cependant, si les membres d'une paire tombent tous les deux en panne, la grappe est mise à l'état défaillant et n'est plus accessible.

Concepts associés

Niveaux RAID pris en charge

Le niveau d'une grappe de disques définit le mode de stockage des données sur le disque et le niveau de protection offert.

RAID 5T2

Découvrez le fonctionnement de l'écriture de données sur une grappe RAID 5T2 lorsque la fonction Easy Tier est utilisée.

RAID 5T2 est un niveau RAID qui fournit une protection RAID 5 lorsque la fonction Easy Tier est utilisée avec deux niveaux de disques physiques différents dotés chacun de leurs propres caractéristiques de performances. Chaque niveau fonctionne en tant que groupe de redondance unique et segmente les données entre tous les disques du niveau. Chaque niveau dans RAID 5 est protégé et écrit des données de parité sur tous les disques du niveau. Pour une grappe RAID 5T2 comportant un niveau de trois disques SSD et un autre niveau de quatre disques HDD, les données de la grappe et les informations de parité sont écrites selon le modèle suivant :

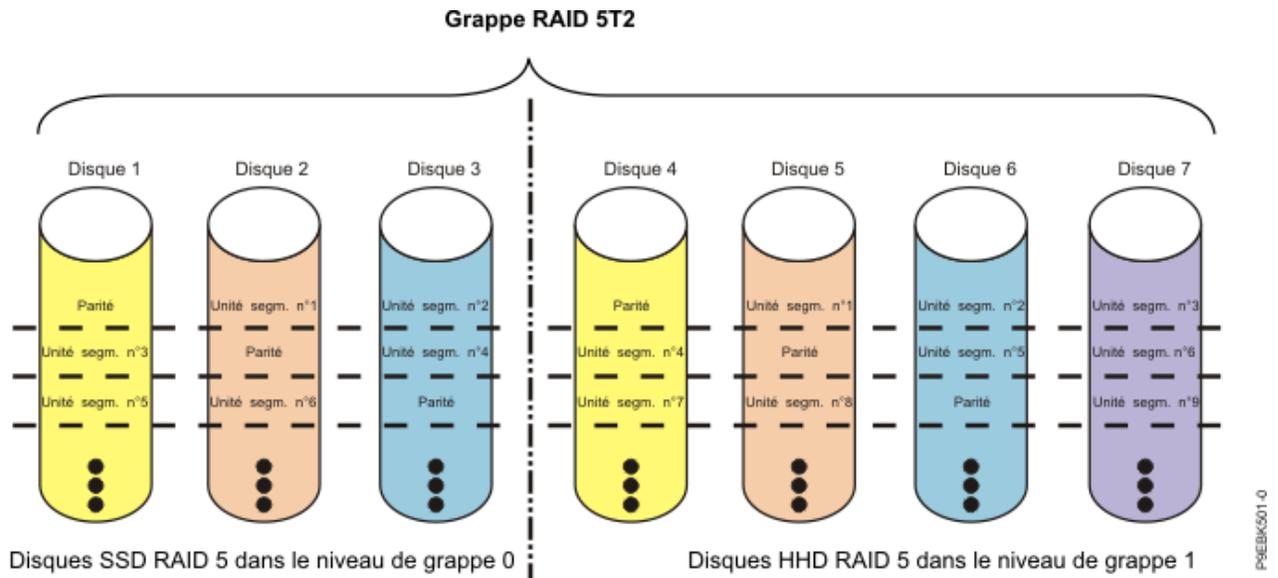


Figure 15. RAID 5T2

Si un disque tombe en panne dans un niveau RAID 5, vous pouvez continuer à utiliser la grappe normalement. Chaque niveau peut contenir un disque défaillant ; la grappe continue de fonctionner. Une grappe RAID 5T2 fonctionnant avec un seul disque défaillant dans un niveau ou les deux niveaux est dite fonctionner en mode dégradé. Chaque fois que les données d'une grappe dégradée sont lues, le contrôleur de la grappe recalcule les données du disque défaillant à l'aide des blocs de parité et de données contenus dans les disques opérationnels. En cas de défaillance du second disque d'un niveau, la grappe passe en état d'échec et elle n'est plus accessible.

RAID 6T2

Découvrez le fonctionnement de l'écriture de données sur une grappe RAID 6T2 lorsque la fonction Easy Tier est utilisée.

RAID 6T2 est un niveau RAID qui fournit une protection RAID 6 lorsque la fonction Easy Tier est utilisée avec deux niveaux de disques physiques différents dotés chacun de leurs propres caractéristiques de performances. Chaque niveau fonctionne en tant que groupe de redondance unique et segmente les données entre tous les disques du niveau. Chaque niveau dans RAID 6 est protégé et écrit des données de parité P et Q sur tous les disques du niveau. Pour une grappe RAID 6T2 comportant un niveau de quatre disques SSD et un autre niveau de cinq disques HDD, les données de la grappe et les informations de parité sont écrites selon le modèle suivant :

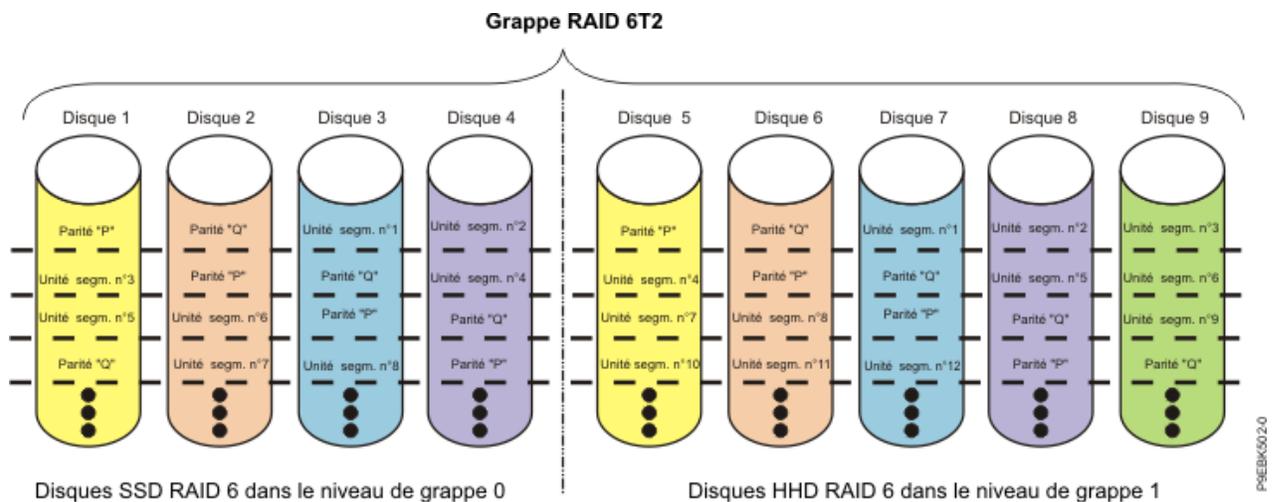


Figure 16. RAID 6T2

Si un ou deux disques tombent en panne dans l'un des niveaux de disques RAID 6, vous pouvez continuer à utiliser normalement la totalité de la grappe. Une grappe RAID 6T2 fonctionnant avec un ou deux disques défaillants dans un niveau ou les deux niveaux est dite fonctionner en mode dégradé. A chaque lecture de données sur une grappe dégradée, le contrôleur recalcule les données des disques en panne à l'aide des blocs de parité et de données contenus dans les disques opérationnels. La protection d'un niveau d'une grappe RAID 6T2 fonctionnant avec un seul disque en panne est équivalente à celle d'une grappe RAID 5 sans disque en panne. En cas de défaillance d'un troisième disque dans l'un des niveaux, la totalité de grappe passe en état d'échec et elle n'est plus accessible.

RAID 10T2

Découvrez le fonctionnement de l'écriture de données sur une grappe RAID 10T2 lorsque la fonction Easy Tier est utilisée.

RAID 10T2 est un niveau RAID qui fournit une redondance de paires miroir de niveau RAID 10 lorsque la fonction Easy Tier est utilisée avec deux niveaux de disques physiques différents dotés chacun de leurs propres caractéristiques de performances. Chaque niveau doit contenir un nombre pair de disques. Au moins deux disques sont nécessaires pour créer un niveau (tier) RAID 10T2. Les données sont segmentées sur les paires miroir dans chaque niveau. Par exemple, dans une grappe RAID 10T2 comportant un niveau de quatre disques SSD et un autre niveau de 6 disques HDD, les données sont écrites dans cette grappe selon le modèle suivant :

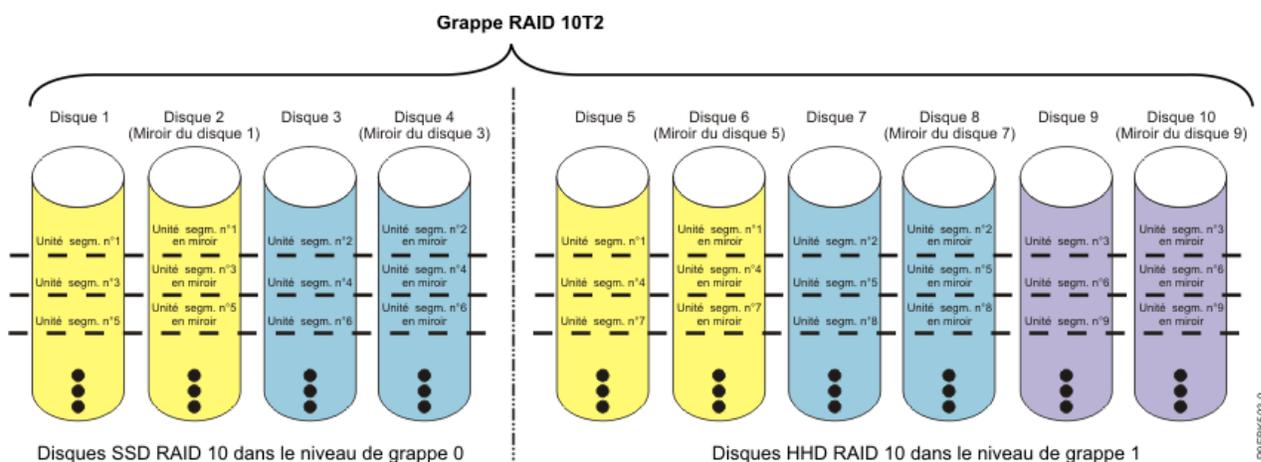


Figure 17. RAID 10T2

Le niveau RAID 10T2 tolère les pannes de disque multiples. En effet, si un seul disque de chaque paire miroir tombe en panne, la grappe continue de fonctionner en mode dégradé. Vous pouvez continuer à l'utiliser, car les données de chaque disque en panne sont également stockées sur l'autre disque de la paire. Cependant, si les membres d'une paire tombent tous les deux en panne, la grappe est mise à l'état défaillant et n'est plus accessible.

Lors de la création d'une grappe de disques RAID 10T2, le contrôleur tente automatiquement de sélectionner les disques de chaque paire miroir à partir d'un autre connecteur de contrôleur (un autre câble menant à un autre boîtier d'unité). Par exemple, si quatre disques sélectionnés pour une grappe sont situés sur l'un des connecteurs du contrôleur, et quatre autres disques sur un autre connecteur du contrôleur, le contrôleur tente automatiquement de créer les paires miroir en choisissant un disque sur chaque connecteur. En cas de panne d'un port de contrôleur, d'un câble ou d'un boîtier, chaque paire continue de fonctionner en mode dégradé. Cette redondance nécessite une planification attentive lors du choix de l'emplacement des unités.

Estimation des capacités des grappes de disques

La capacité d'une grappe de disques dépend de la capacité des disques à fonctions avancées utilisés et du niveau RAID de la grappe.

Avant de commencer

Afin d'estimer la capacité d'une grappe de disques, vous devez connaître la capacité des disques à fonctions avancées et le niveau RAID de la grappe.

Procédure

1. Pour le niveau RAID 0, multipliez le nombre de disques par la capacité disque.
2. Pour le niveau RAID 5, multipliez le nombre de disques moins un par la capacité disque.
3. Pour le niveau RAID 6, multipliez le nombre de disques moins deux par la capacité disque.
4. Pour le niveau RAID 10, multipliez le nombre de disques par la capacité disque, puis divisez le produit par 2.

Remarque :

- Si une même grappe contient des disques de capacités différentes, tous les disques doivent être alignés sur la plus petite capacité.
 - Les contrôleurs SAS RAID prennent en charge jusqu'à 18 disques membres dans chaque grappe RAID.
5. Pour RAID 5T2, 6T2 et 10T2, chaque niveau de la grappe respecte les règles de capacité du niveau RAID de base pour ce niveau. Notez que chaque niveau doit contenir au moins 10 % de la capacité totale du disque. La capacité disque par niveau est calculée en prenant la plus petite unité de chaque niveau multipliée par le nombre total de disques physiques dans ce niveau. Divisez la capacité disque de chaque niveau par la capacité disque totale. Le résultat doit être supérieur à 10 %.

Concepts associés

Récapitulatif des niveaux RAID

Comparez les niveaux RAID en fonction de leurs capacités.

Récapitulatif des niveaux RAID

Comparez les niveaux RAID en fonction de leurs capacités.

Les informations suivantes décrivent la redondance de données, la capacité disque utilisable et les performances de lecture et d'écriture de chaque niveau RAID.

Niveau RAID	Redondance de données	Capacité disque utilisable	Performances de lecture	Performances d'écriture	Nombre min/max d'unités par grappe sur les contrôleurs PCIe3
RAID 0	Aucune	100%	Très bonne	Excellente	1/32
RAID 5	Très bonne	de 67% à 94%	Très bonne	Bonne	3/32
RAID 6	Excellente	de 50% à 89%	Très bonne	Satisfaisante à Bonne	4/32
RAID 10	Excellente	50%	Excellente	Très bonne	2/32 (nombres pairs uniquement)

RAID 0

Ne prend pas en charge la redondance de données, mais offre un débit d'entrées-sorties potentiellement plus élevé.

RAID 5

Crée des informations de parité de grappe, afin que les données puissent être reconstruites suite à la panne d'un disque dans la grappe. Ce niveau présente une meilleure capacité que le niveau RAID 10, mais ses performances peuvent être moins bonnes.

RAID 6

Crée des informations de grappe **P** et de parité **Q** de sorte à pouvoir reconstruire les données si un ou deux disques de la grappe tombent en panne. Offre une redondance de données de meilleure qualité que RAID 5, mais sa capacité est légèrement moindre et ses performances peuvent s'avérer moins bonnes. Ce niveau présente une meilleure capacité que le niveau RAID 10, mais ses performances peuvent être moins bonnes.

RAID 10

Stocke les données en double sur des paires miroir pour offrir une protection maximale contre les pannes de disque. Offre généralement de meilleures performances que les niveaux RAID 5 ou 6, mais moins de capacité.

Remarque : Une grappe de niveau RAID 10 à deux unités équivaut au niveau RAID 1.

RAID 5T2, 6T2 et 10T2

Chaque niveau de la grappe respecte les règles de capacité du niveau RAID de base pour le niveau, sauf que le nombre maximal d'unités dans les deux niveaux combinés ne peut pas dépasser le nombre maximal d'unités pour ce niveau RAID de base.

Tâches associées

Estimation des capacités des grappes de disques

La capacité d'une grappe de disques dépend de la capacité des disques à fonctions avancées utilisés et du niveau RAID de la grappe.

Taille de l'unité de segmentation

Dans la technologie RAID, les données sont segmentées sur une grappe de disques physiques.

Ce système de répartition fait pendant au mécanisme des demandes de données par le système d'exploitation. La taille de l'unité de segmentation correspond à la quantité maximale de données stockées sur un disque de la grappe avant passage au disque suivant. L'ensemble des unités de segmentation, du premier au dernier disque de la grappe, est appelé segment.

Pour les cartes PCIe3, vous pouvez uniquement définir une taille d'unité de segmentation de 256 ko. Cette taille d'unité de segmentation a été choisie pour permettre des performances optimales lors de l'utilisation de disques HDD tout comme SSD. La taille de l'unité de segmentation recommandée pour la plupart des applications est de 256 ko.

Présentation des grappes de disques

Les grappes sont des groupes de disques qui, combinés à un contrôleur de grappe spécialisé, offrent un taux de transfert de données et un débit d'entrée-sortie (E-S) potentiellement supérieurs à ceux de disques volumineux isolés.

Le contrôleur de grappe suit la répartition des données entre les disques. Les grappes de niveaux RAID 5, 6 et 10 offrent en plus une redondance de données, qui permet d'éviter les pertes de données en cas de panne de disque.

Remarque : Cette section et l'utilitaire **iprconfig** adoptent une terminologie commune concernant les formats de disque :

• JBOD

Un disque JBOD (Just a Bunch Of Disks) est formaté en secteurs de 512 ou 4096 octets. Un disque JBOD porte le nom `/dev/sdX` et est utilisable par le système d'exploitation Linux.

• Fonctions avancées

Un disque à *fonctions avancées* est formaté en secteurs de 528 ou 4224 octets. Ce format lui permet d'être inclus dans une grappe de disques. Un disque à fonctions avancées n'est pas directement utilisable par le système d'exploitation Linux. Le système d'exploitation Linux ne peut utiliser un disque à fonctions avancées que s'il est configuré dans une grappe de disques.

Le système d'exploitation Linux accède aux grappes de disque comme s'il s'agissait d'unités de disque SCSI ordinaires. Ces unités sont automatiquement créées lors de la création d'une grappe, et supprimées

dès la suppression de la grappe. Les disques physiques individuels qui composent les grappes de disques (ou qui sont candidats pour leur utilisation dans des grappes de disques), qui sont formatés pour fonctions avancées, sont masquées au système d'exploitation Linux et ne sont accessibles que via l'utilitaire iprconfig. Le système d'exploitation Linux voit tous les disques JBOD. Pour pouvoir être utilisés dans une grappe, ces disques doivent être formatés pour les fonctions avancées. Pour plus d'informations sur le formatage des disques JBOD en vue de leur utilisation dans une grappe, voir [«Mise au format JBOD»](#), à la page 35.

Un disque à fonctions avancées peut être configuré comme suit :

Array Member

Disque HDD de 528 octets par secteur, configuré comme membre de grappe.

Hot Spare

Disque HDD de 528 octets par secteur, que le contrôleur peut utiliser pour remplacer automatiquement un disque en panne dans une grappe de disques RAID dégradée. Le disque de secours n'a d'utilité que si sa capacité est supérieure ou égale à celle du plus petit disque de la grappe en cours de dégradation. Pour plus d'informations sur les disques de secours, voir [«Disques de secours»](#), à la page 39.

Array Candidate

Disque HDD de 528 octets par secteur, candidat pouvant devenir disque de secours ou membre d'une grappe.

SSD Array Member

Disque SSD de 528 octets par secteur, configuré comme membre de grappe.

SSD Hot Spare

Disque SSD de 528 octets par secteur, que le contrôleur utilise pour remplacer automatiquement un disque en panne dans une grappe de disques RAID 5, 6, 10, 5T2, 6T2 ou 10T2 dégradée. Le disque de secours n'a d'utilité que si sa capacité est supérieure ou égale à celle du plus petit disque de la grappe en cours de dégradation. Pour plus d'informations sur les disques de secours, voir [«Disques de secours»](#), à la page 39.

SSD Array Candidate

Disque SSD de 528 octets par secteur, candidat pouvant devenir disque de secours ou membre d'une grappe.

RI (Mainstream) Array Member

Disque SSD à lecture intensive (RI), de 528 octets par secteur, configuré comme membre d'une grappe.

RI (Mainstream) Hot Spare

Disque SSD à lecture intensive (RI), de 528 octets par secteur, que le contrôleur peut utiliser pour remplacer automatiquement un disque à lecture intensive/Mainstream en panne dans une grappe de disques RAID dégradée. Le disque de secours n'a d'utilité que si sa capacité est supérieure ou égale à celle du plus petit disque de la grappe en cours de dégradation. Pour plus d'informations sur les disques de secours, voir [«Disques de secours»](#), à la page 39.

RI (Mainstream) Array Candidate

Disque SSD à lecture intensive (RI), de 528 octets par secteur, qui est candidat pour devenir membre d'une grappe ou disque de secours dans une grappe.

4K Array Member

Disque HDD de 4224 octets par secteur, configuré comme membre de grappe.

4K Hot Spare

Disque HDD de 4224 octets par secteur, que le contrôleur utilise pour remplacer automatiquement un disque en panne dans une grappe de disques RAID 5, 6, 10, 5T2, 6T2 ou 10T2 dégradée. Le disque de secours n'a d'utilité que si sa capacité est supérieure ou égale à celle du plus petit disque de la grappe en cours de dégradation. Pour plus d'informations sur les disques de secours, voir [«Disques de secours»](#), à la page 39.

4K Array Candidate

Disque HDD de 4224 octets par secteur, candidat pouvant devenir disque de secours ou membre d'une grappe.

	0002:00:01.0/1:0:0:0	RAID 0 Array Member	Active
sdf	0002:00:01.0/1:255:1:0	RAID 6 Disk Array	Active
	0002:00:01.0/1:0:10:0	RAID 6 Array Member	Active
	0002:00:01.0/1:0:11:0	RAID 6 Array Member	Active
	0002:00:01.0/1:0:8:0	RAID 6 Array Member	Active
	0002:00:01.0/1:0:9:0	RAID 6 Array Member	Active
	0002:00:01.0/1:0:24:0	Enclosure	Active
	0002:00:01.0/1:2:24:0	Enclosure	Active

e=Exit q=Cancel r=Refresh t=Toggle

Les états des grappes de disques, des disques physiques et des adaptateurs d'E-S (IOA) sont présentés dans la cinquième colonne de l'écran **Display Hardware Status**.

Etats des grappes de disques

Il existe sept états possibles pour les grappes de disques.

Les sept états autorisés pour les grappes de disques sont décrits dans le tableau suivant :

Etat	Description
Active	La grappe de disques est fonctionnelle et entièrement protégée (niveaux RAID 5, 6, 10, 5T2, 6T2 et 10T2) ; tous les disques physiques sont à l'état actif.
Degraded (Dégradé)	Les performances de la grappe de disques ou sa protection contre les pannes de disque sont dégradées. Lorsqu'un ou plusieurs disques physiques appartenant à une grappe sont à l'état Failed (Défaillant), la grappe reste fonctionnelle mais peut ne plus être totalement protégée contre les pannes de disque. L'état Degraded indique alors que la protection contre les pannes de disque n'est plus optimale. Lorsque tous les disques physiques appartenant à une grappe sont à l'état Active, les performances de cette grappe ne sont plus optimales en raison d'un incident lié au cache d'écriture rémanente de l'adaptateur d'E-S. L'état Degraded indique alors que les performances ne sont plus optimales.
Rebuilding (En reconstruction)	La protection des données est en cours de reconstruction sur cette grappe de disques.
R/W Protected (Protégé en lecture/écriture)	La grappe de disques ne peut traiter aucune opération de lecture ou d'écriture. Cet état peut être dû à un problème de configuration de cache ou d'unité, ou à tout autre incident menaçant l'intégrité des données.
Missing (Manquant)	La grappe de disques n'a pas été détectée par le système d'exploitation hôte.
Offline (Hors ligne)	La grappe de disques a été mise hors ligne en raison d'erreurs irrémédiables.
Failed (Défaillant)	La grappe de disques n'est plus accessible en raison de pannes de disque ou de problèmes de configuration.

Concepts associés

Etats des adaptateurs d'E-S

Il existe trois états possibles pour un adaptateur d'E-S.

Etats des disques physiques

Il existe six états possibles pour les disques physiques.

Etats des disques physiques

Il existe six états possibles pour les disques physiques.

Les six états possibles pour les disques physiques sont décrits dans le tableau suivant :

Tableau 5. Etats des disques physiques

Etat	Description
Active	Le disque fonctionne correctement.
Failed	L'adaptateur d'E-S ne parvient pas à communiquer avec le disque, ou le disque est à l'origine de la dégradation de la grappe de disques.
Offline	La grappe de disques a été mise hors ligne en raison d'erreurs irrémédiables.
Missing	Le disque n'a pas été détecté par le système d'exploitation hôte.
R/W Protected	L'unité ne peut traiter aucune opération de lecture ou d'écriture. Cet état peut être dû à un problème de configuration de cache ou d'unité, ou à tout autre incident menaçant l'intégrité des données.
Format Required	L'unité de disque doit être formatée pour pouvoir être utilisée sur cet adaptateur d'E-S.

Concepts associés

Etats des adaptateurs d'E-S

Il existe trois états possibles pour un adaptateur d'E-S.

Etats des grappes de disques

Il existe sept états possibles pour les grappes de disques.

Etats des adaptateurs d'E-S

Il existe trois états possibles pour un adaptateur d'E-S.

Les trois états possibles pour les adaptateurs d'E-S sont décrits dans le tableau suivant :

Tableau 6. Etats des adaptateurs d'E-S

Etat	Description
Operational (Opérationnel)	L'adaptateur d'E-S est opérationnel.
Not Operational (Non opérationnel)	Le pilote de périphérique ne parvient pas à communiquer avec l'adaptateur d'E-S.
Not Ready (Pas prêt)	L'adaptateur d'E-S requiert le téléchargement d'un microcode.

Concepts associés

Etats des grappes de disques

Il existe sept états possibles pour les grappes de disques.

Etats des disques physiques

Il existe six états possibles pour les disques physiques.

Logiciel du contrôleur RAID

Pour permettre au système d'exploitation Linux d'identifier et de configurer le contrôleur, vous devez installer un pilote de périphérique et un jeu d'utilitaires.

Remarque : Cet ensemble de rubriques fait référence aux versions suivantes du système d'exploitation Linux : Linux 2.6, SUSE Linux Enterprise Server 10 et SUSE Linux Enterprise Server 11, Red Hat Enterprise Linux 4, Red Hat Enterprise Linux 5 et Red Hat Enterprise Linux 6. Prenez soin de consulter la section appropriée au système d'exploitation utilisé.

Cette documentation est susceptible de décrire des dispositifs et fonctionnalités matériels. Ils sont pris en charge par le matériel, mais leur mise en oeuvre dépend du système d'exploitation. Le système

d'exploitation Linux assure cette prise en charge. Si vous utilisez un autre système d'exploitation, consultez la documentation appropriée à ce système sur la prise en charge de ces dispositifs et fonctionnalités.

Pour que le contrôleur puisse être identifié et configuré par le système d'exploitation Linux, le logiciel de prise en charge d'unité requis doit être installé. Le logiciel de prise en charge du contrôleur comprend un pilote de périphérique et un jeu d'utilitaires.

Le pilote de périphérique est généralement compilé sous la forme d'un module de noyau intitulé `ipr.ko`, et les utilitaires sont généralement regroupés dans un module RPM (Red Hat Package Manager) intitulé `iprutils`. Le logiciel nécessaire au contrôleur est souvent préinstallé lors d'une installation classique de Linux.

Si ce module n'a pas été installé, la vérification des logiciels échoue. Les modules manquants sont installables à l'aide du CD-ROM du système d'exploitation Linux. S'il vous manque des composants ou des versions plus récentes, récupérez-les auprès de votre distributeur Linux ou en ligne sur SourceForge.net.

Le contrôleur exécute un microcode embarqué. L'utilitaire `iprconfig` du RPM `iprutils` vous permet de mettre à jour le microcode utilisé par le contrôleur. Pour plus d'informations sur `iprconfig`, voir «[Mise à jour du microcode du contrôleur](#)», à la page 59.

Vérification de l'installation du logiciel de contrôleur

Vérifiez que le pilote d'unité `ipr` correspondant au contrôleur est installé.

Avant de commencer

Reportez-vous au tableau suivant pour déterminer la version minimale du pilote d'unité `ipr` requise pour chaque adaptateur pris en charge :

Tableau 7. Version minimale du pilote d'unité ipr

Carte prise en charge	Version minimale de la gamme principale Linux prise en charge		Version minimale de Red Hat Enterprise Linux prise en charge		Version minimale de SUSE Enterprise Linux prise en charge	
	Version du pilote d'unité ipr	Version du noyau	Version du pilote d'unité ipr	Version de RHEL	Version du pilote d'unité ipr	Version de SLES
57B3	2.4.1	2.6.22	2.0.11.6 2.2.0.2	RHEL4 U7 RHEL5 U2	2.2.0.2	SLES10 SP2
57B4	2.6.0	3,0	2.5.4	RHEL6 U4	2.6.0	SLES11 SP3
57CE	2.6.0	3,0	2.5.4	RHEL6 U4	2.6.0	SLES11 SP3
57D7	2.6.0	3,0	2.6.0	RHEL6 U5	2.6.0	SLES11 SP3
57D8	2.6.0	3,0	2.6.0	RHEL6 U5	2.6.0	SLES11 SP3
57DC	2.6.0	3,0	2.6.0	RHEL6 U5	2.6.0	SLES11 SP3

Reportez-vous au tableau suivant pour déterminer la version minimale de l'utilitaire `iprconfig` requise pour chaque fonction prise en charge :

Tableau 8. Versions de l'utilitaire iprconfig nécessaires pour les fonctions SAS

Fonction SAS	Version de l'utilitaire iprconfig
Prise en charge SAS de base	2.0.15.8
Affichage de l'état du chemin d'accès à l'unité SAS	2.2.5
Prise en charge de l'adaptateur double à haute disponibilité	2.2.8

Tableau 8. Versions de l'utilitaire iprconfig nécessaires pour les fonctions SAS (suite)

Fonction SAS	Versión de l'utilitaire iprconfig
Migration de la grappe RAID entre le niveau RAID 0 et 10	2.2.10
Modification du mode d'accès asymétrique	2.2.11
La version la plus récente	2.4.1

Pourquoi et quand exécuter cette tâche

Vous pouvez vérifier plusieurs paramètres du logiciel de pilote d'unité.

Procédure

1. Pour vérifier que le pilote d'unité ipr du contrôleur est bien installé, saisissez `modinfo ipr | grep version`.

Les données se présentent sous la forme suivante :

```
version:      2.6.0
srcversion:   D720FC6935DA2B2638B177A
```

2. Pour vérifier la version du pilote d'unité ipr, saisissez `# modinfo -F version ipr`.

Les données se présentent sous la forme suivante :

```
2.6.0
```

3. Pour vérifier que l'utilitaire iprconfig est bien installé, saisissez `iprconfig -version`.

La sortie de cette commande indiquera si l'utilitaire est ou non installé. Si tel est le cas, les informations relatives à la version seront affichées.

Les données se présentent sous la forme suivante :

```
iprconfig: 2.4.0 (Feb 07, 2014)
```

Mises à jour du pilote de périphérique ipr de Linux

Le pilote de périphérique du contrôleur pour le système d'exploitation Linux fait partie intégrante du noyau Linux. Les distributeurs Linux proposent régulièrement des pilotes de périphériques à jour pour leurs noyaux Linux.

Les pilotes de périphériques à jour sont généralement regroupés dans un RPM. Ceux qui sont livrés par les distributeurs Linux ont été testés avec succès sur d'autres composants de la distribution Linux. Pour en savoir plus sur la procédure d'obtention et de mise à jour du pilote de périphérique ipr, consultez votre distributeur Linux.

Les pilotes de périphérique Linux fournis par votre distributeur Linux peuvent avoir quelques versions de retard en raison des cycles de test et de livraison. Le pilote ipr le plus récent est disponible dans l'arborescence d'un noyau principal Linux. Les arborescences des noyaux principaux Linux sont accessibles sur le site [Linux Kernel Archives](http://www.kernel.org).

Le pilote de périphérique ipr figure dans le répertoire `drivers/scsi/`. Les utilisateurs peuvent récupérer le pilote de périphérique ipr dans l'arborescence de code source d'un noyau Linux et suivre les instructions du fichier `Documentation/kbuild/modules.txt` de cette arborescence Linux pour recompiler le pilote.



Avertissement :

- Le bon fonctionnement du pilote de périphérique ipr dépend des autres composants du noyau Linux. Si seul le pilote a été mis à jour, et non les autres composants du noyau Linux, des erreurs de compilation ou d'exécution peuvent survenir et entraîner une panne du système et

des pertes de données. Nous recommandons de confier la mise à jour du pilote de périphérique ipr à partir du code source aux seuls utilisateurs expérimentés.

- Un pilote de périphérique est considéré comme partie intégrante du noyau Linux. Sa mise à jour peut rendre caduc un contrat de maintenance Linux conclu avec votre distributeur ou fournisseur de service Linux. Consultez votre distributeur ou fournisseur de service Linux pour connaître sa politique en matière de mise à jour de pilote de périphérique.

Mise à jour du module iprutils

Vous pouvez mettre le module iprutils à jour.

Avant de commencer

Vous pouvez mettre à jour le module iprutils à l'aide des méthodes suivantes :

- Téléchargez les derniers modules RPM iprutils préconfigurés à partir du site <http://www14.software.ibm.com/support/customer/sas/f/lopdiags/home.html>.

Cliquez sur **Learn more and download tools** pour accéder au site Web **IBM POWER Linux Tools Repository**. Le référentiel d'outils prend en charge RHEL6, RHEL7, SLES11 et SLES12. Suivez les instructions du site Web pour télécharger les derniers modules RPM iprutils.

- Téléchargez le module d'espace utilisateur iprutils à partir de [Open Build Service](#). Cliquez sur **Download Package** et sélectionnez la distribution GNU ou Linux requise. Suivez les instructions affichées pour configurer le référentiel OBS et télécharger le module.
- Téléchargez le code source du module d'espace utilisateur à partir de [Open Build Service](#). Vous pouvez générer le module iprutils à partir du code source à l'aide du fichier **tar.gz** fourni par OBS. Téléchargez le code source à partir d'OBS en cliquant sur le lien **Download** pour obtenir la dernière version du module iprutils dans la colonne **Actions**. Décompressez le code source et suivez les instructions de génération et d'installation fournies dans le fichier README.

Vous devez installer certains en-têtes et certaines bibliothèques de développement avant de compiler iprutils :

RHEL4, RHEL5 et RHEL6	SLES10 et SLES11
<ul style="list-style-type: none">• glibc-headers• kernel-headers• ncurses-devel• pciutils-devel• libsysfs-devel	<ul style="list-style-type: none">• glibc-devel• ncurses-devel• pci-utils-devel• sysfsutils

Pourquoi et quand exécuter cette tâche

Lors de la création de iprutils dans un module RPM, utilisez le <REP_RPM> adapté à votre système. Si votre système exécute RHEL6 ou RHEL7, utilisez \$HOME/rpmbuild. Si votre système exécute SLES11 ou SLES12, utilisez /usr/src/packages.

Procédure

1. Connectez-vous au système GNU ou Linux.
2. Saisissez `rpmbuild -rebuild -target=ppc iprutils-x.y.z-1.src.rpm, x.y.z` correspondant à la version de iprutils utilisée pour créer le module iprutils.
3. Saisissez `cd <REP_RPM>/RPMS/ppc`.
4. Saisissez `rpm -U iprutils-x.y.z-1.*ppc*.rpm` pour mettre iprutils à jour.

Tâches courantes relatives au contrôleur IBM SAS RAID

Les instructions contenues dans cet ensemble de sections correspondent aux diverses tâches disponibles pour gérer les grappes de disques. L'interface permettant de gérer le contrôleur IBM SAS RAID est iprconfig.

Lors de la gestion du contrôleur IBM SAS RAID, vous utilisez l'interface iprconfig.

Démarrage de l'utilitaire iprconfig

Pour utiliser le contrôleur RAID, exécutez l'utilitaire iprconfig.

Pourquoi et quand exécuter cette tâche

Au démarrage de l'utilitaire iprconfig, plusieurs tâches vous sont proposées.

Procédure

Pour démarrer l'utilitaire iprconfig, saisissez la commande iprconfig.

Un menu contenant des options d'utilisation du contrôleur s'affiche :

```
+-----+
|                                     |
|               IBM Power RAID Configuration Utility               |
|                                     |
| Select one of the following:      |
|                                     |
|   1. Display hardware status      |
|   2. Work with disk arrays        |
|   3. Work with disk unit recovery |
|   4. Work with SCSI bus configuration |
|   5. Work with driver configuration |
|   6. Work with disk configuration  |
|   7. Work with adapter configuration |
|   8. Download microcode           |
|   9. Analyze log                  |
|                                     |
| Selection:                        |
|                                     |
| e=Exit                             |
|                                     |
+-----+
```

Etat des unités, des grappes et des chemins

Vous pouvez vérifier l'état des unités, des grappes et des chemins.

Utilisez les méthodes décrites dans cette section pour vérifier l'état des unités, des grappes et des chemins.

Affichage de l'état de l'unité

Affichez l'état de toutes les unités contrôlées par le pilote d'unité IPR.

Pourquoi et quand exécuter cette tâche

Cette procédure vous permet de consulter des informations sur les disques et les grappes de disques de votre système.

Procédure

1. Exécutez l'utilitaire iprconfig (entrez iprconfig).
2. Sélectionnez l'option **Afficher l'état du matériel**.

La sortie affichée sera similaire à l'exemple suivant :

```
+-----+
|                                     |
|               Display Hardware Status               |
|                                     |
| Type option, press Enter.          |
| 1=Display hardware resource information details      |
|                                     |
+-----+
```

OPT Name	PCI/SCSI Location	Description	Status
	0000:00:01.0/0:	PCI-X SAS RAID Adapter	Operational
sda	0000:00:01.0/0:4:2:0	Physical Disk	Active
sdb	0000:00:01.0/0:4:5:0	Physical Disk	Active
	0000:00:01.0/0:4:10:0	Enclosure	Active
	0000:00:01.0/0:6:10:0	Enclosure	Active
	0000:00:01.0/0:8:0:0	Enclosure	Active
	0002:00:01.0/1:	PCI-X SAS RAID Adapter	Operational
sdc	0002:00:01.0/1:0:1:0	Physical Disk	Active
sdd	0002:00:01.0/1:0:2:0	Physical Disk	Active
	0002:00:01.0/1:0:4:0	Advanced Function Disk	Active
	0002:00:01.0/1:0:5:0	Advanced Function Disk	Active
	0002:00:01.0/1:0:6:0	Advanced Function Disk	Active
	0002:00:01.0/1:0:7:0	Hot Spare	Active
sde	0002:00:01.0/1:255:0:0	RAID 0 Disk Array	Active
	0002:00:01.0/1:0:0:0	RAID 0 Array Member	Active
sdf	0002:00:01.0/1:255:1:0	RAID 6 Disk Array	Active
	0002:00:01.0/1:0:10:0	RAID 6 Array Member	Active
	0002:00:01.0/1:0:11:0	RAID 6 Array Member	Active
	0002:00:01.0/1:0:8:0	RAID 6 Array Member	Active
	0002:00:01.0/1:0:9:0	RAID 6 Array Member	Active
	0002:00:01.0/1:0:24:0	Enclosure	Active
	0002:00:01.0/1:2:24:0	Enclosure	Active

e=Exit q=Cancel r=Refresh t=Toggle

Les cinq colonnes de l'écran Display Hardware Status ont les significations suivantes :

- La première colonne est une zone de saisie qui permet de sélectionner une unité pour afficher des informations supplémentaires.
- La deuxième colonne de la sortie indique le nom de ressource de l'unité.
- La troisième colonne de la sortie correspond au code d'emplacement PCI/SCSI de l'unité. Le format de cette zone est PCI Location/SCSI Host:SCSI Bus:SCSI Target:SCSI Lun.
- La quatrième colonne de la sortie représente une description de l'unité. Saisissez t pour activer l'ID de fabricant/produit de l'unité dans cette zone.
- La cinquième colonne de la sortie indique l'état du matériel de l'unité. Pour une vue d'ensemble des états matériels possibles des disques, grappes de disques et adaptateurs d'E-S, voir «Présentation des grappes de disques», à la page 23.

3. Pour afficher des informations sur une unité spécifique, sélectionnez l'unité qui vous intéresse en appuyant sur 1, puis appuyez sur Entrée.

Si plusieurs pages d'informations sont disponibles, vous pouvez appuyer sur f pour faire défiler la page vers le bas (avant) ou sur b pour la faire défiler vers le haut (arrière).

Résultats

Les informations affichées dépendent de l'unité que vous avez sélectionnée. Les informations se présentent comme suit :

Disk Unit Hardware Resource Information Details	
Manufacturer	: IBM
Product ID	: ST373455SS
Firmware Version	: 45303035 (E005)
Serial Number	: 3LQ0P24C
Capacity	: 73.41 GB
Resource Name	: /dev/sda
Physical location	
PCI Address	: 0000:00:01.0
SCSI Host Number	: 0
SCSI Channel	: 4
SCSI Id.	: 2
SCSI Lun	: 0
Extended Details	

```

|FRU Number . . . . . : 10N7199
|EC Level . . . . . : D76038
|Part Number. . . . . : 10N7200
|Device Specific (Z0) . . . . . : 000005229F001002
|Device Specific (Z1) . . . . . : 0402E005
|Device Specific (Z2) . . . . . : 0021
|Device Specific (Z3) . . . . . : 07082
|Device Specific (Z4) . . . . . :
|Device Specific (Z5) . . . . . : 22
|
|Press Enter to Continue
|
|e=Exit q=Cancel f=PageDn b=PageUp
+-----+

```

L'écran précédent contient une présentation d'une section logicielle particulière de votre système. Il est possible que plusieurs pages d'informations soient disponibles. Appuyez sur **f** pour faire défiler la page vers le bas (avant) ou sur **b** pour la faire défiler vers le haut (arrière).

Affichage de l'état d'une grappe

Vous pouvez afficher l'état de la grappe de disques en suivant la procédure décrite ci-après.

Procédure

1. Exécutez l'utilitaire `iprconfig` (entrez `iprconfig`).
2. Sélectionnez **Work with disk arrays**.
3. Sélectionnez **Display disk array status**.

Un écran similaire au suivant s'affichera :

```

+-----+
|                                     Display Disk Array Status
|
|Type option, press Enter.
|  1=Display hardware resource information details
|
|OPT Name  PCI/SCSI Location          Description          Status
|-----|-----|-----|-----|
|   sde    0002:00:01.0/1:0:7:0      Hot Spare           Active
|          0002:00:01.0/1:255:0:0    RAID 0 Disk Array   Active
|          0002:00:01.0/1:0:0:0      RAID 0 Array Member Active
|   sdf    0002:00:01.0/1:255:1:0    RAID 6 Disk Array   Active
|          0002:00:01.0/1:0:10:0     RAID 6 Array Member Active
|          0002:00:01.0/1:0:11:0     RAID 6 Array Member Active
|          0002:00:01.0/1:0:8:0      RAID 6 Array Member Active
|          0002:00:01.0/1:0:9:0      RAID 6 Array Member Active
|
|e=Exit q=Cancel r=Refresh t=Toggle
+-----+

```

Affichage de l'état du chemin d'accès

Pour afficher l'état du chemin d'accès à SAS, exécutez l'utilitaire `iprconfig`.

Procédure

1. Exécutez l'utilitaire `iprconfig` (entrez `iprconfig`).
2. Sélectionnez **Work with disk unit recovery**.
3. Sélectionnez **Display SAS path status**.

L'écran **Display SAS Path Status** affiché se présente comme suit :

```

+-----+
|                                     Display SAS Path Status
|
|Type option, press Enter.
|  1=Display SAS Path routing details
|
|OPT Name  PCI/SCSI Location          Description          Status
|-----|-----|-----|-----|
|   sda    0000:c0:01.0/0:0:2:0      Physical Disk       Redundant Paths
|   sdb    0000:c0:01.0/0:0:3:0      Physical Disk       Redundant Paths
|
+-----+

```

```

sdc 0000:c0:01.0/0:0:4:0 Physical Disk Redundant Paths
e=Exit q=Cancel r=Refresh t=Toggle

```

4. Pour afficher des informations sur une unité spécifique, sélectionnez l'unité qui vous intéresse en appuyant sur 1, puis appuyez sur Entrée.

La sortie suivante s'affiche :

```

-----
Display SAS Path Details
-----
Device . . . . . : /dev/sda
Location . . . . . : 0000:c0:01.0/0:0:2:0

SAS Port/SAS Address  Description      Active Status      Info
-----
0/                    Physical Path      No   Healthy
0/5005076C03023F01   IOA port          Functional         3.0Gbps
0/5005076C0400C703   Expander port    Functional         3.0Gbps
2/5005076C0400C703   Expander port    Functional         3.0Gbps
0/5000CCA00376F4AC   Device port      Functional         3.0Gbps
2/5000CCA00336F4AC   Device LUN       Functional         Enabled
2/                    Physical Path      Yes  Healthy
2/5005076C03023F03   IOA port          Functional         3.0Gbps
0/5005076C0400C783   Expander port    Functional         3.0Gbps
2/5005076C0400C783   Expander port    Functional         3.0Gbps
1/5000CCA003B6F4AC   Device port      Functional         3.0Gbps
2/5000CCA00336F4AC   Device LUN       Functional         Enabled
e=Exit q=Cancel
-----

```

Formats RAID et JBOD

Pour pouvoir être utilisés et reconnus dans une grappe, les disques doivent être formatés.

Pour pouvoir être utilisé dans une grappe IBM SAS RAID, un disque doit être formaté pour les fonctions avancées. Pour être reconnu en tant que disque autonome, il doit être mis au format JBOD. Les procédures requises sont détaillées dans cette documentation.

Formatage pour les fonctions avancées

Avant de pouvoir être utilisé dans une grappe ou comme disque de secours, un disque doit être formaté pour les fonctions avancées. Les disques à fonctions avancées sont des disques physiques qui sont formatés à une taille de bloc compatible avec SAS RAID. La taille de bloc RAID est supérieure à la taille de bloc JBOD en raison des zones d'intégrité de données standardisées SCSI T10 et de la fonction de vérification logique de bloc défectueux stockées dans chaque bloc avec les données. Les cartes SAS RAID prennent en charge des blocs disque sur la base de 512 octets de données ou de 4000 octets de données. La taille de bloc RAID est de 528 octets par secteur pour les disques de 512 octets, et de 4224 octets par secteur pour les disques de 4000 octets.

Pourquoi et quand exécuter cette tâche

Au terme de cette procédure, les disques choisis sont formatés pour les fonctions avancées.

Procédure

1. Exécutez l'utilitaire iprconfig (entrez iprconfig).
2. Sélectionnez **Work with disk arrays**.
3. Sélectionnez **Format device for RAID function**.
4. Dans la liste des unités de disque éligibles, choisissez les disques à formater pour les fonctions avancées et appuyez sur Entrée.



Avertissement : Si vous poursuivez l'opération, les disques seront formatés. Toutes leurs données seront perdues. Pour certains disques, le formatage pour les fonctions avancées nécessite une mise à jour de microcode. Ces disques n'apparaîtront pas dans la liste de

sélection. Dans certains cas, il arrive que des erreurs soient consignées dans le fichier `/var/log/messages`. Pour des informations plus détaillées, consultez ce fichier journal.

5. Pour continuer le formatage, entrez `c` pour confirmer. Pour revenir au menu précédent sans formater les disques, sélectionnez `q`.

Remarques :

- Une fois le formatage terminé, les disques sont prêts à être inclus dans une grappe. Les noms de ressource (`/dev/sdb`, par exemple) peuvent être modifiés au réamorçage du système. Cette modification peut affecter les entrées de ligne de commande du noyau et les entrées `fstab`. Il vous faudra peut-être réamorcer le serveur dans l'instant.
- Ce formatage nécessite la réécriture des données sur tout le disque. La durée de l'opération dépend des capacités disque. Elle peut prendre plusieurs heures sur les disques volumineux.

Mise au format JBOD

Pour être reconnu en tant que disque autonome, un disque doit être mis au format JBOD.

Pourquoi et quand exécuter cette tâche

Au terme de cette procédure, les disques choisis sont mis au format JBOD.

Procédure

1. Exécutez l'utilitaire `iprconfig` (entrez `iprconfig`).
2. Sélectionnez **Work with disk arrays**.
3. Sélectionnez **Format device for JBOD function**.
4. Dans la liste des unités de disque éligibles, choisissez les disques à mettre au format JBOD et appuyez sur Entrée.



Avertissement : Si vous poursuivez l'opération, les disques seront formatés. Toutes leurs données seront perdues.

5. Pour continuer le formatage, entrez `c` pour confirmer. Pour revenir au menu précédent sans formater les disques, sélectionnez `q`.

Remarques :

- Une fois le formatage terminé, les disques sont prêts à être utilisés comme disques autonomes. Les noms de ressource (`/dev/sdb`, par exemple) peuvent être modifiés au réamorçage du système. Cette modification pourrait affecter les entrées de ligne de commande du noyau et les entrées `fstab`. Il vous faudra peut-être réamorcer le serveur dans l'instant.
- Ce formatage nécessite la réécriture des données sur tout le disque. La durée de l'opération dépend des capacités disque. Elle peut prendre plusieurs heures sur les disques volumineux.

Remarque : Les noms de ressource (`/dev/sdb`, par exemple) peuvent être modifiés suite au formatage. Cette modification pourrait affecter les entrées de ligne de commande du noyau et les entrées `fstab`. Il vous faudra peut-être réamorcer le serveur dans l'instant.

Création et suppression de grappes de disques

Créez et supprimez des grappes de disques IBM SAS RAID en suivant les procédures indiquées dans cette documentation.

Suivez les instructions de cette section pour créer et supprimer des grappes de disques IBM SAS RAID.

Création d'une grappe de disques IBM SAS RAID

Les grappes de disques sont créées à partir d'un ensemble de disques formatés pour offrir des fonctions avancées.

Pourquoi et quand exécuter cette tâche

Pour les grappes de disques avec redondance de données (RAID 5, 6, 10, 5T2, 6T2 et 10T2), si tous les disques sont à l'état Remis à zéro, la grappe devient immédiatement protégée contre les défaillances. Par contre, si l'un des disques (ou plusieurs) ne sont pas à l'état Remis à zéro, la grappe qui vient d'être créée sera initialement à l'état En reconstruction. Elle ne sera pas protégée contre les pannes de disque tant que les données de parité de tous les disques n'auront pas été recalculées. Assurez-vous que tous les disques ont été placés à l'état Remis à zéro Ensure en sélectionnant Create an Array Candidate pdisk and format to RAID block size avant de créer une grappe de disques afin d'initialiser complètement les disques et de créer la grappe de disques dans le délai le plus court.

Une grappe RAID doit être composée entièrement d'unités de la même classe. Plusieurs grappes de disques, composées de classes d'unités différentes, peuvent coexister sur le même contrôleur. Les classes d'unité prises en charge sont les suivantes :

- 528 HDD (10K ou 15K)
- 4K HDD (10K ou 15K)
- 4K Nearline HDD
- 528 SSD
- 4K SSD
- 528 SSD à lecture intensive (Mainstream)
- 4K SSD à lecture intensive (Mainstream)

Pour créer une grappe de disques IBM SAS RAID, procédez comme suit.

Procédure

1. Exécutez l'utilitaire iprconfig (entrez iprconfig).
2. Sélectionnez **Work with disk arrays**.
3. Sélectionnez **Create a disk array**.
4. Sélectionnez le contrôleur sous lequel vous souhaitez créer une grappe de disques et appuyez sur Entrée.
5. Sélectionnez les unités de disque à inclure dans la grappe et appuyez sur Entrée.

Si les disques n'ont pas le statut Zeroed (remis à zéro), commencez par les formater à l'aide des instructions fournies sur la page [Formatage pour les fonctions avancées](#). Le formatage des disques réduit le temps global de création RAID et garantit que la grappe RAID est parfaitement optimisée après la création RAID. Les informations que vous verrez sont similaires à celles de l'écran suivant :

```
+-----+
|                                     |
|                               Select Protection Level and Stripe Size         |
|                                     |
| Default array configurations are shown. To change                          |
| setting hit "c" for options menu. Highlight desired                       |
| option then hit Enter                                                     |
|                                     |
| c=Change Setting                                                           |
|                                     |
| Protection Level . . . . . : RAID 5                                       |
| Stripe Size . . . . . : 256 k                                             |
| Queue Depth (default = 12). . . . . : 12                                 |
|                                     |
| Press Enter to Continue                                                  |
|                                     |
| e=Exit   q=Cancel                                                         |
|                                     |
+-----+
```

6. Sélectionnez le niveau de protection souhaité pour la grappe.

Pour plus d'informations sur le choix du niveau RAID approprié, voir «Niveaux RAID pris en charge», à la page 15.

7. Sélectionnez la taille de segmentation souhaitée pour la grappe, en kilooctets.

Pour plus d'informations sur le choix de la taille de segmentation appropriée, voir «Taille de l'unité de segmentation», à la page 23.

8. Appuyez sur Entrée pour continuer.



Avertissement : Toutes les données des unités sélectionnées seront perdues une fois la grappe de disques créée. Si vous êtes certain de vouloir créer la grappe, appuyez sur Entrée. Si vous ne souhaitez pas le faire, entrez q pour annuler.

Si vous avez choisi de créer la grappe de disques, un écran d'état reste affiché jusqu'à l'achèvement de l'opération. Si vous souhaitez créer d'autres grappes, vous pouvez quitter cet écran d'état en tapant e.

Résultats

Une fois créée, la grappe de disques est exploitable par le système d'exploitation Linux comme n'importe quel disque SCSI. Pour trouver le nom de ressource attribué à la grappe, consultez l'écran **Display Disk Array Status**.

Remarque : Les noms de ressource (/dev/sdb, par exemple) peuvent être modifiés suite à la création d'une grappe de disques. Cette modification peut affecter les entrées de ligne de commande du noyau et les entrées fstab. Il vous faudra peut-être réamorcer le serveur dans l'instant.

Suppression d'une grappe de disques IBM SAS RAID

Pour éviter toute perte de données, prenez toutes vos précautions lors de la suppression d'une grappe de disques.

Avant de commencer

Pour conserver les données de la grappe de disques, vous devez d'abord faire une sauvegarde de toutes les données souhaitées.

Pourquoi et quand exécuter cette tâche



Avertissement : Une fois supprimée, la grappe de disques n'est plus accessible. Toutes les données sont perdues et irrécupérables.

Une grappe de disques ne peut être supprimée si elle est en cours de reconstruction ou de synchronisation. En revanche, il est possible de supprimer une grappe en cours d'utilisation. Vous devez donc bien vérifier que la grappe de disques n'est pas en cours d'utilisation avant de la supprimer.

Procédure

1. Exécutez l'utilitaire iprconfig (entrez iprconfig).
2. Sélectionnez **Work with disk arrays**.
3. Sélectionnez **Delete a disk array**.
4. Parmi les grappes de disques répertoriées, sélectionnez celle que vous souhaitez supprimer et appuyez sur Entrée.



Avertissement : Toutes les données des unités sélectionnées seront perdues une fois la grappe de disques supprimée. Si vous êtes certain de vouloir supprimer la grappe, appuyez sur Entrée. Si vous ne souhaitez pas le faire, entrez q pour annuler.

A faire : Les noms de ressource (/dev/sdb, par exemple) peuvent être modifiés au réamorçage du système. Cette modification peut affecter les entrées de ligne de commande du noyau et les entrées fstab.

Migration d'une grappe de disques existante vers un autre niveau RAID

Le contrôleur SAS RAID prend en charge la migration d'une grappe de disques existante de niveau RAID 0 ou 10 vers les niveaux RAID 10 et 0 respectivement. Cette prise en charge vous permet de modifier dynamiquement le niveau de protection de la grappe tout en conservant les données qu'elle contient.

Pourquoi et quand exécuter cette tâche

Lors du passage de RAID 0 à RAID 10, vous devez ajouter des disques supplémentaires à la grappe RAID 10 afin de permettre l'augmentation du niveau de protection. Le nombre de disques supplémentaires doit être égal au nombre de disques que la grappe d'origine contenait au niveau RAID 0. La grappe de disques reste accessible tout au long de la migration et sa capacité est inchangée. Cette grappe n'est pas protégée par le niveau RAID 10 tant que la migration n'est pas terminée.

Lors du passage de RAID 10 à RAID 0, aucun disque supplémentaire n'est intégré à la grappe RAID 0. Le nombre de disques de la grappe RAID 0 est réduit de moitié par rapport au niveau RAID 10. La grappe reste accessible tout au long de la migration et sa capacité est inchangée.

Pour migrer une grappe existante vers un nouveau niveau, procédez comme suit :

Procédure

1. Exécutez l'utilitaire iprconfig (entrez iprconfig).
2. Sélectionnez **Utiliser des grappes de disques**.
3. Sélectionnez **Migrer la protection de la grappe de disques**.
4. Sélectionnez la grappe de disques SAS vers laquelle vous souhaitez migrer le niveau de protection.
5. Appuyez sur c et à l'aide des touches fléchées vers le haut/bas, changez de niveau de protection, puis appuyez sur Entrée.

L'écran suivant apparaît :

```
+-----+
|                                     |
|                               Select Protection Level                       |
|                                     |
| Current RAID protection level is shown. To change                         |
| setting hit "c" for options menu. Highlight desired                     |
| option then hit Enter                                                    |
|                                     |
| c=Change Setting                                                         |
| /dev/sdf - Protection Level . . . . . : RAID 0                            |
| Press Enter to Continue                                                  |
| e=Exit   q=Cancel                                                         |
|                                     |
+-----+
```

6. Facultatif : si des disques membres supplémentaires sont nécessaires, par exemple, lors de la migration du niveau RAID 0 à 10, déplacez le curseur à l'aide des touches fléchées vers le haut/bas dans la liste des disques disponibles, puis appuyez sur 1 pour sélectionner les disques désirés. Une fois le disque désiré sélectionné, appuyez sur Entrée.

Un écran similaire à l'exemple suivant s'affichera :

```
+-----+
|                                     |
|                               Select Disk Units for Migration             |
|                                     |
| A minimum of 2 disks must be selected.                                   |
| A maximum of 2 disks must be selected.                                   |
| The number of disks selected must be a multiple of 2.                   |
|                                     |
| OPT Name   PCI/SCSI Location        Vendor   Product ID      Status      |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1  sg12    0003:00:01.0/2:0:2:0     IBM      HUS151473VLS300  Active      |
| 1  sg13    0003:00:01.0/2:0:3:0     IBM      HUS151473VLS300  Active      |
|                                     |
| e=Exit   q=Cancel   t=Toggle                                             |
|                                     |
+-----+
```

7. Facultatif : si un nombre moins important de disques membres est nécessaire, par exemple, lors de la migration du niveau RAID 10 à 0, l'adaptateur sélectionnera les disques supplémentaires et les supprimera automatiquement de la grappe de disques. Aucune intervention de l'utilisateur n'est nécessaire.
8. Appuyez sur **Entrée** pour valider la migration RAID.

La migration entre différents niveaux RAID peut prendre entre quelques secondes et plusieurs heures. Un écran affiche la progression du processus de migration. La progression de la migration est également indiquée dans les écrans **Display Disk Array Status** et **Display Hardware Status**.

Disques de secours

Les disques de secours permettent de remplacer automatiquement les disques en panne dans un environnement RAID

Lorsqu'une panne de disque est détectée dans une grappe RAID, l'adaptateur RAID recherche un disque de secours parmi tous les disques qu'il contrôle. S'il en existe un, l'adaptateur RAID lui attribue le rôle du disque défaillant de la grappe RAID. Les données et la parité sont automatiquement reconstruites à partir des membres indemnes. La grappe RAID reprend l'état optimisé une fois la reconstruction terminée.

Notez bien qu'un disque de secours peut seulement remplacer un disque de la même classe d'unité dans le niveau de grappe. Par conséquent, vous devez disposer de disques de secours différents pour couvrir complètement toutes les classes d'unité au niveau de la grappe sous l'adaptateur dans une configuration RAID multiniveau. Par exemple, un disque de secours 4K SSD est requis pour une grappe composée de 4K SSD et un disque de secours 4K HDD pour une grappe composée de 4K HDD.

Une grappe RAID doit être composée entièrement d'une des classes d'unité suivantes :

- 528 HDD (10K ou 15K)
- 4K HDD (10K ou 15K)
- 4K Nearline HDD
- 528 SSD
- 4K SSD
- 528 SSD à lecture intensive (Mainstream)
- 4K SSD à lecture intensive (Mainstream)

Les disques de secours n'ont d'utilité que si leur capacité est supérieure ou égale à celle du plus petit disque d'une grappe qui devient dégradée. Pour désigner un disque comme disque de secours, celui-ci doit être formaté pour les fonctions avancées.

Dans le cas de grappes de disques avec la fonction Easy Tier, il est important de noter qu'un disque de secours peut seulement remplacer un disque sous le niveau avec les mêmes caractéristiques de performance que le disque de secours. Par conséquent, vous devez disposer de disques de secours différents pour couvrir complètement tous les niveaux dans un niveau RAID multiniveau. (Par exemple, un disque de secours SSD et un disque de secours HDD).

Création de disques de secours

Création d'un disque de secours pour remplacer automatiquement un disque défaillant dans un environnement RAID.

Avant de commencer

Formatez un disque de sorte à lui attribuer des fonctions avancées si vous souhaitez en faire un disque de secours.

Pourquoi et quand exécuter cette tâche

Procédez comme suit pour créer des disques de secours :

Procédure

1. Exécutez l'utilitaire `iprconfig` (entrez `iprconfig`).
2. Sélectionnez **Work with disk arrays**.
3. Sélectionnez **Create a hot spare**.
4. Sélectionnez l'adaptateur pour lequel vous souhaitez créer des unités de secours et appuyez sur Entrée.
5. Sélectionnez les disques à utiliser comme unités de secours et appuyez sur Entrée.



Avertissement : Toutes les données des unités sélectionnées seront perdues une fois les disques configurés comme unités de secours.

6. Pour configurer les disques comme unités de secours, appuyez sur Entrée. Si vous ne souhaitez pas le faire, entrez `q` pour annuler.

Tâches associées

Formatage pour les fonctions avancées

Avant de pouvoir être utilisé dans une grappe ou comme disque de secours, un disque doit être formaté pour les fonctions avancées. Les disques à fonctions avancées sont des disques physiques qui sont formatés à une taille de bloc compatible avec SAS RAID. La taille de bloc RAID est supérieure à la taille de bloc JBOD en raison des zones d'intégrité de données standardisées SCSI T10 et de la fonction de vérification logique de bloc défectueux stockées dans chaque bloc avec les données. Les cartes SAS RAID prennent en charge des blocs disque sur la base de 512 octets de données ou de 4000 octets de données. La taille de bloc RAID est de 528 octets par secteur pour les disques de 512 octets, et de 4224 octets par secteur pour les disques de 4000 octets.

Suppression de disques de secours

Supprimez un disque de secours pour pouvoir l'utiliser dans d'autres grappes de disques.

Procédure

1. Exécutez l'utilitaire `iprconfig` (entrez `iprconfig`).
2. Sélectionnez **Work with disk arrays**.
3. Sélectionnez **Delete a hot-spare device**.
4. Sélectionnez les disques de secours à supprimer et appuyez sur la touche Entrée.
5. Pour reconfigurer les disques, appuyez sur Entrée. Si vous ne souhaitez pas les reconfigurer comme unités de secours, entrez `q` pour annuler.

Longueur de la file d'attente de l'unité

Pour améliorer les performances, vous pouvez modifier la longueur de la file d'attente de la commande de disque. La longueur de la file d'attente du disque limite le nombre maximal de commandes pouvant être émises simultanément par Linux à destination de ce disque.

L'augmentation de la longueur de la file d'attente d'un disque peut améliorer les performances du disque grâce à l'accroissement de sa capacité de traitement (ou des E-S), mais peut également augmenter le temps d'attente (délai de réponse). La diminution de la longueur de la file d'attente d'un disque peut augmenter le temps de réponse du disque, mais réduire la capacité de traitement globale. La longueur de la file d'attente est affichée et modifiée sur chaque disque individuel. Lors de la modification de la longueur de la file d'attente du disque, il peut également être nécessaire de modifier les éléments de commande et la fenêtre de transfert de données sur la carte parent.

Affichage de la longueur de la file d'attente de l'unité

Pour afficher la longueur de la file d'attente en cours sur un disque (JBOD ou RAID), utilisez la commande **`iprconfig -c query-qdepth sda`** à partir de la ligne de commande de l'utilitaire `iprconfig`. Vous pouvez aussi utiliser l'interface graphique `iprconfig` (**`iprconfig` > `Work with disk configuration`**).

L'attribut **queue_depth** contient le paramètre en cours. La valeur par défaut pour la longueur de la file d'attente du disque est déterminée par la famille de cartes.

Longueur de la file d'attente	Cartes PCIe3
Longueur de la file d'attente du disque JBOD par défaut	16
Longueur de la file d'attente du disque RAID par défaut	16 fois le nombre de disques dans la grappe RAID

Exemple

Pour répertorier la valeur d'attribut **queue_depth** en cours pour le disque sda, saisissez la commande suivante :

```
iprconfig -c query-qdepth sda
```

Le système affiche un message similaire au texte suivant : 16.

Modification de la longueur de la file d'attente de l'unité

Vous pouvez modifier la longueur de la file d'attente de l'unité en exécutant la commande suivante :

iprconfig -c set-qdepth sda 64

Interface de ligne de commande Linux

Vous pouvez exécuter des tâches de gestion des contrôleurs SAS RAID et utilisant la ligne de commande de l'utilitaire iprconfig au lieu de l'interface graphique iprconfig. Le tableau suivant récapitule les commandes couramment utilisées dans l'interface de ligne de commande. Vous trouverez la liste complète des options de ligne de commande dans la page d'aide d'iprconfig.

Tâche	Commande
Aide générale	man iprconfig
Affichage de l'état des grappes de disques	iprconifg -c show-arrays
Formatage de l'unité pour fonction avancée	iprconfig -c format-for-raid [disque].....[disque]
Formatage de l'unité pour fonction JBOD	iprconfig -c format-for-jbod [disque]....[disque]
Création d'une grappe de disques SAS	iprconfig -c raid-create -r [niveau-raid] -s [taille_bande] [unités]
Suppression d'une grappe de disques SAS	iprconfig -c raid-delete [unité RAID]
Ajout de disques à une grappe de disques existante	iprconfig -c raid-include [grappe] [disque]...[disque]
Création de disques de secours	iprconfig -c hot-spare-create [disque]
Suppression de disques de secours	iprconfig -c hot-spare-delete [disque]
Affichage des informations relatives aux batteries rechargeables	iprconfig -c show-battery-info [adaptateur d'E-S]

Remarques sur les unités SSD

La présente section présente les principales fonctionnalités des contrôleurs lors de l'utilisation d'unités SSD (Solid State Drive).

Avant de commencer

Les unités de disque dur (HDD) utilisent un plateau magnétique tournant pour stocker les données sur les zones magnétiques d'une mémoire non volatile. Les SSD sont des supports de stockage utilisant une mémoire non volatile sans dispositifs mobiles (généralement une mémoire flash) pour remplacer des HDD. Les unités de disque dur présentent des temps de latence et d'accès intrinsèques, causés par les retards mécaniques dans la rotation du plateau et le mouvement de la tête. Avec les unités SSD, la latence et le temps d'accès aux données stockées sont grandement diminués. Du fait de sa nature, la mémoire SSD permet d'effectuer les opérations de lecture plus rapidement que les opérations d'écriture, et de limiter les cycles d'écriture. Grâce à certaines techniques, comme le wear leveling (limitation de l'usure de l'image mémoire) et l'overprovisioning (surdimensionnement), les unités SSD de pointe sont conçues pour résister à de nombreuses années d'utilisation continue.

Spécifications relatives à l'utilisation des SSD

Lors de l'utilisation de SSD, veuillez prendre en compte les remarques suivantes :

- N'associez pas des unités SSD et des unités de disque dur dans une même grappe de disques. Une grappe de disques ne doit contenir que des unités d'un même type.
- Il est important de prévoir des unités de secours adéquates lorsque vous utilisez des grappes d'unités SSD. Une unité SSD de secours sert à remplacer une unité défaillante dans une grappe SSD, et une unité de secours HDD, dans une grappe HDD.
- Bien qu'il soit possible d'utiliser des unités SSD dans une grappe RAID 0, il est recommandé de les protéger par des niveaux RAID 5, 6, 10, 5T2, 6T2 ou 10T2.
- Identifiez les exigences spécifiques en matière de configuration et de positionnement concernant les unités SSD.
- Les unités SSD sont prises en charge uniquement lorsqu'elles sont formatées sur une taille de bloc RAID et utilisées dans une grappe RAID.

Une grappe RAID doit être composée entièrement d'une des classes d'unité suivantes :

- 528 HDD (10K et/ou 15K)
- 4K HDD (10K et/ou 15K)
- 4K Nearline HDD
- 528 SSD
- 4K SSD
- 528 SSD à lecture intensive (Mainstream)
- 4K SSD à lecture intensive (Mainstream)

Contrôle du cache de l'adaptateur

La mise en cache de l'adaptateur améliore la performance globale des unités de disque. Dans certaines configurations, la mise en cache peut ne pas améliorer les performances lors de l'utilisation de grappes de disques SSD. La mise en cache de l'adaptateur peut alors être désactivée à l'aide de la fenêtre 'Change Configuration of Adapter'.

Pourquoi et quand exécuter cette tâche

Pour désactiver la mise en cache, procédez comme suit.

Procédure

1. Exécutez l'utilitaire iprconfig en saisissant **iprconfig**.
2. Sélectionnez **Work with adapter configuration**

3. Sélectionnez l'adaptateur souhaité en saisissant 1, puis appuyez sur Entrée.
4. Sélectionnez **IOA Caching Mode**.
5. Tapez **c**.
6. Sélectionnez **Disabled** et appuyez sur Entrée.

Un écran similaire à l'exemple suivant s'affiche dans la fenêtre.

Exemple

```

+-----+
|                                     |
|               Change configuration of Adapter               |
| Current Adapter configurations are shown. To change setting hit 'c' for options |
| menu. Highlight desired option then hit Enter.              |
|   c=Change Setting                                          |
| Adapter:  0001:00:01.0/33   IBM           574E001SISIOA     |
| Preferred Dual Adapter State . . . . . : Primary          |
| Active/Active Mode . . . . . : Enabled                    |
| IOA Caching Mode . . . . . : Default                      |
| Or leave blank and press Enter to cancel                    |
| e=exit   q=cancel                                          |
+-----+

```

Haute disponibilité et déclenchements multiples

Vous pouvez accroître la disponibilité grâce aux déclenchements multiples et à la haute disponibilité, lesquels permettent de relier plusieurs contrôleurs à un même ensemble de tiroirs d'extension de disque.

Les termes *déclenchements multiples* et *haute disponibilité* en matière de technologie SAS désignent la connexion de plusieurs contrôleurs (généralement deux) à un même ensemble de tiroirs d'extension de disque, en vue d'augmenter la disponibilité. Les contrôleurs SAS RAID IBM prennent en charge la fonction de haute disponibilité avec deux contrôleurs maximum dans un ou deux systèmes.

Les contrôleurs SAS RAID IBM prennent en charge les configurations suivantes :

Configuration à deux systèmes à haute disponibilité

Cette configuration fournit un environnement à haute disponibilité pour le stockage système, en permettant à deux systèmes ou partitions d'avoir accès à un même jeu de disques et de grappes de disques. Cette fonction est généralement utilisée avec des applications de cluster à haute disponibilité, telles que IBM PowerHA SystemMirror. Le logiciel IBM HACMP fournit un environnement informatique commercial qui garantit la récupération rapide des applications critiques à la suite d'une défaillance matérielle ou logicielle.

La configuration avec deux systèmes à haute disponibilité est spécialement conçue pour être utilisée avec les grappes de disques. Les disques doivent être formatés au format RAID. Tous les niveaux RAID ou combinaisons de niveaux RAID peuvent être utilisés.

Il est également possible d'utiliser des disques sans technologie RAID (disques JBOD). Les disques doivent être formatés au format JBOD. La configuration JBOD n'est prise en charge que sur certains contrôleurs et nécessite une préparation et un câblage particuliers.

Configuration avec un seul système à haute disponibilité

Cette configuration permet aux contrôleurs redondants d'un même système d'avoir accès au même jeu de disques et de grappes de disques. Cette fonction est généralement utilisée avec l'E-S multi-accès (MPIO). La prise en charge de la fonction MPIO sur le système d'exploitation Linux est assurée par Device-Mapper Multipath et peut être utilisée pour fournir une configuration de contrôleur SAS RAID IBM redondante avec disques RAID protégés.

Dans une configuration avec un seul système à haute disponibilité, les disques doivent être formatés au format RAID et inclus dans une ou plusieurs grappes de disques. Tous les niveaux RAID ou combinaisons de niveaux RAID peuvent être utilisés. Les disques formatés au format JBOD ne sont pas pris en charge dans cette configuration.

Les disques à 512 octets par secteur ne sont pas officiellement pris en charge dans une configuration avec un seul système à haute disponibilité. Ces disques sont détectés par le biais des deux contrôleurs SAS dotés de chemins différents et portent deux noms /dev/sdX distincts (par exemple : /dev/sde et /dev/sdf). Les disques sont accessibles via l'un de ces chemins. Cependant, il n'existe aucune coordination supplémentaire entre les deux contrôleurs SAS pour basculer automatiquement entre les deux chemins. Les logiciels d'E-S multi-accès, tels que Device-Mapper Multipath, doivent être configurés pour contrôler les chemins et passer de l'un à l'autre. L'utilisation de Device-Mapper Multipath pour fournir la fonction de haute disponibilité est une solution purement logicielle indépendante des contrôleurs SAS RAID IBM. Son utilisation dépasse le cadre de ce document.

Certains contrôleurs ne prennent pas en charge toutes les configurations. Consultez les tableaux de comparaison et recherchez les contrôleurs pour lesquels **Oui** est indiqué pour les entrées **Configuration RAID avec deux systèmes à haute disponibilité**, **Configuration JOBD avec deux systèmes à haute disponibilité** ou **Configuration RAID avec un système à haute disponibilité**.

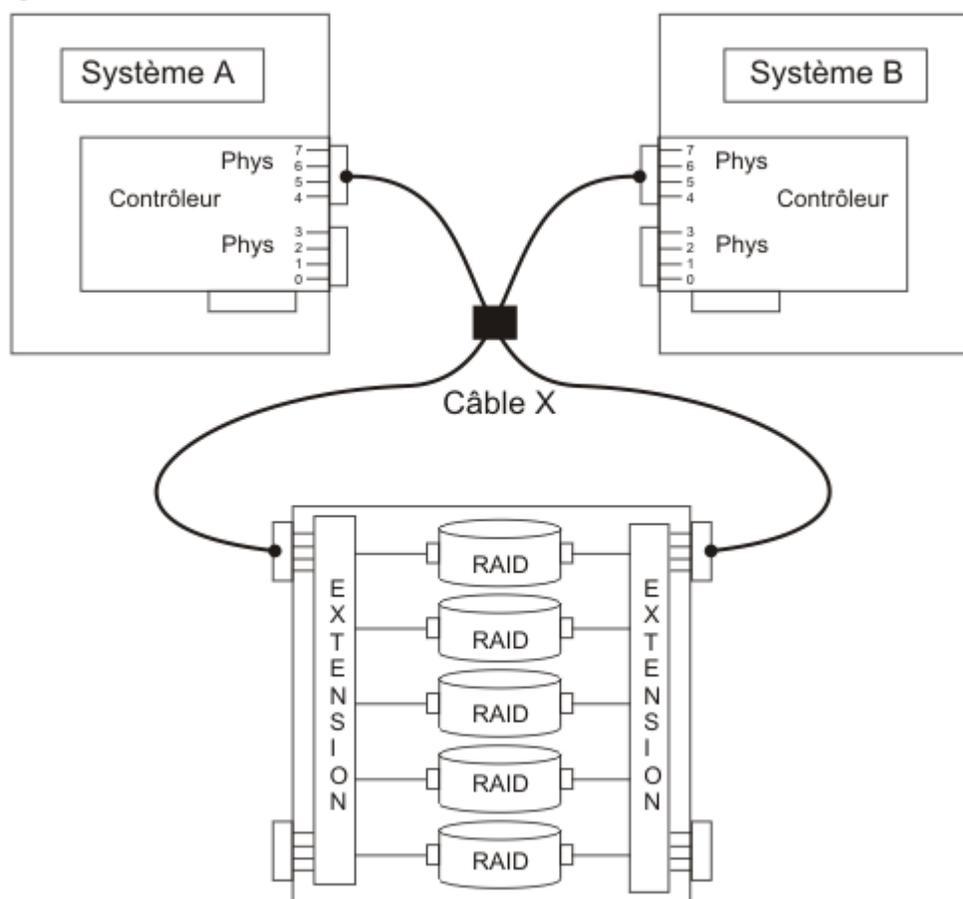
Configurations à haute disponibilité possibles

Comparaison des fonctionnalités RAID lors d'une utilisation avec des configurations de haute disponibilité avec système unique ou double.

<i>Tableau 12. Configurations de haute disponibilité SAS RAID</i>		
Configuration à déclenchements multiples	Deux systèmes à haute disponibilité (ex : PowerHA for AIX)	Un système à haute disponibilité (ex : MPIO)
RAID (disques formatés en taille de bloc RAID par secteur)	<ul style="list-style-type: none"> • Deux contrôleurs maximum • Les deux contrôleurs doivent disposer des mêmes capacités et tailles de cache d'écriture • Ils doivent tous les deux prendre en charge la configuration "RAID avec deux systèmes à haute disponibilité" • Les contrôleurs figurent dans des partitions ou systèmes différents 	<ul style="list-style-type: none"> • Deux contrôleurs maximum • Les deux contrôleurs doivent disposer des mêmes capacités et tailles de cache d'écriture • Ils doivent tous les deux prendre en charge la configuration "RAID avec un seul système à haute disponibilité" • Les contrôleurs figurent dans le même système ou la même partition

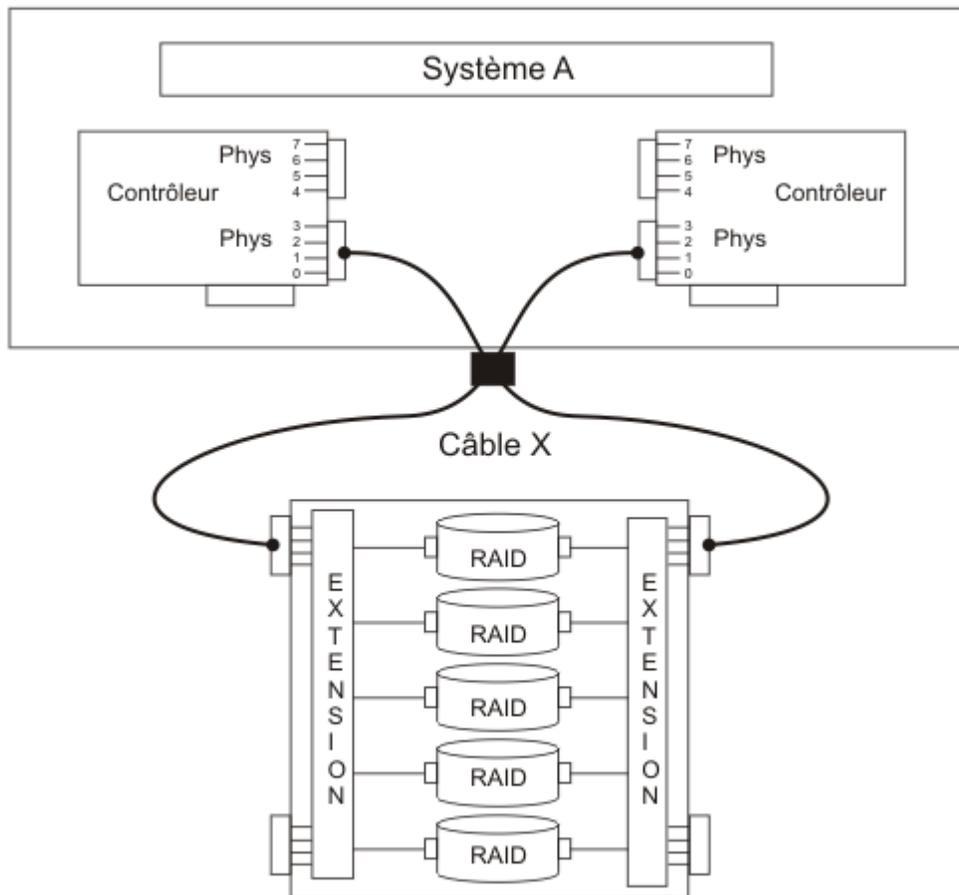
Les figures suivantes illustrent chacune des configurations.

Configuration RAID avec deux systèmes à haute disponibilité



P9EBJ006-0

Configuration RAID avec un seul système à haute disponibilité



P9EBJ007-0

Fonctions des contrôleurs

Lisez ces quelques remarques lors de l'utilisation d'une configuration à haute disponibilité avec déclenchements multiples.

L'utilisation d'une configuration à haute disponibilité avec déclenchements multiples nécessite la prise en charge d'un contrôleur et d'un logiciel Linux. La prise en charge du contrôleur est indiquée dans le tableau «Comparaison de fonctions des cartes SAS RAID», à la page 2. Recherchez les contrôleurs qui prennent en charge la configuration RAID ou JBOD avec deux systèmes à haute disponibilité, ou RAID avec un seul système à haute disponibilité. Les niveaux logiciels Linux requis pour la prise en charge des déclenchements multiples sont identifiés dans la section [Versions d'iprconfig pour les fonctions SAS](#).

Certains contrôleurs sont uniquement destinés à être utilisés dans une configuration RAID avec deux systèmes à haute disponibilité ou avec un seul système à haute disponibilité. Dans le tableau «Comparaison de fonctions des cartes SAS RAID», à la page 2, recherchez les contrôleurs qui requièrent une configuration RAID à haute disponibilité. Ce type de contrôleur ne peut pas être utilisé dans une configuration autonome ou JBOD avec deux systèmes à haute disponibilité.

Les contrôleurs connectés dans une configuration RAID doivent avoir la même taille de cache d'écriture (puisqu'ils prennent en charge le cache d'écriture). Une erreur de configuration est consignée lorsque ces caches n'ont pas la même taille.

Lorsque vous reconfigurez un contrôleur précédemment configuré dans un système à haute disponibilité différent, il est recommandé de configurer le mode haute disponibilité des contrôleurs sur RAID ou JBOD avant de connecter les câbles SAS.

Pour toutes les configurations RAID à haute disponibilité, un contrôleur est désigné comme contrôleur principal et assure la gestion des unités physiques, telle que la création d'une grappe de disques ou le téléchargement du microcode de disque. L'autre contrôleur est secondaire ; il ne peut pas gérer les unités physiques.

Remarque : Dans le cas de configurations à deux systèmes, il peut s'avérer nécessaire d'interrompre l'utilisation de la grappe de disques sur le contrôleur secondaire pour pouvoir effectuer certaines opérations sur le contrôleur principal.

Si le contrôleur secondaire détecte la déconnexion du contrôleur principal, il devient principal à son tour. Lorsque le contrôleur principal initial se reconnecte, celui-ci prend alors le rôle de contrôleur secondaire, sauf s'il a été auparavant désigné comme contrôleur principal "préféré".

Les deux contrôleurs peuvent effectuer des E-S en accès direct sur les grappes de disques pour des opérations de lecture et d'écriture. Toutefois, un seul contrôleur de la paire est "optimisé" pour la grappe de disques. Le contrôleur qui est optimisé pour une grappe de disques est celui qui accède directement aux unités physiques pour les opérations d'E-S. Le contrôleur qui n'est pas optimisé pour une grappe de disques transmettra les demandes de lecture et d'écriture via la matrice SAS au contrôleur optimisé. Pour plus d'informations sur la configuration et l'affichage de l'optimisation de la grappe de disques, voir [«Optimisation des accès asymétriques à haute disponibilité»](#), à la page 51.

Le contrôleur principal consigne la plupart des erreurs liées à une grappe de disques. Ces erreurs peuvent également être consignées sur le contrôleur secondaire si une grappe y est optimisée au moment où elles se produisent.

Les rôles prévus ou préférés des contrôleurs peuvent être inversés dans les cas suivants :

- Les contrôleurs peuvent inverser les rôles pour des raisons d'asymétrie. Par exemple, l'un d'eux détecte plus d'unités de disque que l'autre. Si le contrôleur secondaire en détecte plus que le contrôleur primaire, une transition automatique (reprise en ligne) se produit. Les contrôleurs communiquent entre eux, comparent leurs informations sur les unités, puis inversent les rôles.
- La mise hors tension du contrôleur principal ou du système contenant ce contrôleur entraîne une transition automatique (reprise en ligne).
- La panne du contrôleur principal ou du système contenant ce contrôleur entraîne une transition automatique (reprise en ligne).
- Si la mise en activité du contrôleur principal préféré est différée, son rôle est repris par l'autre contrôleur. Une fois le contrôleur principal préféré devenu actif, une transition automatique (reprise en ligne) se produit.
- Si le contrôleur principal perd contact avec les disques accessibles également par le contrôleur secondaire, une transition automatique (reprise en ligne) se produit.
- Le téléchargement du microcode de contrôleur peut entraîner une transition automatique (reprise en ligne). Cette transition découle d'une réinitialisation nécessaire du contrôleur pour activer le nouveau microcode. Le contrôleur sera temporairement déconnecté jusqu'à ce que la réinitialisation soit terminée. Le basculement vers un autre contrôleur peut empêcher l'interruption de l'accès au disque.

Les utilisateurs et leurs applications sont responsables de l'ordonnancement des opérations de lecture et d'écriture sur les disques ou grappes de disques partagés, à l'aide des commandes de réservation d'unité par exemple (la réservation rémanente n'est pas prise en charge).

Attributs des fonctions des contrôleurs

Comparez les principaux attributs des fonctions des contrôleurs.

<i>Tableau 13. Fonctions des contrôleurs SAS</i>		
Fonctions de contrôleur	Configuration RAID avec deux systèmes à haute disponibilité	Configuration RAID avec un seul système à haute disponibilité
Prise en charge des disques à taille de bloc JBOD	Non ¹	Non ¹
Prise en charge des disques à taille de bloc RAID	Oui	Oui
Mise en mémoire du cache d'écriture entre les contrôleurs (pour les contrôleurs qui possèdent un cache d'écriture)	Oui	Oui
Mise en miroir des données d'encombrement de parité entre les contrôleurs	Oui	Oui
Double accès aux disques	Oui	Oui
Prise en charge de l'unité d'initialisation en mode cible	Oui	Non
Prise en charge des unités de disque qualifiées IBM uniquement	Oui	Oui
Prise en charge des tiroirs d'extension de disque qualifiés IBM uniquement	Oui	Oui
Prise en charge des lecteurs de disque optique ou des unités de bande	Non	Non
Prise en charge de l'amorçage	Non	Oui
Mode de fonctionnement ²	Adaptateur principal ou secondaire ³	Adaptateur principal ou secondaire ³
Mode de fonctionnement préféré du double déclenchement ²	Aucun (aucune préférence) ou principal ³	Aucun (aucune préférence) ou principal ³
Configuration à double déclenchement ²	Par défaut ³	Par défaut ³
Mode haute disponibilité	RAID ³	RAID ³
Gestion des caractéristiques d'accès à haute disponibilité ⁴	Oui	Oui
<p>1. Les disques à taille de bloc JBOD (512 ou 4096 octets par secteur) ne sont pas destinés à être utilisés tels quels, mais ils sont formatables en disques à taille de bloc RAID (528 ou 4224 octets par secteur).</p> <p>2. Visualisable sur l'écran Change Adapter Configuration.</p> <p>3. Cette option peut être définie sur l'écran Change Adapter Configuration.</p> <p>4. Pour plus d'informations sur la gestion de l'état d'accès asymétrique à haute disponibilité pour une grappe de disques, voir «Optimisation des accès asymétriques à haute disponibilité», à la page 51.</p>		

Affichage des attributs du contrôleur à haute disponibilité

Vous pouvez consulter les informations sur la configuration à haute disponibilité dans le menu **Modifier la configuration de l'adaptateur** situé sous l'option de menu iprconfig intitulée **Utiliser la configuration de l'adaptateur**.

Procédure

1. Exécutez iprconfig.
2. Saisissez 7 pour sélectionner **Utiliser la configuration de l'adaptateur**.
3. A l'aide des touches fléchées vers le bas/haut, déplacez le curseur vers le contrôleur SAS et saisissez 1, puis appuyez sur Entrée.
4. Dans l'option de menu **Modifier la configuration de l'adaptateur** :
 - a) Configurez **Etat de l'adaptateur double préféré** sur **Aucun** ou sur **Principal**.
 - b) Configurez **Mode haute disponibilité** sur **RAID** ou **JBOD**.

L'écran suivant apparaît :

```
+-----+
|                                     Change Configuration of Adapter
|
| Current Disk configurations are shown. To change setting hit 'c' for options
| menu. Highlight desired option then hit Enter.
|   c=Change Setting
|
| Adapter: 0000:c8:01.0/0   IBM       572A001SISIOA
|
| Preferred Dual Adapter State . . . . . : None
| High-Availability Mode . . . . . : Normal
| Active/Active Mode . . . . . : Disabled
|
| Or leave blank and press Enter to cancel
|
| e=Exit   q=Cancel
+-----+
```

Remarque : Pour plus d'informations sur la définition d'une configuration, voir [«Installation d'une configuration RAID avec un seul système à haute disponibilité»](#), à la page 54 ou [«Installation d'une configuration RAID avec deux systèmes à haute disponibilité»](#), à la page 56.

Remarques sur le câblage en haute disponibilité

Il existe différents types de câble pour la haute disponibilité.

La conformité du câblage revêt une importance particulière dans la planification d'une configuration à haute disponibilité et à déclenchements multiples. Dans les configurations RAID à tiroirs d'extension de disque, un câblage correct est nécessaire pour offrir une redondance entre chaque contrôleur et le tiroir d'extension de disque. Dans les configurations JBOD, un câblage correct, mais il offre beaucoup moins de redondance entre chaque contrôleur et le tiroir d'extension de disque. Ainsi, les configurations RAID offrent une meilleure redondance SAS que les configurations JBOD.

Pour obtenir des exemples de câblage de configurations à haute disponibilité, voir [Planification du câblage SAS](#).

Remarque : Sur certains systèmes, les cartes SAS RAID sont intégrées aux cartes mère. Aucun câble SAS distinct n'est nécessaire pour connecter les deux cartes SAS RAID intégrées entre elles.

Remarques sur les performances en haute disponibilité

Les pannes contrôleur peuvent affecter les performances.

Le contrôleur est conçu pour minimiser l'impact sur les performances lors de son exécution dans une configuration à haute disponibilité. Aux niveaux RAID 5, 6, 10, 5T2, 6T2 et 10T2, les encombrements de parité sont dupliqués sur la mémoire rémanente du contrôleur, sans impact notable sur les performances. Pour les contrôleurs avec cache d'écriture, toutes les données du cache sont dupliquées sur les mémoires rémanentes des contrôleurs, avec également très peu d'impact sur les performances.

Si l'un des contrôleurs tombe en panne dans une configuration à haute disponibilité, l'autre désactive la mise en cache et commence la copie supplémentaire des données d'encombrement de parité sur le disque. Ce procédé a de fortes retombées sur les performances, surtout lors de l'utilisation de RAID 5, 6, 5T2 et 6T2.

Remarques sur la configuration et la maintenabilité des ensembles RAID à haute disponibilité

Il existe des différences de configuration et de maintenabilité entre le contrôleur principal et le contrôleur secondaire.

Il existe des différences entre le contrôleur principal (qui prend en charge la gestion directe des unités physiques) et le contrôleur secondaire (client du contrôleur principal). En effet, les fonctions de configuration et de maintenabilité doivent être effectuées sur le contrôleur principal, car c'est le seul qui puisse exécuter les commandes.



Avertissement : L'exécution de ces commandes sur un contrôleur secondaire peut renvoyer des résultats inattendus.

Les tâches suivantes sont les tâches iprconfig courantes qui doivent être exécutées depuis le contrôleur principal.

- Sous l'option de menu iprconfig intitulée **Work with disk arrays** :
 - Créer une grappe de disques
 - Supprimer une grappe de disques
 - Remarque :** Dans le cas de configurations à deux systèmes, il peut s'avérer nécessaire d'interrompre l'utilisation de la grappe de disques sur le contrôleur secondaire pour pouvoir effectuer certaines opérations sur le contrôleur principal, comme la suppression de la grappe.
 - Ajouter une unité à une grappe de disques
 - Formater l'unité pour les fonctions RAID
 - Formatage de l'unité pour fonction JBOD
 - Gérer les unités de secours
 - Gérer l'accès asymétrique
 - Forcer la vérification de cohérence RAID
 - Faire migrer le niveau de protection des grappes de disques
- Sous l'option de menu iprconfig intitulée **Work with Disk Unit Recovery** :
 - Ajouter des unités en simultané
 - Retirer des unités en simultané
 - Initialiser et formater un disque
 - Reconstruire les données de l'unité de disque
 - Forcer la vérification de cohérence RAID
- Sous l'option de menu iprconfig intitulée **Work with disk configuration** :
 - Modifier la longueur de la file d'attente
 - Modifier le délai de formatage
- Sous l'option de menu iprconfig intitulée **Download microcode** :
 - Téléchargement de microcode d'adaptateur
 - Téléchargement de microcode de disque
 - Téléchargement de microcode d'unité SES

Optimisation des accès asymétriques à haute disponibilité

Les caractéristiques des accès à haute disponibilité permettent d'équilibrer la charge de travail des contrôleurs.

Important : Mettez à jour chacun des contrôleurs, à l'aide du dernier microcode de contrôleur SAS disponible sur le site Web de téléchargement de code. Pour obtenir des instructions, voir «[Mise à jour du microcode du contrôleur](#)», à la page 59. Cette mise à jour permet d'obtenir les derniers correctifs critiques. Elle est indispensable au bon déroulement des opérations.

Par défaut, l'adaptateur principal est optimisé pour toutes les grappes RAID. L'adaptateur secondaire, lui, est non optimisé pour toutes les grappes RAID. La charge de travail n'est donc pas équilibrée entre les deux contrôleurs. Pour obtenir les meilleures performances, dans l'une ou l'autre des configurations RAID à haute disponibilité, vous pouvez définir l'état de l'accès asymétrique à chaque grappe de disques de façon à équilibrer la charge de travail entre les deux contrôleurs. Cet état définit le contrôleur qui doit être optimisé pour la grappe de disques concernée et qui doit effectuer les opérations de lecture et écriture directes sur les unités physiques.

Optimisation des accès à haute disponibilité

Dans cet exemple :
la grappe RAID "A" est optimisée sur l'adaptateur principal,
la grappe RAID "B" sur l'adaptateur secondaire

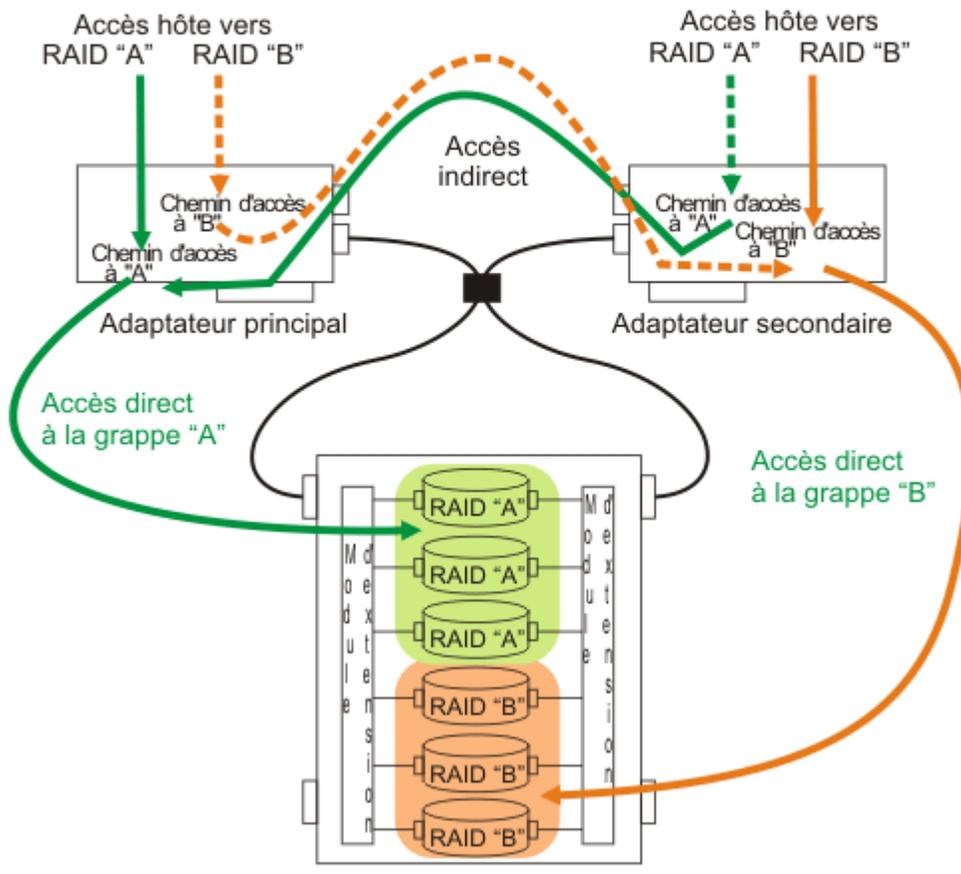


Figure 18. Optimisation des accès à haute disponibilité

Une fois l'accès asymétrique à haute disponibilité activé, les états d'accès s'affichent sur l'écran **Array Asymmetric Access**, disponible sous l'option de menu intitulée **Work with Disk Arrays** et représenté ci-

sdd	0002:00:01.0/1:255:0:0	RAID 5 Disk Array	Active
	0002:00:01.0/1:0:1:0	RAID 5 Array Member	Active
	0002:00:01.0/1:0:2:0	RAID 5 Array Member	Active
	0002:00:01.0/1:0:3:0	RAID 5 Array Member	Active
sde	0002:00:01.0/1:255:1:0	RAID 10 Disk Array	Optimized
	0002:00:01.0/1:0:8:0	RAID 10 Array Member	Active
	0002:00:01.0/1:0:9:0	RAID 10 Array Member	Active
sdh	0002:00:01.0/1:255:2:0	RAID 0 Disk Array	Optimized
	0002:00:01.0/1:0:10:0	RAID 0 Array Member	Active
	0002:00:01.0/1:0:11:0	RAID 0 Array Member	Active
sdf	0003:00:01.0/2:255:0:0	RAID 5 Disk Array	Optimized
	0003:00:01.0/2:0:3:0	RAID 5 Array Member	Remote
	0003:00:01.0/2:0:1:0	RAID 5 Array Member	Remote
	0003:00:01.0/2:0:2:0	RAID 5 Array Member	Remote
sdg	0003:00:01.0/2:255:1:0	RAID 10 Disk Array	Active
	0003:00:01.0/2:0:9:0	RAID 10 Array Member	Remote
	0003:00:01.0/2:0:8:0	RAID 10 Array Member	Remote
sdi	0003:00:01.0/2:255:2:0	RAID 0 Disk Array	Active
	0003:00:01.0/2:0:10:0	RAID 0 Array Member	Remote
	0003:00:01.0/2:0:11:0	RAID 0 Array Member	Remote

e=Exit q=Cancel r=Refresh t=Toggle

Installation de configurations à haute disponibilité

Les procédures de cette section permettent d'installer des configurations à haute disponibilité.

Les procédures d'installation sont décrites pour une configuration RAID à haute disponibilité avec deux systèmes et avec un seul système.

Installation d'une configuration RAID avec un seul système à haute disponibilité

Cette procédure permet d'installer une configuration RAID avec un seul système à haute disponibilité.

Avant de commencer

Pour éviter tout incident lors de l'installation, suivez la procédure à la lettre.



Avertissement : Vous pouvez créer les grappes de disques avant ou après avoir préparé la configuration RAID à haute disponibilité. Pour les remarques importantes, voir [«Remarques sur la configuration et la maintenabilité des ensembles RAID à haute disponibilité»](#), à la page 50.

Procédure

1. Installez et mettez à jour le module iprutils sur chaque système ou partition.

Pour plus d'informations, voir [«Mise à jour du module iprutils»](#), à la page 30.

2. Mettez le système ou la partition hors tension et installez-y les contrôleurs SAS.

Si vous ne souhaitez pas mettre la machine ou la partition hors tension, vous pouvez utiliser la carte remplaçable à chaud Linux pour installer les contrôleurs SAS sans mettre le système ou la partition hors tension.



Avertissement : A ce stade, ne connectez aucun câble aux contrôleurs SAS.

3. Mettez à jour chacun des contrôleurs, à l'aide du dernier microcode de contrôleur SAS disponible sur le site Web de téléchargement de code.

Voir [«Mise à jour du microcode du contrôleur»](#), à la page 59.

4. Pour éviter toute erreur lors de la connexion des câbles, configurez les contrôleurs SAS dans la configuration RAID avec un seul système à haute disponibilité avant de brancher les câbles à ces derniers :

- a) Exécutez iprconfig.
- b) Saisissez 7 pour sélectionner Utiliser la configuration de l'adaptateur.
- c) A l'aide des touches fléchées vers le bas/haut, déplacez le curseur vers le contrôleur SAS et saisissez 1, puis appuyez sur Entrée pour le sélectionner.

- d) Dans l'option de menu **Modifier la configuration de l'adaptateur**, configurez **Etat de l'adaptateur double préféré** sur Aucun et **Mode haute disponibilité** sur RAID.
5. Reliez par un câble X le tiroir d'extension de disque partagé au même connecteur SAS sur chaque contrôleur.
- Pour obtenir des exemples de câblage de configurations à haute disponibilité, voir [Planification du câblage SAS](#).
6. Mettez le système ou la partition sous tension si ces derniers étaient hors tension. Vérifiez le câblage et le bon fonctionnement des contrôleurs dans l'écran **Display Hardware Status**. Chaque contrôleur SAS d'une configuration à double déclenchement doit afficher un bloc optionnel d'informations sur l'adaptateur distant pour l'autre contrôleur SAS.
- Exécutez iprconfig
 - Saisissez 1 pour sélectionner **Afficher l'état du matériel**.
 - A l'aide des touches fléchées vers le bas/haut, déplacez le curseur vers le contrôleur SAS et saisissez 1, puis appuyez sur Entrée pour le sélectionner.

Un bloc facultatif d'informations sur l'adaptateur distant pour l'autre contrôleur SAS du système ou de la partition distant s'affiche au bas de l'écran **IOA Hardware Resource Information Details**, comme dans l'exemple suivant :

```

+-----+
|                                     IOA Hardware Resource Information Details                                     |
+-----+
| Manufacturer . . . . . : IBM                                               |
| Machine Type and Model . . . . . : 572B001SISIOA                          |
| Firmware Version . . . . . : 03200046                                     |
| Serial Number . . . . . : 07125793                                         |
| Part Number . . . . . : 0000042R4591                                       |
| Plant of Manufacturer . . . . . : 0022                                     |
| Cache Size . . . . . : 175 MB                                             |
| DRAM Size . . . . . : 0EE MB                                              |
| Resource Name . . . . . : /dev/sg20                                         |
|
| Physical location
| PCI Address . . . . . : 0002:00:01.0                                       |
| SCSI Host Number . . . . . : 1                                             |
|
| Current Dual Adapter State . . . . . : Primary                             |
| Preferred Dual Adapter State . . . . . : No Preference                     |
| Remote Adapter Manufacturer . . . . . : IBM                               |
| Remote Adapter Machine Type And Model . . . . . : 572B001SISIOA          |
| Remote Adapter Serial Number . . . . . : 07125687                         |
|
| Current Asymmetric Access State . . . . . : Disabled                       |
|
| Press Enter to Continue
|
| e=Exit   q=Cancel
+-----+

```

7. Facultatif : configurez l'un des contrôleurs de la configuration RAID avec un système à haute disponibilité comme contrôleur principal préféré en procédant comme suit :

Remarque : Ce choix peut être effectué pour des raisons de performances et de facilité d'utilisation (pour les modifications de configuration de disque, par exemple). Si aucun des contrôleurs n'est défini comme contrôleur principal préféré, lors de l'amorçage, les contrôleurs deviendront principal ou secondaire par défaut après un processus de négociation.

- Exécutez iprconfig
- Saisissez 7 pour sélectionner **Utiliser la configuration de l'adaptateur**.
- A l'aide des touches fléchées vers le bas/haut, déplacez le curseur vers le contrôleur SAS et saisissez 1, puis appuyez sur Entrée pour le sélectionner.
- Dans l'option de menu **Modifier la configuration de l'adaptateur**, configurez **Etat de l'adaptateur double préféré** sur Principal.

Remarques à prendre en compte lors du choix du contrôleur principal préféré :

- Tous les accès à la grappe de disques devant passer par le contrôleur principal, les opérations d'E-S sur disque effectuées à partir du système ou de la partition contenant le contrôleur principal seront plus performantes.
- Toutes les modifications de configuration relatives aux grappes de disque doivent être effectuées sur le système ou la partition contenant le contrôleur principal.
- La plupart des tâches de maintenance des disques, comme l'analyse du journal des erreurs, doivent être effectuées sur le système ou la partition contenant le contrôleur principal. Toutefois, certaines erreurs peuvent également être présentées par le contrôleur secondaire et nécessiter une intervention sur le système ou la partition qui le contiennent.

Installation d'une configuration RAID avec deux systèmes à haute disponibilité

Cette procédure permet d'installer une configuration RAID avec deux systèmes à haute disponibilité.

Avant de commencer

Pour éviter tout incident lors de l'installation, suivez la procédure à la lettre.



Avertissement : Vous pouvez créer les grappes de disques avant ou après avoir préparé la configuration RAID à haute disponibilité. Pour les remarques importantes, voir «[Remarques sur la configuration et la maintenabilité des ensembles RAID à haute disponibilité](#)», à la page 50 et «[Fonctions particulières dans une configuration RAID avec deux systèmes à haute disponibilité](#)», à la page 58.

Procédure

1. Installez et mettez à jour le module `iprutils` sur chaque système ou partition.
Pour plus d'informations, voir «[Mise à jour du module `iprutils`](#)», à la page 30.
 2. Mettez le système ou la partition hors tension et installez-y les contrôleurs SAS.
Si vous ne souhaitez pas mettre la machine ou la partition hors tension, vous pouvez utiliser la carte remplaçable à chaud Linux pour installer les contrôleurs SAS sans mettre le système ou la partition hors tension.
-
- Avertissement :** A ce stade, ne connectez aucun câble aux contrôleurs SAS.
3. Mettez à jour chacun des contrôleurs, à l'aide du dernier microcode de contrôleur SAS disponible sur le site Web de téléchargement de code.
Voir «[Mise à jour du microcode du contrôleur](#)», à la page 59.
 4. Pour éviter toute erreur lors de la connexion des câbles, configurez les contrôleurs SAS dans la configuration RAID avec deux systèmes à haute disponibilité avant de brancher les câbles à ces derniers :
 - a) Exécutez la commande `iprconfig`.
 - b) Saisissez 7 pour sélectionner Utiliser la configuration de l'adaptateur.
 - c) A l'aide des touches fléchées vers le bas/haut, déplacez le curseur vers le contrôleur SAS et saisissez 1, puis appuyez sur Entrée pour le sélectionner.
 - d) Dans l'option de menu **Modifier la configuration de l'adaptateur**, configurez **Etat de l'adaptateur double préféré** sur Aucun et **Mode haute disponibilité** sur RAID.
 5. Reliez par un câble X le tiroir d'extension de disque partagé au même connecteur SAS sur chaque contrôleur.
Pour obtenir des exemples de câblage de configurations à haute disponibilité, voir [Planification du câblage SAS](#).
 6. Mettez le système ou la partition sous tension si ces derniers étaient hors tension. Vérifiez le câblage et le bon fonctionnement des contrôleurs dans l'écran **Display Hardware Status**. Chaque contrôleur SAS d'une configuration à double déclenchement doit afficher un bloc optionnel d'informations sur l'adaptateur distant pour l'autre contrôleur SAS.
 - a) Exécutez la commande `iprconfig`.

b) Saisissez 1 pour sélectionner **Afficher l'état du matériel**.

c) A l'aide des touches fléchées vers le bas/haut, déplacez le curseur vers le contrôleur SAS et saisissez 1, puis appuyez sur Entrée pour le sélectionner.

Un bloc facultatif d'informations sur l'adaptateur distant pour l'autre contrôleur SAS du système ou de la partition distant s'affiche au bas de l'écran **IOA Hardware Resource Information Details**, comme dans l'exemple suivant :

```
-----
                          IOA Hardware Resource Information Details
-----
Manufacturer . . . . . : IBM
Machine Type and Model . . . . . : 572B001SISIOA
Firmware Version . . . . . : 03200046
Serial Number . . . . . : 07125687
Part Number . . . . . : 0000042R4591
Plant of Manufacturer . . . . . : 0022
Cache Size . . . . . : 175 MB
DRAM Size . . . . . : 0EE MB
Resource Name . . . . . : /dev/sg26

Physical location
PCI Address . . . . . : 0002:00:01.0
SCSI Host Number . . . . . : 2

Current Dual Adapter State . . . . . : Primary
Preferred Dual Adapter State . . . . . : No Preference
Remote Adapter Manufacturer . . . . . : IBM
Remote Adapter Machine Type And Model . . : 572B001SISIOA
Remote Adapter Serial Number . . . . . : 07125793

Current Asymmetric Access State . . . . . : Disabled

Press Enter to Continue

e=Exit   q=Cancel
-----
```

7. Facultatif : configurez l'un des contrôleurs de la configuration RAID avec deux systèmes à haute disponibilité comme contrôleur principal préféré en procédant comme suit :

Remarque : Ce choix peut être effectué pour des raisons de performances et de facilité d'utilisation (pour les modifications de configuration de disque, par exemple). Si aucun des contrôleurs n'est défini comme contrôleur principal préféré, lors de l'amorçage, les contrôleurs deviendront principal ou secondaire par défaut après un processus de négociation.

a) Exécutez la commande `iprconfig`.

b) Saisissez 7 pour sélectionner **Utiliser la configuration de l'adaptateur**.

c) A l'aide des touches fléchées vers le bas/haut, déplacez le curseur vers le contrôleur SAS et saisissez 1, puis appuyez sur Entrée pour le sélectionner.

d) Dans l'option de menu **Modifier la configuration de l'adaptateur**, configurez **Etat de l'adaptateur double préféré** sur Principal.

Remarques à prendre en compte lors du choix du contrôleur principal préféré :

- Tous les accès à la grappe de disques devant passer par le contrôleur principal, les opérations d'E-S sur disque effectuées à partir du système ou de la partition contenant le contrôleur principal seront plus performantes.
- Toutes les modifications de configuration relatives aux grappes de disque doivent être effectuées sur le système ou la partition contenant le contrôleur principal.
- La plupart des tâches de maintenance des disques, comme l'analyse du journal des erreurs, doivent être effectuées sur le système ou la partition contenant le contrôleur principal. Toutefois, certaines erreurs peuvent également être présentées par le contrôleur secondaire et nécessiter une intervention sur le système ou la partition qui le contiennent.

Fonctions particulières dans une configuration RAID avec deux systèmes à haute disponibilité

Pour plus de visibilité sur la nouvelle configuration, le système ou la partition contenant le contrôleur secondaire peut nécessiter une intervention manuelle.

De nombreuses fonctions de configuration et de maintenabilité doivent être effectuées sur le système ou la partition contenant le contrôleur principal. Mais les fonctions exécutées sur ce système ou cette partition peuvent aussi nécessiter une intervention manuelle sur le système ou la partition contenant le contrôleur secondaire, pour plus de visibilité sur la nouvelle configuration.

Le tableau suivant répertorie certaines fonctions courantes et la procédure à exécuter sur le contrôleur secondaire :

<i>Tableau 14. Procédure de configuration à effectuer sur le contrôleur secondaire</i>	
Fonction effectuée sur le contrôleur principal	Configuration requise sur le contrôleur secondaire
Formatage de l'unité pour fonction avancée	Aucune procédure de configuration requise
Formatage de l'unité pour fonction JBOD	Aucune procédure de configuration requise
Créer une grappe de disques	Aucune procédure de configuration requise
Suppression d'une grappe de disques ¹	Lancer la commande SCSI Stop Unit pour la grappe <code>sg_start --stop /dev/sdX</code>
Ajouter des disques à la grappe de disques	Aucune procédure de configuration requise
Reconstruire la grappe de disques	Aucune procédure de configuration requise
Créer/supprimer un disque de secours	Aucune procédure de configuration requise
Ajouter un disque (gestionnaire de remplacement à chaud)	Aucune procédure de configuration requise
Retirer un disque (gestionnaire de remplacement à chaud)	Aucune procédure de configuration requise
Récupérer la mémoire cache du contrôleur	Aucune procédure de configuration requise

¹ La commande **sg_start** est fournie par le module **sg3_utils**.

Maintenance des contrôleurs IBM SAS RAID

Les procédures de maintenance comprennent les mises à jour de microcode, les procédures de rétablissement après incident et la gestion des blocs de batterie.

Suivez les procédures recommandées dans cette section pour la maintenance de votre contrôleur RAID sur le système d'exploitation Linux.

Consignes d'utilisation

Suivez les consignes d'utilisation fournies ci-après pour éviter l'apparition de problèmes au niveau du contrôleur et de la grappe de disques.

Les consignes d'utilisation suivantes vous aideront à réparer votre contrôleur.

- Procédez toujours à l'arrêt normal du système avant de remplacer ou de transférer physiquement l'adaptateur RAID ou les membres des grappes de disques. Cet arrêt permet de purger le cache d'écriture du contrôleur et de supprimer les dépendances entre le contrôleur et les disques physiques.

La commande **modprobe -r ipr** produit le même effet que l'arrêt du système. Pour les systèmes prenant en charge les cartes PCI remplaçables à chaud, le remplacement à chaud produit le même effet qu'un arrêt du système.

Remarque : Un disque défectueux faisant partie d'une grappe détériorée peut être remplacé et la grappe de disques reconstruite pendant que le système est en cours d'exécution.

- Vous pouvez transférer physiquement les disques d'un adaptateur à un autre. Toutefois, si les disques physiques appartiennent à une grappe, assurez-vous de les transférer simultanément. Avant tout transfert de disque, vérifiez que la grappe n'est pas détériorée en raison d'une panne de disque.
- Avant de retirer physiquement des disques appartenant à une grappe, si les données et la grappe ne serviront plus, supprimez la grappe. Ainsi, vous serez assuré d'éviter les incidents de grappe lors de la prochaine utilisation des disques.
- Utilisez toujours l'écran "Concurrent device remove" pour supprimer et remplacer un disque physique. Pour savoir comment retirer et remplacer un disque, voir [«Suppression d'un disque défectueux»](#), à la page 60.
- Si une grappe de disques joue le rôle d'unité d'amorçage et que l'amorçage du système échoue en raison d'un incident probable sur la grappe, procédez à l'amorçage en mode sauvetage. Les journaux d'erreurs Linux, l'utilitaire iprconfig et d'autres outils permettent d'identifier et de résoudre l'incident affectant la grappe de disques.
- N'essayez pas de résoudre les incidents en échangeant les contrôleurs et les disques, sauf si vous y êtes invité dans le cadre des procédures de maintenance. Cela risquerait d'aggraver le problème. Pour plus d'informations sur l'analyse de problèmes, voir [«Identification des incidents et rétablissement»](#), à la page 66.
- Si plusieurs erreurs se produisent à peu près au même instant, examinez-les dans leur ensemble pour savoir si elles ont une cause commune.

Mise à jour du microcode du contrôleur

Les unités de disque connectées à cet adaptateur RAID doivent contenir le dernier niveau de microcode. Le microcode peut être mis à jour à l'aide de l'utilitaire iprconfig.

Avant de commencer

Téléchargez le dernier niveau de microcode correspondant au modèle de votre unité et contrôleur à partir du Fix Central. Si vous téléchargez le nouveau microcode à partir du site Web, suivez les instructions contenues dans le fichier readme ou le lien descriptif sur le site Web pour l'installer. N'exécutez la procédure d'installation ci-après que s'il n'existe aucune instruction disponible.

Pourquoi et quand exécuter cette tâche

L'utilitaire iprconfig permet la cohabitation simultanée de plusieurs niveaux de microcode d'adaptateurs et d'unités sur le système. Une fois que vous avez sélectionné l'adaptateur ou l'unité dont vous souhaitez mettre à jour le microcode, tous les niveaux de microcode pouvant être téléchargés s'affichent.

Remarque : Pour un adaptateur de cache auxiliaire ou un adaptateur d'E-S de stockage auxiliaire relié à un adaptateur de cache auxiliaire, il est recommandé de mettre à jour l'adaptateur de cache auxiliaire et l'adaptateur d'E-S de stockage.

Procédure

1. Installez le module en saisissant `rpm -ivh pci.101402BD.20-01200041-1.Linux.noarch.rpm`.
2. Mettez le microcode à jour en saisissant `iprconfig`.
3. Sélectionnez **Gérer les mises à jour de microcode** et appuyez sur Entrée.
4. Sélectionnez **Télécharger le microcode** et appuyez sur Entrée.
5. Sélectionnez l'unité ou l'adaptateur que vous souhaitez mettre à jour en saisissant 1, puis appuyez sur Entrée. Vous pouvez sélectionner plusieurs unités.

- Sélectionnez l'image du microcode à télécharger vers l'unité ou l'adaptateur en saisissant 1, puis appuyez sur Entrée.
- Appuyez de nouveau sur Entrée pour valider le téléchargement.
- Si vous avez sélectionné plusieurs unités, répétez l'opération à partir de l'étape «6», à la page 60 pour l'unité suivante.

Disques physiques

Remplacez les disques en panne dès que possible, même si le contrôleur a déjà lancé une reconstruction sur une unité de secours.

L'option **Concurrent remove device** (Retirer des unités en simultanément) de l'utilitaire iprconfig permet de remplacer les disques physiques connectés au contrôleur.

Suppression d'un disque défectueux

Pour supprimer un disque défectueux, exécutez l'utilitaire iprconfig.

Procédure

- Exécutez l'utilitaire iprconfig (entrez iprconfig).
- Sélectionnez **Work with disk unit recovery**.
- Sélectionnez **Concurrent Device Remove**.

Un écran similaire au suivant s'affiche :

```

+-----+
|                               Concurrent Device Remove                               |
| Choose a single location for remove operations                                     |
| 1=Select                                                                     |
|-----|-----|-----|-----|
| OPT Name | Platform Location | Description | Status |
|-----|-----|-----|-----|
| sg1      | U5888.001.6BAH025-P1-D1 | Advanced Function Disk | Active |
| sg0      | U5888.001.6BAH025-P1-D2 | Advanced Function Disk | Active |
| sg2      | U5888.001.6BAH025-P1-D5 | Advanced Function Disk | Active |
|          | U5888.001.6BAH025-P1-D6 |                   | Empty |
|          | U5888.001.6BAH025-P1-D7 |                   | Empty |
|          | U5888.001.6BAH025-P1-F8 |                   | Empty |
|-----|-----|-----|-----|
| e=Exit   q=Cancel   t=Toggle |
+-----+

```

- Sélectionnez l'unité à supprimer en saisissant 1, puis appuyez sur Entrée.
- Vérifiez que l'unité sélectionnée est bien celle que vous désirez supprimer. L'indicateur d'identification doit maintenant être défini. Appuyez sur Entrée.



Avertissement : iprconfig autorise la suppression des unités qui sont actuellement utilisées par le système. Assurez-vous que l'unité n'est pas utilisée par le système avant sa suppression, ceci afin d'éviter la perte de données.

- Retirez le disque physique du système.



Avertissement : N'installez pas le disque de remplacement à ce stade.

- Appuyez sur Entrée pour terminer la suppression du disque défectueux.

Installation d'un nouveau disque

L'utilitaire iprconfig permet d'installer un nouveau disque après le retrait du disque en panne.

Procédure

- Exécutez l'utilitaire iprconfig (entrez iprconfig).
- Sélectionnez **Concurrent Device Add** (Ajout d'unité en simultanément).

Un écran similaire au suivant s'affiche :

```
+-----+
|                                     Concurrent Device Add
|
| Choose a single location for add operations
| 1=Select
|
| OPT Name   Platform Location   Description   Status
|-----|-----|-----|-----|
|           U5888.001.6BAH025-P1-D6   Empty
|           U5888.001.6BAH025-P1-D7   Empty
|           U5888.001.6BAH025-P1-F8   Empty
|
| e=Exit   q=Cancel   t=Toggle
+-----+
```

3. Choisissez l'emplacement d'installation de l'unité en appuyant sur 1 puis sur Entrée.
Si vous ne voyez pas apparaître l'emplacement d'installation, appuyez sur t pour basculer entre les deux chemins d'accès possibles.
4. Vérifiez l'emplacement d'installation de l'unité. L'indicateur d'identification doit être défini. Appuyez sur Entrée.
5. Installez le disque physique dans le système.
6. Appuyez sur Entrée.

Que faire ensuite

Si un disque de secours était disponible et a protégé votre grappe pendant la panne, aucune autre étape n'est requise puisqu'il a remplacé l'unité de disque défaillante dans la grappe et que le nouveau disque installé peut à son tour être configuré comme unité de secours.

Si le contrôleur n'a pas lancé de reconstruction d'unité de secours, vous devez la lancer sur le disque qui vient d'être installé.

Tâches associées

Reconstitution d'un disque récemment installé

Si la reconstitution d'un disque de secours n'est pas initiée par le contrôleur lorsque vous avez installé un nouveau disque, vous devez en lancer une avant que le disque ne soit reconnu par le système.

Reconstitution d'un disque récemment installé

Si la reconstitution d'un disque de secours n'est pas initiée par le contrôleur lorsque vous avez installé un nouveau disque, vous devez en lancer une avant que le disque ne soit reconnu par le système.

Procédure

1. Exécutez l'utilitaire iprconfig en saisissant iprconfig.
2. Sélectionnez **Utiliser la récupération d'unité de disque**.
3. Sélectionnez le disque que vous souhaitez recréer, puis appuyez sur Entrée.



Avertissement : Les données actuellement existantes sur le disque seront écrasées.

4. Pour recréer les données, appuyez sur Entrée. Si vous ne souhaitez pas recréer ces dernières, saisissez q pour annuler l'opération.

Rétablissement après une panne de disque

Le contrôleur IBM SAS RAID gère les pannes de disque différemment en fonction du niveau RAID de la grappe concernée.

La procédure à suivre pour le rétablissement dépend du niveau de l'adaptateur RAID.

Pour obtenir la description des états des grappes de disques et des disques physiques, voir «[Présentation des grappes de disques](#)», à la page 23. Pour obtenir la description des niveaux RAID, voir «[Niveaux RAID pris en charge](#)», à la page 15.

Panne d'une grappe de disques RAID 0

Le niveau RAID 0 n'assure pas la protection des données. La panne d'un seul disque suffit pour déclencher le passage d'une grappe RAID 0 à l'état Failed (Défaillant).

Si une panne de disque déclenche le passage d'une grappe RAID 0 à l'état Défaillant, vous devez supprimer la grappe de disques, remplacer le disque défectueux, puis recréer la grappe. Vous devez ensuite recréer les systèmes de fichiers sur la grappe de disques et copier les données vers la grappe restaurée à partir de votre support de sauvegarde.

Rétablissement des disques RAID 5

Le niveau RAID 5 protège les données à l'aide d'informations de parité réparties sur tous les disques membres.

En cas de panne d'un disque, les données peuvent être récupérées à partir des autres disques.

Récupération à la suite d'une panne de disque unique RAID 5

Le niveau RAID 5 protège les données en distribuant des informations de parité sur tous les disques membres. En cas de panne d'un disque, les données peuvent être récupérées à partir des autres disques.

Pourquoi et quand exécuter cette tâche

Lorsqu'un disque d'une grappe RAID 5 tombe en panne, la grappe passe à l'état Degraded (Dégradé). La grappe de disques demeure fonctionnelle, car les données du disque défectueux peuvent être recrées à l'aide des données de parité des autres disques. Si un disque de secours est disponible, le contrôleur peut reconstruire automatiquement les données sur le disque. Dans le cas contraire, vous devez remplacer le disque défectueux, puis initier une reconstruction.

Pour initier une reconstitution, procédez comme suit.

Procédure

1. Exécutez l'utilitaire iprconfig (entrez iprconfig).
2. Sélectionnez **Work with disk unit recovery**.
3. Sélectionnez **Rebuild disk unit data**.
4. Sélectionnez les disques à recréer, puis appuyez sur Entrée.
5. Pour recréer les données, appuyez sur Entrée. Si vous ne souhaitez pas recréer ces dernières, saisissez q pour annuler l'opération.



Avertissement : Les données actuellement existantes sur le disque seront écrasées.

Panne de plusieurs disques RAID 5

Si un deuxième disque d'une grappe RAID 5 tombe en panne, la grappe est mise à l'état Failed (Défaillant) et ses données ne sont plus accessibles.

Si un deuxième disque d'une grappe RAID de niveau 5 tombe en panne, vous devez remplacer les disques défectueux, puis supprimer et recréer la grappe de disques. Vous devez ensuite recréer les systèmes de fichiers sur la grappe de disques et copier les données vers la grappe restaurée à partir de votre support de sauvegarde.

Rétablissement des disques RAID 6

Le niveau RAID 6 protège les données à l'aide d'informations de parité doubles réparties sur tous les disques membres.

Lorsqu'un ou deux disques tombent en panne, les données peuvent être récupérées à partir des disques restants. Si un troisième disque tombe en panne dans la grappe de niveau RAID 6, ses données ne sont pas récupérables.

Récupération suite à une panne d'un ou de deux disques RAID 6

Chaque fois qu'un ou deux disques d'une grappe RAID 6 passe à l'état Failed (Défaillant), l'état de la grappe devient Degraded (Dégradé). La grappe de disques demeure fonctionnelle, car les données du disque défectueux peuvent être recrées à l'aide de la parité P et Q, et des données des autres disques.

Avant de commencer

Chaque fois qu'un disque est signalé comme défaillant, remplacez-le dès que possible. Si un disque de secours est disponible, le contrôleur peut reconstruire automatiquement les données sur le disque. Dans le cas contraire, vous devrez remplacer le disque défectueux, puis initier une reconstitution.

Pour initier une reconstitution, procédez comme suit.

Procédure

1. Exécutez l'utilitaire iprconfig (entrez iprconfig).
2. Sélectionnez **Work with disk unit recovery**.
3. Sélectionnez **Rebuild disk unit data**.
4. Sélectionnez les disques à recréer, puis appuyez sur Entrée.
5. Pour recréer les données, appuyez sur Entrée. Si vous ne souhaitez pas recréer ces dernières, saisissez q pour annuler l'opération.



Avertissement : Les données actuellement existantes sur le disque seront écrasées.

Panne d'au moins trois disques RAID 6

Si un troisième disque d'une grappe RAID 6 tombe en panne, la grappe est signalée comme Failed (Défaillante) et ses données ne sont plus accessibles.

Si un troisième disque d'une grappe RAID 6 tombe en panne, vous devez remplacer les disques défectueux, puis supprimer et recréer la grappe de disques. Vous devez ensuite recréer les systèmes de fichiers sur la grappe de disques et copier les données vers la grappe restaurée à partir de votre support de sauvegarde.

Rétablissement des disques RAID 10

Le niveau RAID 10 protège les données sur des paires de disques miroir.

Les données sont toujours récupérables, sauf si les deux disques miroir de la paire tombent en panne.

Récupération suite à une panne de disque RAID 10 unique

Lorsqu'un disque d'une grappe RAID 10 tombe en panne, la grappe passe à l'état Degraded (Dégradé). La grappe de disque demeure fonctionnelle, car les données du disque défectueux sont également stockées sur l'autre membre de sa paire miroir.

Avant de commencer

Chaque fois qu'un disque tombe en panne, remplacez-le dès que possible. Si un disque de secours est disponible, le contrôleur peut reconstruire automatiquement les données sur le disque. Dans le cas contraire, vous devrez remplacer le disque défectueux, puis initier une reconstitution.

Pour initier une reconstitution, procédez comme suit.

Procédure

1. Exécutez l'utilitaire iprconfig (entrez iprconfig).
2. Sélectionnez **Work with disk unit recovery**.
3. Sélectionnez **Rebuild disk unit data**.
4. Sélectionnez les disques à recréer, puis appuyez sur Entrée.
5. Pour recréer les données, appuyez sur Entrée. Si vous ne souhaitez pas recréer ces dernières, saisissez q pour annuler l'opération.

Tableau 15. Valeurs possibles pour l'état du chemin d'accès à SAS (suite)	
Etat	Description
Unknown	Etat inconnu ou imprévu
¹ Cet état indique un problème potentiel ; toutefois, le contrôleur n'est pas toujours en mesure de déterminer l'état d'un noeud. Le noeud peut être à cet état même si l'état du noeud lui-même n'est pas affiché.	

Affichage de l'emplacement SCSI et du chemin des ressources physiques

Pour afficher l'emplacement SCSI et le chemin des ressources physiques d'une unité, exécutez l'utilitaire iprconfig.

Procédure

1. Entrez iprconfig et appuyez sur Entrée.
2. Sélectionnez **Display hardware status**.
3. Sélectionnez l'unité en entrant 1 dans la zone OPT.

Un écran similaire au suivant s'affiche :

```

+-----+
|                               Disk Unit Hardware Resource Information Details                               |
+-----+
|Manufacturer.....: IBM                                               |
|Product ID.....: V2-TX21B10400G                                       |
|Firmware Version.....: 30473330 (0G30)                                 |
|Serial Number.....: 50401GDG                                           |
|Capacity.....: 387.96 GB                                              |
|                                                               |
|Physical location                                             |
|PCI Address.....: 0000:01:00.0                                         |
|Resource Path.....: 00-04-05                                          |
|SCSI Host Number .....: 0                                             |
|SCSI Channel.....: 0                                                  |
|SCSI Id.....: 3                                                       |
|SCSI Lun.....: 0                                                      |
|Platform Location.....: U5888.001.6BAH025-P1-C1-P1-D6                |
|Capacity.....: 387.96 GB                                              |
|                                                               |
|Extended Details                                             |
|Press Enter to Continue                                       |
|e=Exit  q=Cancel  f=PageDn  b=PageUp                               |
+-----+

```

Récupération de la mémoire cache de la carte d'entrée-sortie

Une procédure de récupération de la mémoire cache de la carte d'entrée-sortie est parfois nécessaire pour résoudre des problèmes de cache. Cette procédure ne doit être effectuée que si une méthode d'analyse des pannes (MAP) vous la conseille.

Avant de commencer



Avertissement : Les données risquent d'être perdues. Si un adaptateur de mémoire cache auxiliaire connecté au contrôleur RAID consigne un code SRN 9055 dans le journal des erreurs matérielles, le processus de récupération n'aboutit pas à la perte de secteurs. Dans le cas contraire, des secteurs sont perdus.

Pour récupérer la mémoire cache de la carte d'entrée-sortie, procédez comme suit.

Procédure

1. Exécutez l'utilitaire iprconfig (entrez iprconfig).
2. Sélectionnez **Work with disk unit recovery**.

3. Sélectionnez **Reclaim IOA cache storage**.
4. Sélectionnez l'adaptateur désiré, puis appuyez sur Entrée.
Un écran affiche alors les unités susceptibles d'être affectées.
5. Pour récupérer la mémoire cache de la carte d'entrée-sortie, saisissez c pour confirmer. Si vous ne souhaitez pas récupérer la mémoire cache, saisissez q pour annuler l'opération.
L'écran suivant apparaît :

```

+-----+
|                                     |
|                               Reclaim IOA Cache Storage Results |
| IOA cache storage reclamation has completed.  The number of |
| lost sectors could not be determined. |
|                                     |
| Press Enter to continue. |
| e=Exit   q=Cancel |
|-----+-----+
|                               Reclaim IOA Cache Storage Results |
| IOA cache storage reclamation has completed.  Use the number |
| of lost sectors to decide whether to restore data from the |
| most recent save media or to continue with possible data loss. |
|                                     |
| Number of lost sectors . . . . . :      1572608 |
|                                     |
| Press Enter to continue. |
| e=Exit   q=Cancel |
|-----+-----+

```

Identification des incidents et rétablissement

Le technicien de maintenance formé dispose de plusieurs outils pour identifier les incidents et rétablir le matériel.

Au cours des procédures d'identification des incidents et de rétablissement, les techniciens de maintenance formés utilisent les journaux d'erreurs, les tableaux de codes de référence d'unité et les méthodes d'analyse des pannes (MAP).

Remarque : Les procédures décrites dans cette section sont destinées aux techniciens de maintenance formés tout spécialement sur l'unité centrale et le sous-système concernés par les incidents. Certaines procédures de maintenance nécessitent également l'intervention de l'administrateur système. Pour vous informer sur les procédures de maintenance associées nécessaires à ce sous-système, voir «[Informations connexes](#)», à la page 11.

Si un incident survient sur une grappe de disques et ses disques physiques, consultez les informations suivantes pour l'identifier :

- Les entrées du journal des erreurs **ipr** associées à l'incident, accessibles via l'option **Analyze Log** d'`iprconfig` ou plus directement sous `/var/log/messages`
- L'état de la grappe et de ses disques physiques, accessible via l'utilitaire `iprconfig`

Les entrées du journal des erreurs contiennent un code de référence d'unité (URC) et la description de l'incident. Chaque code URC correspond à une action à accomplir. Il est parfois conseillé d'appliquer une méthode d'analyse des pannes (MAP) pour connaître la procédure de résolution de l'incident.

Cette documentation contient de nombreuses MAP. Ces MAP traitent uniquement des incidents liés directement aux grappes de disques et de l'isolement des incidents de câblage SAS. Les MAP concernant d'autres incidents d'unité ou d'adaptateur figurent dans d'autres documentations du système Linux.

Analyse des journaux d'erreurs

Pour effectuer des recherches dans ce fichier, l'utilisateur expérimenté peut lancer des commandes telles que `grep` et `sed`, mais l'utilitaire `iprconfig` offre également un moyen pratique d'analyser le journal des erreurs.

Pourquoi et quand exécuter cette tâche

Les erreurs consignées par les adaptateurs et les unités sont stockées dans le fichier `/var/log/messages`. Les options de l'écran du journal d'erreur qui ne sont pas mentionnées ici servent à récupérer certaines informations du journal et à les présenter dans l'éditeur par défaut. Elles permettent surtout de rechercher les codes URC dans le cadre des méthodes d'analyse de panne.

Procédure

1. Sélectionnez **Analyze Log** dans le menu principal d'`iprconfig`.

L'écran ci-après apparaît :

```
-----+-----
                        Kernel Messages Log
-----+-----
Select one of the following:
    1. View most recent ipr error messages
    2. View ipr error messages
    3. View all kernel error messages
    4. View iprconfig error messages
    5. Set root kernel message log directory
    6. Set default editor
    7. Restore defaults
    8. View IBM boot time messages
Selection:
e=Exit  q=Cancel
-----+-----
```

2. Pour modifier le répertoire de stockage du journal des erreurs, utilisez l'option **Set root kernel message log directory**.

En principe, cette option n'est pas utilisée. Cependant, elle peut permettre d'effectuer un amorçage à partir d'un autre système de fichiers racine si vous souhaitez accéder à `/var/log/messages` à partir de ce dernier.

3. Pour modifier l'éditeur de texte utilisé pour afficher le journal des erreurs (éditeur de texte par défaut : **vi**), choisissez l'option **Set default editor**.

L'option **-e** de la commande `iprconfig` permet également de modifier l'éditeur par défaut. Pour plus d'informations, entrez la commande `iprconfig -h`.

4. Pour rétablir l'emplacement du journal des erreurs sur `/var/log/messages` et l'éditeur par défaut sur **vi**, choisissez l'option **Restore defaults**.

Commandes vi de base

Il existe plusieurs commandes **vi** courantes.

Commande	Action
h	Déplacer le curseur vers la droite (lorsque les touches de déplacement du curseur sont sans effet)
j	Déplacer le curseur vers le bas (lorsque les touches de déplacement du curseur sont sans effet)

Tableau 16. Commandes vi courantes (suite)	
Commande	Action
k	Déplacer le curseur vers le haut (lorsque les touches de déplacement du curseur sont sans effet)
l	Déplacer le curseur vers la gauche (lorsque les touches de déplacement du curseur sont sans effet)
CTRL - f	Page avant
CTRL - b	Page arrière
nG	Aller à la ligne n°n. Si n est omis, aller à la dernière ligne du fichier.
/modèle	Rechercher le modèle vers l'avant. Après la recherche, entrez n pour recommencer.
?modèle	Rechercher le modèle vers l'arrière. Après la recherche, entrez n pour recommencer.
n	Répéter la recherche précédente
:q	Quitter vi et revenir à l'utilitaire iprconfig

Recherches dans des journaux

Pour effectuer une recherche dans un journal d'erreurs, exécutez les commandes décrites ci-après.

Pourquoi et quand exécuter cette tâche

Les étapes de cette procédure décrivent un exemple de recherche de l'URC **3400**. Remplacez la variable **3400** par le terme que vous recherchez.

Procédure

1. Dans l'écran Kernel Messages Log (Journal des messages du noyau), sélectionnez l'option **Use vi to view most recent ipr error messages** (Utiliser vi pour afficher les derniers messages d'erreur ipr).
2. Saisissez G pour accéder à la dernière ligne du fichier.
3. Saisissez ?3400 et appuyez sur Entrée pour rechercher le schéma "3400" vers le haut.
4. Si la première instance trouvée ne fait pas partie d'un en-tête d'entrée du journal d'erreurs, répétez la commande en saisissant n, si nécessaire.

Exemples de journaux d'erreurs

Lorsqu'ils sont consultés via l'utilitaire iprconfig, les messages d'erreur ipr sont affichés dans divers formats.

La première partie de l'entrée de journal est l'en-tête, qui contient des informations importantes telles que le code de référence de l'unité (URC), la catégorie d'erreur, l'adaptateur d'E-S dans lequel l'erreur s'est produite, le texte descriptif de l'erreur, et l'emplacement du matériel. Le dernier bloc de données figurant dans l'entrée représente les données relatives à l'erreur de la carte d'entrée-sortie, qui sont enregistrées par la carte d'entrée-sortie pour aider à la récupération, dans le cas où les procédures de maintenance recommandées ne remédient pas au problème.

Exemple de journal des erreurs génériques relatives aux unités ou aux adaptateurs d'E-S

Exemple de journal des erreurs génériques relatives aux unités ou aux adaptateurs d'E-S

Le journal des erreurs génériques relatives aux unités ou aux adaptateurs d'E-S prend la forme suivante :

```
+-----+
|2:0:9:0: FFFE: Soft device bus error recovered by the IOA
|00000000: 01080000 00000900 FFFFFFFF 1104E092
|00000010: 00000000 00000002 00000000 00000000
|00000020: 00000000 00000000 00000000 00000000
|00000030: 00000000 00000000 0034D780 00000900
|00000040: 00000311 041F1CC7 0000E092 0000E092
|00000050: 0000E092 0000E092 0000E092 0000E092
|00000060: 28282828 28282828 D000100F 00052800
|00000070: 041F1CC7 00000100 00000000 90280000
|00000080: 00000500 00000000 0C804000 00CCDDDD
|00000090: 00000000 00000000 49000000 00315208
|000000A0: 83000000 40010000 80000000 28E30000
|000000B0: 000001F4 00000000 00000000 00000000
|000000C0: 00000000 00000000 00000000 00000000
|000000D0: 00000000 00000000 00000000 00000000
|000000E0: 00000000 00000000 00000000 00000000
|000000F0: 00000000 00000000 00000000 0034D780
|00000100: 00000000 FFFFFFFF 00000000 00000000
|00000110: 00000000 53544154 E00000A2 0034D780
+-----+
```

Exemple de journal des erreurs de configuration d'unité

Exemple de journal des erreurs de configuration d'unité

Le journal des erreurs de configuration d'unité prend la forme suivante :

```
+-----+
|0001:61:01.0: 9002: IOA reserved area LRC error
|Device Errors Detected/Logged: 1/1
+-----+
|Device 1: 2:0:9:0
|Vendor/Product ID: IBM      ST336605LC
|Serial Number: 000227CE
|WWN: 5000CCA00336F4AC
|----New Device Information----
|Vendor/Product ID:
|Serial Number: 00000000
|WWN: 0000000000000000
|Cache Directory Card Information:
|Vendor/Product ID:
|Serial Number: 00000000
|WWN: 0000000000000000
|Adapter Card Information:
|Vendor/Product ID:
|Serial Number: 00000000
|WWN: 0000000000000000
|Additional IOA Data: 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000
+-----+
```

Exemple de journal des erreurs relatives aux grappes

Exemple de journal des erreurs relatives aux grappes

Le journal des erreurs relatives aux grappes prend la forme suivante :

```
+-----+
|0001:61:01.0: 9030: Array no longer protected due to missing or failed disk unit
+-----+
|RAID 10 Array Configuration: 2:255:0:0
+-----+
|Exposed Array Member 0:
|Vendor/Product ID: IBM      IC35L036UCDY10-0
|Serial Number: E3V1WEAB
|WWN: 5000CCA00336F4AC
|Current Location: 2:0:4:0
|Expected Location: 2:0:4:0
+-----+
|Array Member 1:
|Vendor/Product ID: IBM      IC35L036UCDY10-0
|Serial Number: E3V0J55B
|WWN: 5005076C0400C703
+-----+
```

```
| Current Location: 2:0:5:0
| Expected Location: 2:0:5:0
+-----+-----
```

Exemple de journal des erreurs relatives au cache

Exemple de journal des erreurs relatives au cache

Le journal des erreurs relatives à au cache prend la forme suivante :

```
+-----+
|0001:61:01.0: 9010: Cache data associated with attached devices cannot be found
|-----Current Configuration-----
|Cache Directory Card Information:
|Vendor/Product ID: IBM      5703001
|  Serial Number: 03060038
|    WWN: 5005076C03023F00
|Adapter Card Information:
|Vendor/Product ID: IBM      5703001
|  Serial Number: 03060038
|    WWN: 5005076C03023F00
|-----Expected Configuration-----
|Cache Directory Card Information:
|Vendor/Product ID:
|  Serial Number:
|    WWN: 0000000000000000
|Adapter Card Information:
|Vendor/Product ID: IBM      5703001
|  Serial Number: 03060038
|    WWN: 5005076C03023F00
|Additional IOA Data: 00000000 00000000 152101D0
+-----+
```

Identification des incidents liés aux grappes de disques

Un incident de grappe de disque est identifié par un code de référence d'unité (URC) unique.

Le code de référence d'unité (URC) permet d'indiquer le problème spécifique survenu. Il sert à déterminer la MAP à appliquer.

Le journal des erreurs ipr fournit un code URC pour chaque erreur. Ce code décrit l'incident exact qui a été détecté et doit être considéré comme le premier moyen d'identification. Toutefois, l'écran **Display Hardware Status** de l'utilitaire iprconfig permet également d'identifier un incident ou de confirmer la présence d'un incident décrit par le journal des erreurs. Pour plus d'informations sur cet écran d'état, voir «Affichage de l'état de l'unité», à la page 31.

Après avoir récupéré le code URC, vous pouvez déterminer la méthode d'analyse des pannes (MAP) à appliquer.

Tableaux des codes de référence d'unité (URC)

Utilisez les informations contenues dans cette section, ainsi que le code de référence d'unité (URC) obtenu à partir du journal des erreurs ipr, pour déterminer la maintenance à utiliser.

Tableau 17. URC			
URC	Texte descriptif	Procédure de maintenance	Composants défectueux
102E	Plus de secteurs secondaires pour le stockage sur disque	Remplacez un à un les composants défectueux figurant dans la liste Composants défectueux. Si le problème persiste, exécutez «MAP 3351», à la page 100.	Unité de disque

Tableau 17. URC (suite)

URC	Texte descriptif	Procédure de maintenance	Composants défectueux
3002	L'unité appelée n'a pas répondu à la sélection	Remplacez un à un les composants défectueux figurant dans la liste Composants défectueux. Si le problème persiste, exécutez «MAP 3351», à la page 100.	Unité de disque
3010	L'unité de disque a renvoyé une réponse erronée à la carte d'entrée-sortie	Remplacez un à un les composants défectueux figurant dans la liste Composants défectueux. Si le problème persiste, exécutez «MAP 3351», à la page 100.	Unité de disque
3020	Erreur de configuration du sous-système de stockage La carte d'entrée-sortie a détecté une erreur de configuration dans la matrice SAS	Exécutez «MAP 3350», à la page 98 pour un contrôleur PCIe ou «MAP 3450», à la page 116 pour un contrôleur PCIe3.	
3029	Une erreur de remplacement de l'unité a été détectée.	Aucune intervention n'est requise.	
3100	Erreur du bus de l'unité	Une erreur de matrice SAS s'est produite. Exécutez «MAP 3350», à la page 98.	
3109	Le délai d'exécution d'une commande d'unité a été dépassé par la carte d'entrée-sortie	Exécutez «MAP 3350», à la page 98.	
310D	Erreur de balise de référence de bloc logique détectée par l'adaptateur d'E-S Erreur de protection de bloc logique détectée par l'adaptateur d'E-S	Erreur de bus hôte T10 DIF de contrôleur. Exécutez «MAP 3350», à la page 98.	
3400	Unité, adaptateur d'E-S, toute unité sur le bus d'E-S, câbles d'interface	Remplacez un à un les composants défectueux figurant dans la liste Composants défectueux.	Unité, adaptateur d'E-S, toute unité sur le signal d'E-S, câbles d'interface

Tableau 17. URC (suite)

URC	Texte descriptif	Procédure de maintenance	Composants défectueux
4010	Connexion incorrecte entre les modules d'extension en cascade	Exécutez «MAP 3342», à la page 95 pour un contrôleur PCIe ou «MAP 3450», à la page 116 pour un contrôleur PCIe3.	
4020	Le nombre de connexions dépasse les limites de conception de la carte d'entrée-sortie	Exécutez «MAP 3343», à la page 96 pour un contrôleur PCIe ou «MAP 3450», à la page 116 pour un contrôleur PCIe3.	
4030	Connexion multi-accès incorrecte	Exécutez «MAP 3344», à la page 96 pour un contrôleur PCIe ou «MAP 3450», à la page 116 pour un contrôleur PCIe3.	
4040	Connexion multi-accès incomplète entre la carte d'entrée-sortie et le boîtier	Exécutez «MAP 3344», à la page 96 pour un contrôleur PCIe ou «MAP 3450», à la page 116 pour un contrôleur PCIe3.	
4041	Connexion multi-accès incomplète entre le boîtier et l'unité	Exécutez «MAP 3346», à la page 97 pour un contrôleur PCIe ou «MAP 3450», à la page 116 pour un contrôleur PCIe3.	
4050	Le boîtier ne prend pas en charge une fonction multi-accès requise	Exécutez «MAP 3348», à la page 97 pour un contrôleur PCIe ou «MAP 3450», à la page 116 pour un contrôleur PCIe3.	
4060	Le niveau de redondance multi-accès s'est détérioré	Exécutez «MAP 3353», à la page 102 pour un contrôleur PCIe ou «MAP 3450», à la page 116 pour un contrôleur PCIe3.	
4061	Le niveau de redondance multi-accès s'est amélioré	Aucune intervention n'est requise.	

Tableau 17. URC (suite)

URC	Texte descriptif	Procédure de maintenance	Composants défectueux
4080	L'adaptateur d'E-S a dépassé la température maximale en fonctionnement.	Exécutez «MAP 3495», à la page 121 pour un contrôleur PCIe3.	
4085	Maintenance requise	Exécutez «MAP 3490», à la page 120.	
4086	Erreur de configuration matérielle de carte SAS	Exécutez «MAP 3496», à la page 121.	
4100	Erreur matérielle de la matrice du bus d'unité	Exécutez «MAP 3352», à la page 101.	
4101	Erreur logicielle de la matrice du bus d'unité	Exécutez «MAP 3352», à la page 101.	
4102	Dégradation des performances de la matrice du bus d'unité	Exécutez «MAP 3490», à la page 120.	
4110	Fonction de boîtier non prise en charge	Exécutez «MAP 3345», à la page 96.	
4120	Impossible de lire les données techniques essentielles (VPD) du câble SAS	Exécutez «MAP 3461», à la page 120 pour un contrôleur PCIe3.	
4121	Erreur de configuration, un câble requis est manquant	Exécutez «MAP 3461», à la page 120.	
4123	Erreur de configuration, les données techniques essentielles (VPD) du câble ne sont pas valides	Exécutez «MAP 3461», à la page 120.	
4170	Erreur de balise de liste d'éclatement des données / numéro de séquence Erreur de numéro de séquence de bloc logique sur l'adaptateur d'E-S pour le transfert de l'hôte	Le contrôleur a récupéré l'erreur de bus hôte T10 DIF. Exécutez «MAP 3390», à la page 102	

Tableau 17. URC (suite)

URC	Texte descriptif	Procédure de maintenance	Composants défectueux
4171	<p>Erreur de balise de liste d'éclatement des données / numéro de séquence récupérée</p> <p>Erreur de numéro de séquence de bloc logique sur l'adaptateur d'E-S pour le transfert de l'hôte récupérée</p>	<p>Erreur de bus hôte T10 DIF de contrôleur. Exécutez «MAP 3390», à la page 102</p>	
7001	<p>Réaffectation d'un secteur de la carte d'entrée-sortie réussie</p>	<p>Si trois erreurs 7001 se sont produites pour le même emplacement d'unité de disque, remplacez un à un les composants défectueux figurant dans la liste Composants défectueux. Si le problème persiste, exécutez «MAP 3351», à la page 100.</p>	Unité de disque
8150	<p>Erreur fatale de la carte d'entrée-sortie</p>	<p>Remplacez un à un les composants défectueux figurant dans la liste Composants défectueux.</p>	Adaptateur d'E-S
	<p>Erreur du bus PCI</p>	<p>Si deux erreurs se sont produites pour le même adaptateur d'E-S en moins de 24 heures, remplacez un à un les composants défectueux figurant dans la liste Composants défectueux.</p>	Toute unité sur les câbles d'interface d'E-S
8151	<p>Erreur du microcode de la carte d'entrée-sortie</p>	<p>Mettez le microcode de l'adaptateur à jour. Voir «Mise à jour du microcode du contrôleur», à la page 59. Si le problème persiste, remplacez un à un les composants défectueux figurant dans la liste Composants défectueux.</p>	Adaptateur d'E-S

Tableau 17. URC (suite)

URC	Texte descriptif	Procédure de maintenance	Composants défectueux
8157	Erreur de la carte d'entrée-sortie nécessitant une réinitialisation de la carte pour être corrigée	Si deux erreurs 8157 se produisent pour le même emplacement d'adaptateur d'E-S, remplacez un à un les composants défectueux figurant dans la liste Composants défectueux.	Adaptateur d'E-S
9000	Vérification des données de la zone réservée de la carte d'entrée-sortie	Exécutez «MAP 3390», à la page 102 pour un contrôleur PCIe ou «MAP 3450», à la page 116 pour un contrôleur PCIe3.	
9001	Schéma de données incorrect de la zone réservée de la carte d'entrée-sortie	Exécutez «MAP 3337», à la page 93 pour un contrôleur PCIe ou MAP 3450 pour un contrôleur PCIe3.	
9002	Erreur LRC de la zone réservée de la carte d'entrée-sortie	Exécutez «MAP 3390», à la page 102 pour un contrôleur PCIe ou «MAP 3450», à la page 116 pour un contrôleur PCIe3.	
9008	La carte d'entrée-sortie ne prend pas en charge les fonctions attendues par les unités	Exécutez «MAP 3330», à la page 86 pour un contrôleur PCIe ou «MAP 3450», à la page 116 pour un contrôleur PCIe3.	
9020	Au moins deux unités manquantes dans la matrice avec une seule unité présente	Exécutez «MAP 3311», à la page 83 pour un contrôleur PCIe ou «MAP 3450», à la page 116 pour un contrôleur PCIe3.	
9021	Au moins deux manquantes dans la matrice avec au moins deux unités présentes	Exécutez «MAP 3311», à la page 83 pour un contrôleur PCIe ou «MAP 3450», à la page 116 pour un contrôleur PCIe3.	

Tableau 17. URC (suite)

URC	Texte descriptif	Procédure de maintenance	Composants défectueux
9022	Une unité requise est manquante dans la matrice exposée	Exécutez «MAP 3311», à la page 83 pour un contrôleur PCIe ou «MAP 3450», à la page 116 pour un contrôleur PCIe3.	
9023	Les membres de la grappe ne sont pas situés aux emplacements physiques requis	Exécutez «MAP 3312», à la page 84 pour un contrôleur PCIe ou «MAP 3450», à la page 116 pour un contrôleur PCIe3.	
9024	La grappe ne fonctionne pas en raison de la configuration matérielle existante	Exécutez «MAP 3390», à la page 102.	
9025	L'unité de disque n'est pas prise en charge à son emplacement physique	Exécutez «MAP 3310», à la page 82.	
9026	La grappe ne fonctionne pas en raison de la configuration matérielle existante	Exécutez «MAP 3390», à la page 102.	
9027	Une unité est manquante dans la matrice et la parité n'est pas synchronisée	Exécutez «MAP 3313», à la page 84 pour un contrôleur PCIe ou «MAP 3450», à la page 116 pour un contrôleur PCIe3.	
9028	Le nombre maximal de grappes existe déjà	Exécutez «MAP 3390», à la page 102 pour un contrôleur PCIe ou «MAP 3450», à la page 116 pour un contrôleur PCIe3.	
9029	Une modification de configuration matérielle incorrecte a été détectée	Exécutez «MAP 3390», à la page 102 pour un contrôleur PCIe ou «MAP 3450», à la page 116 pour un contrôleur PCIe3.	
9030	La grappe n'est plus protégée en raison d'une unité de disque manquante ou défectueuse	Exécutez «MAP 3310», à la page 82 pour un contrôleur PCIe ou «MAP 3450», à la page 116 pour un contrôleur PCIe3.	

Tableau 17. URC (suite)

URC	Texte descriptif	Procédure de maintenance	Composants défectueux
9031	La protection de la grappe est temporairement suspendue, reprise de la protection	Exécutez «MAP 3310», à la page 82 pour un contrôleur PCIe ou «MAP 3450», à la page 116 pour un contrôleur PCIe3.	
9032	La grappe est exposée, mais toujours protégée	Exécutez «MAP 3310», à la page 82 pour un contrôleur PCIe ou «MAP 3450», à la page 116 pour un contrôleur PCIe3.	
9040	La protection de la grappe est temporairement suspendue, reprise de la protection	Aucune intervention n'est requise. La grappe est en cours de synchronisation. Patientez jusqu'à la fin de la synchronisation.	
9041	La protection de la grappe est temporairement suspendue	Erreurs détectées et corrigées lors du contrôle de parité sur la grappe de disques en arrière-plan. Exécutez «MAP 3390», à la page 102 pour un contrôleur PCIe ou «MAP 3450», à la page 116 pour un contrôleur PCIe3.	
9042	Parité de grappe endommagée détectée sur l'unité spécifiée	Exécutez «MAP 3390», à la page 102 pour un contrôleur PCIe ou «MAP 3450», à la page 116 pour un contrôleur PCIe3.	
9050	Les données de cache requises sont introuvables pour un ou plusieurs disques	Exécutez «MAP 3331», à la page 87 pour un contrôleur PCI_X ou PCIe ou «MAP 3431», à la page 108 pour un contrôleur PCIe3.	
9051	Des données de cache existent pour un ou plusieurs disques manquants ou en panne	Exécutez «MAP 3332», à la page 90 pour un contrôleur PCI_X ou PCIe ou «MAP 3432», à la page 109 pour un contrôleur PCIe3.	

Tableau 17. URC (suite)

URC	Texte descriptif	Procédure de maintenance	Composants défectueux
9052	Des données de cache existent pour un ou plusieurs disques modifiés	Exécutez «MAP 3390», à la page 102 pour un contrôleur PCIe ou «MAP 3450», à la page 116 pour un contrôleur PCIe3.	
9054	Ressources de la carte d'entrée-sortie indisponibles en raison de problèmes antérieurs	Exécutez «MAP 3321», à la page 85 pour un contrôleur PCIe ou «MAP 3450», à la page 116 pour un contrôleur PCIe3.	
9060	Une ou plusieurs paires de disques sont manquantes dans une grappe	Exécutez «MAP 3311», à la page 83 pour un contrôleur PCIe ou MAP 3450 pour un contrôleur PCIe3.	
9061	Un ou plusieurs disques sont manquants dans une grappe	Exécutez «MAP 3311», à la page 83 pour un contrôleur PCIe ou «MAP 3450», à la page 116 pour un contrôleur PCIe3.	
9062	Un ou plusieurs disques sont manquants dans une grappe	Exécutez «MAP 3311», à la page 83 pour un contrôleur PCIe ou «MAP 3450», à la page 116 pour un contrôleur PCIe3.	
9063	Le nombre maximal de grappes fonctionnelles a été dépassé	Exécutez «MAP 3390», à la page 102 pour un contrôleur PCIe ou «MAP 3450», à la page 116 pour un contrôleur PCIe3.	
9073	Configuration multi-adaptateurs non valide	Plusieurs contrôleurs connectés à une configuration non valide. Exécutez «MAP 3340», à la page 94	
9074	Plusieurs contrôleurs ne peuvent pas exécuter des fonctions similaires ou contrôler le même ensemble d'unités	Exécutez «MAP 3341», à la page 95 pour un contrôleur PCIe3.	

Tableau 17. URC (suite)

URC	Texte descriptif	Procédure de maintenance	Composants défectueux
9075	Connexion multi-accès incomplète entre la carte d'entrée-sortie et la carte d'entrée-sortie distante	Exécutez «MAP 3349», à la page 97 pour un contrôleur PCIe ou «MAP 3450», à la page 116 pour un contrôleur PCIe3.	
9076	Erreur de configuration, adaptateur d'E-S distant manquant	Contrôleur distant manquant. Exécutez «MAP 3347», à la page 97	
9081	La carte d'entrée-sortie a détecté une erreur sur l'unité	Remplacez un à un les composants défectueux figurant dans la liste Composants défectueux.	Unité de disque, adaptateur d'E-S
9082	La carte d'entrée-sortie a détecté une erreur sur l'unité	Remplacez un à un les composants défectueux figurant dans la liste Composants défectueux.	Unité de disque adaptateur d'E-S câbles d'interface fond de panier toute unité sur les câbles d'interface d'E-S
9090	L'unité de disque a été modifiée après le dernier état connu	Exécutez «MAP 3333», à la page 91 pour un contrôleur PCIe ou «MAP 3450», à la page 116 pour un contrôleur PCIe3.	
9091	Une modification de configuration matérielle incorrecte a été détectée	Exécutez «MAP 3333», à la page 91 pour un contrôleur PCIe ou «MAP 3450», à la page 116 pour un contrôleur PCIe3.	
9092	L'unité de disque doit être initialisée avant son utilisation	Exécutez «MAP 3334», à la page 91 pour un contrôleur PCIe ou «MAP 3450», à la page 116 pour un contrôleur PCIe3.	

Tableau 17. URC (suite)

URC	Texte descriptif	Procédure de maintenance	Composants défectueux
FF3D	<p>Erreur logicielle de la carte d'entrée-sortie corrigée par la carte d'entrée-sortie</p> <p>Erreur logicielle du bus PCI corrigée par la carte d'entrée-sortie</p>	<p>Si 10 erreurs FF3D se sont produites pour le même emplacement physique d'adaptateur d'E-S en moins d'une semaine, remplacez un à un les composants défectueux figurant dans la liste Composants défectueux.</p>	Adaptateur d'E-S
FFF3	Format de support de disque erroné	<p>Exécutez «MAP 3335», à la page 93 pour un contrôleur PCIe ou «MAP 3450», à la page 116 pour un contrôleur PCIe3.</p>	
FFF4	<p>Problème d'unité de disque</p> <p>Echec de l'exécution de la commande sur l'unité logique</p> <p>Le microcode de l'unité est endommagé</p> <p>Erreur due à un dépassement de la longueur lors du transfert de données</p> <p>Erreur due à une longueur insuffisante lors du transfert de données</p>	<p>Remplacez un à un les composants défectueux figurant dans la liste Composants défectueux. Si le problème persiste, exécutez «MAP 3351», à la page 100.</p>	Unité de disque
FFF6	Seuil de prévision d'erreurs dépassé	<p>Remplacez un à un les composants défectueux figurant dans la liste Composants défectueux. Si le problème persiste, exécutez «MAP 3351», à la page 100.</p>	Unité de disque
	<p>Erreur matérielle de l'unité corrigée par l'unité</p> <p>Erreur matérielle de l'unité corrigée par la carte d'entrée-sortie</p>	Aucune intervention n'est requise.	

Tableau 17. URC (suite)

URC	Texte descriptif	Procédure de maintenance	Composants défectueux
FFF7	<p>Erreur de support corrigée par des procédures de réécriture sur la carte d'entrée-sortie</p> <p>Erreur de support corrigée par des procédures de réécriture sur l'unité</p>	Aucune intervention n'est requise.	
FFF9	<p>Erreur logicielle du support. Réaffectation des secteurs recommandée</p> <p>Réaffectation des secteurs de l'unité réussie</p>	Aucune intervention n'est requise.	
FFFA	Réponse non définie de l'unité corrigée par la carte d'entrée-sortie	Si 10 erreurs FFFA se produisent pour le même emplacement d'unité de disque en moins d'une semaine, remplacez un à un les composants défectueux figurant dans la liste Composants défectueux. Si le problème persiste, exécutez «MAP 3351», à la page 100.	Unité de disque
FFFB	Le bus SCSI a été réinitialisé	Aucune intervention n'est requise.	
FFFC	<p>Erreur de protection de bloc logique récupérée par l'unité</p> <p>Erreur de balise de référence de bloc logique récupérée par l'unité</p>	L'unité a récupéré l'erreur de bus d'unité T10 DIF. Exécutez «MAP 3350», à la page 98.	
FFFD	<p>Erreur de balise de référence de bloc logique détectée par l'adaptateur d'E-S récupérée</p> <p>Erreur de protection de bloc logique récupérée par l'adaptateur d'E-S</p>	Le contrôleur a récupéré l'erreur de bus d'unité T10 DIF. Exécutez «MAP 3350», à la page 98.	

Tableau 17. URC (suite)

URC	Texte descriptif	Procédure de maintenance	Composants défectueux
FFFE	Erreur logicielle du bus de l'unité corrigée par la carte d'entrée-sortie	Si 10 erreurs FFFE se produisent pour le même emplacement d'unité de disque en une semaine, exécutez «MAP 3350», à la page 98 pour un contrôleur PCIe, ou «MAP 3450», à la page 116 pour un contrôleur PCIe3.	

Méthodes d'analyse des pannes

Ces méthodes permettent de résoudre les incidents des adaptateurs, du cache ou des grappes de disques associés à votre contrôleur.

Pour connaître la méthode d'analyse des pannes à utiliser, voir «Tableaux des codes de référence d'unité (URC)», à la page 70.

MAP 3310

Cette MAP permet de résoudre les incidents suivants :

- Unité de disque non prise en charge à son emplacement physique (URC 9025) pour un contrôleur PCIe
- La grappe n'est plus protégée en raison d'une unité de disque manquante ou défectueuse (URC - 9030) pour un contrôleur PCIe
- La protection de la grappe est temporairement suspendue (URC - 9031) pour un contrôleur PCIe
- La grappe de disques est dégradée en raison d'un disque manquant ou en panne (URC - 9032) pour un contrôleur PCIe

Etape 3310–1

Identifiez la grappe de disques en examinant le journal des erreurs et l'écran Display Disk Array Status. Pour plus d'informations sur l'accès à cet écran, voir «Affichage de l'état d'une grappe», à la page 33.

Passez à l'«Etape 3310–2», à la page 82

Etape 3310–2

Une grappe de disques présente-t-elle l'état *Dégradé* ?

NON Passez à l'«Etape 3310–3», à la page 82.

OUI Passez à l'«Etape 3310–4», à la page 83.

Etape 3310–3

La grappe de disques concernée doit être à l'état *Reconstitution* ou *Active* en raison de l'utilisation d'un disque de *secours*. Créez un nouveau disque de *secours* pour la grappe de disques en procédant comme suit :

1. Identifiez le disque défectueux dans l'écran **Display Hardware Status**. Pour plus de détails, voir «Affichage de l'état d'une grappe», à la page 33. L'état du disque défectueux doit être *Failed* (Défaillant).
2. Retirez le disque défectueux et remplacez-le par un nouveau disque qui sera utilisé comme *disque de secours*. Pour plus de détails, voir «Disques physiques», à la page 60.

3. Pour être utilisé comme disque de secours, le nouveau disque doit être formaté pour les *fonctions avancées*. Pour formater un nouveau disque, voir «[Formats RAID et JBOD](#)», à la page 34.
4. Affectez le nouveau disque comme disque de secours. Pour plus de détails, voir «[Disques de secours](#)», à la page 39.

Une fois le problème résolu, passez à la MAP 0410 : Vérification de réparation dans *Informations de diagnostic pour des systèmes à bus multiples RS/6000 eServer pSeries*.

Etape 3310–4

Le disque *défectueux* doit être remplacé en procédant comme suit :

1. Identifiez le disque défectueux dans l'écran **Display Hardware Status**. Pour plus de détails, voir «[Affichage de l'état d'une grappe](#)», à la page 33. L'état du disque défectueux doit être *Failed* (Défaillant).
2. Retirez le disque défectueux, remplacez-le par un nouveau disque et recréez les données de l'unité de disque. Pour plus de détails, voir «[Disques physiques](#)», à la page 60.

Remarque : Le disque de remplacement doit avoir une capacité supérieure ou égale à celle du plus petit disque de la grappe *détériorée*.

Une fois le problème résolu, passez à la MAP 0410 : Vérification de réparation dans *Informations de diagnostic pour des systèmes à bus multiples RS/6000 eServer pSeries*.

MAP 3311

Cette MAP permet de résoudre les incidents suivants :

- La grappe n'est pas fonctionnelle en raison de la configuration matérielle existante (URC 9020 / 9021 / 9022) pour un contrôleur PCIe
- Une ou plusieurs paires de disques sont manquantes dans une grappe (URC 9060) pour un contrôleur PCIe
- Un ou plusieurs disques sont manquants dans une grappe (URC 9061 / 9062) pour un contrôleur PCIe

Etape 3311–1

Identifiez les disques manquants dans la grappe en examinant le journal des erreurs et l'écran **Display Hardware Status**. Pour plus de détails, voir «[Affichage de l'état d'une grappe](#)», à la page 33.

Passez à l'«[Etape 3311–2](#)», à la page 83.

Etape 3311–2

Vous pouvez résoudre le problème de trois manières différentes. Choisissez une seule des options suivantes, répertoriées par ordre de préférence :

- Recherchez les disques manquants et installez-les aux emplacements physiques appropriés du système. Effectuez ensuite un IPL du système ou de la partition logique (un amorçage en mode sauvetage peut s'avérer nécessaire) ou réinitialisez l'adaptateur en procédant comme suit :
 1. Recherchez le numéro d'hôte SCSI associé à l'adaptateur dans l'écran **Display Hardware Status**. Pour plus d'informations, voir [Affichage de l'état des disques et des grappes de disques](#).
 2. Exécutez la commande `echo 1 > /sys/class/scsi_host/hostX/reset_host` pour réinitialiser l'adaptateur, X correspondant au numéro d'hôte scsi indiqué à l'étape précédente.
- Supprimez la grappe de disques. Pour plus de détails, voir «[Suppression d'une grappe de disques IBM SAS RAID](#)», à la page 37.



Avertissement : Toutes les données de la grappe de disques seront perdues.

- Formatez les membres restants de la grappe de disques en procédant comme suit :



Avertissement : Toutes les données de la grappe de disques seront perdues.

1. Exécutez l'utilitaire **iprconfig** en saisissant `iprconfig`.
2. Sélectionnez **Utiliser la récupération d'unité de disque**.
3. Sélectionnez **Initialiser et formater l'unité de disque**.
4. Sélectionnez les unités à formater, puis appuyez sur **Entrée**.

Une fois le problème résolu, passez à la MAP 0410 : Vérification de réparation dans *Informations de diagnostic pour des systèmes à bus multiples RS/6000 eServer pSeries*.

MAP 3312

Cette MAP permet de résoudre le problème suivant :

- Des membres de grappe ne sont pas situés à l'adresse ressource requise (URC 9023) pour un contrôleur PCIe

Etape 3312-1

Identifiez les disques qui ne se trouvent pas aux emplacements physiques requis dans l'entrée du journal d'erreurs et l'écran **Display Hardware Status**. Pour plus de détails, voir [«Affichage de l'état de l'unité»](#), à la page 31.

Passez à l'[«Etape 3312-2»](#), à la page 84.

Etape 3312-2

Vous pouvez résoudre le problème de trois manières différentes. Choisissez une seule des options suivantes, répertoriées par ordre de préférence :

- Recherchez les disques manquants et installez-les aux emplacements physiques appropriés du système. Effectuez ensuite un IPL du système ou de la partition logique (un amorçage en mode *sauvetage* peut s'avérer nécessaire) ou réinitialisez l'adaptateur en procédant comme suit :
 1. Recherchez le numéro d'hôte SCSI associé à l'adaptateur dans l'écran Display Hardware Status. Pour plus d'informations, voir la section Affichage de l'état des disques et des grappes de disques.
 2. Exécutez la commande `echo 1 > /sys/class/scsi_host/hostX/reset_host` pour réinitialiser l'adaptateur, X correspondant au numéro d'hôte scsi indiqué à l'étape précédente.
- Supprimez la grappe de disques. Pour plus de détails, voir [«Suppression d'une grappe de disques IBM SAS RAID»](#), à la page 37.



Avertissement : Toutes les données de la grappe de disques seront perdues.

- Formatez les membres restants de la grappe de disques en procédant comme suit :



Avertissement : Toutes les données de la grappe de disques seront perdues.

1. Exécutez l'utilitaire **iprconfig** en saisissant `iprconfig`.
2. Sélectionnez **Utiliser la récupération d'unité de disque**.
3. Sélectionnez **Initialiser et formater l'unité de disque**.
4. Sélectionnez les unités à formater, puis appuyez sur **Entrée**.

Une fois le problème résolu, passez à la MAP 0410 : Vérification de réparation dans *Informations de diagnostic pour des systèmes à bus multiples RS/6000 eServer pSeries*.

MAP 3313

Cette MAP permet de résoudre le problème suivant :

- La grappe n'est pas fonctionnelle en raison de la configuration matérielle existante (URC 9027) pour un contrôleur PCIe

Etape 3313-1

Identifiez l'adaptateur et les disques associés à l'erreur en examinant le journal des erreurs et l'écran **Display Hardware Status**. Pour plus de détails, voir «Affichage de l'état de l'unité», à la page 31.

Passez à l'«Etape 3313-2», à la page 85.

Etape 3313-2

Les disques ou l'adaptateur ont-ils été physiquement déplacés récemment ?

NON Contactez votre service de maintenance matérielle.

OUI Passez à l'«Etape 3313-3», à la page 85.

Etape 3313-3

Vous pouvez résoudre le problème de trois manières différentes. Choisissez *une seule* des options suivantes, répertoriées par ordre de préférence :

- Rétablissez la configuration initiale de l'adaptateur et des disques. Effectuez ensuite un IPL du système ou de la partition logique (un amorçage en mode *sauvetage* peut s'avérer nécessaire) ou réinitialisez l'adaptateur en procédant comme suit :
 1. Recherchez le numéro d'hôte SCSI associé à l'adaptateur dans l'écran **Display Hardware Status**. Pour des informations détaillées, voir «Affichage de l'état de l'unité», à la page 31.
 2. Exécutez la commande `echo 1 > /sys/class/scsi_host/hostX/reset_host` pour réinitialiser l'adaptateur, X correspondant au numéro d'hôte scsi indiqué à l'étape précédente.
- Supprimez la grappe de disques. Pour plus de détails, voir «Suppression d'une grappe de disques IBM SAS RAID», à la page 37.



Avertissement : Toutes les données de la grappe de disques seront perdues.

- Formatez les membres restants de la grappe de disques en procédant comme suit :



Avertissement : Toutes les données de la grappe de disques seront perdues.

1. Sélectionnez **Utiliser la récupération d'unité de disque**.
2. Sélectionnez **Initialiser et formater l'unité de disque**.
3. Sélectionnez les unités à formater, puis appuyez sur **Entrée**.
4. Exécutez l'utilitaire **iprconfig** en saisissant `iprconfig`.

Une fois le problème résolu, passez à la MAP 0410 : Vérification de réparation dans *Informations de diagnostic pour des systèmes à bus multiples RS/6000 eServer pSeries*.

MAP 3320

Cette MAP permet de résoudre le problème suivant :

- Les données de cache associées aux disques connectés sont introuvables (URC 9010) pour un contrôleur PCIe

Etape 3320-1

Contactez votre service de maintenance matérielle.

MAP 3321

Cette MAP permet de résoudre les incidents suivants :

- Ressources de l'adaptateur d'E-S indisponibles en raison de problèmes antérieurs (URC 9054) pour un contrôleur PCIe.

Les causes possibles sont les suivantes :

- L'adaptateur ou les disques ont été modifiés ou déplacés physiquement de sorte que l'adaptateur ne prend pas en charge une fonction requise par les disques.
- La dernière utilisation des disques s'est effectuée sous le système d'exploitation IBM i.
- Les disques ont été transférés d'un contrôleur PCIe3 à un contrôleur PCIe.

Etape 3321-1

Effectuez l'opération suivante :

1. Retirez les nouveaux disques ou les disques de remplacement qui ont été connectés à l'adaptateur.
2. Corrigez les autres erreurs qui se sont produites en même temps que celle-ci.

Une fois le problème résolu, passez à la MAP 0410 : Vérification de réparation dans *Informations de diagnostic pour des systèmes à bus multiples RS/6000 eServer pSeries*.

MAP 3330

Cette MAP permet de résoudre le problème suivant :

- La carte d'entrée-sortie ne prend pas en charge les fonctions attendues par les unités (URC 9008)

Etape 3330-1

Identifiez les disques concernés en examinant le journal des erreurs et l'écran **Display Hardware Status**. Pour plus d'informations, voir «Affichage de l'état de l'unité», à la page 31.

Passez à l'«Etape 3330-2», à la page 86.

Etape 3330-2

La carte ou les disques ont-ils été physiquement déplacés récemment ?

NON Contactez votre service de maintenance matérielle.

OUI Passez à l'«Etape 3330-3», à la page 86.

Etape 3330-3

Vous pouvez résoudre le problème de deux manières différentes. Choisissez *une seule* des options suivantes, répertoriées par ordre de préférence :

- Rétablissez la configuration d'origine de l'adaptateur et des disques, puis effectuez un IPL du système ou de la partition logique (un amorçage en mode *sauvetage* peut s'avérer nécessaire) ou réinitialisez l'adaptateur en procédant comme suit :
 1. Recherchez le numéro d'hôte SCSI associé à l'adaptateur dans l'écran **Display Hardware Status**. Pour plus d'informations, voir la section Affichage de l'état des disques et des grappes de disques.
 2. Exécutez la commande `echo 1 > /sys/class/scsi_host/hostX/reset_host` pour réinitialiser l'adaptateur, X correspondant au numéro d'hôte scsi indiqué à l'étape précédente.
- Formatez les membres restants de la grappe de disques en procédant comme suit :



Avertissement : Attention : toutes les données de la grappe de disques seront perdues.

1. Exécutez l'utilitaire **iprconfig** en saisissant `iprconfig`.
2. Sélectionnez **Utiliser la récupération d'unité de disque**.
3. Sélectionnez **Initialiser et formater l'unité de disque**.
4. Sélectionnez les unités à formater, puis appuyez sur **Entrée**.

Une fois le problème résolu, passez à la MAP 0410 : Vérification de réparation dans *Informations de diagnostic pour des systèmes à bus multiples RS/6000 eServer pSeries*.

MAP 3331

Cette MAP permet de résoudre le problème suivant :

- Les données de cache requises sont introuvables pour un ou plusieurs disques (URC 9050) pour un contrôleur PCIe

Etape 3331-1

Venez-vous d'échanger l'adaptateur suite à un incident ?

NON Passez à l'[«Etape 3331-6»](#), à la page 88.

OUI Passez à l'[«Etape 3331-2»](#), à la page 87.

Etape 3331-2

L'adaptateur est-il connecté dans une configuration RAID à haute disponibilité (dans laquelle deux adaptateurs sont connectés au même ensemble de disques) ?

NON Passez à l'[«Etape 3331-3»](#), à la page 87.

OUI Contactez votre prestataire de maintenance matérielle.

Etape 3331-3

Utilisez-vous un ensemble de cartes 572F/575C ?

NON Passez à l'[«Etape 3331-5»](#), à la page 87.

OUI Passez à l'[«Etape 3331-4»](#), à la page 87.

Etape 3331-4

Remarque : Etiquetez tous les éléments (d'origine et nouveaux) avant de les déplacer

Retirez l'ensemble de cartes 572F/575C en utilisant les procédures de maintenance appropriées. Créez et installez le nouvel ensemble de cartes sur lequel les composants suivants sont installés :

- Le nouvel adaptateur d'E-S de stockage 572F de remplacement
- La carte du répertoire de cache de l'adaptateur d'E-S de stockage 572F d'origine
- L'adaptateur de mémoire cache auxiliaire 575C d'origine

Passez à l'[«Etape 3331-11»](#), à la page 89.

Etape 3331-5

Remarques :

- L'adaptateur défaillant que vous venez d'échanger contient des données en cache requises par les disques auxquels il était connecté. Si l'adaptateur que vous venez d'échanger est défaillant par intermittence, sa réinstallation et son redémarrage (IPL) peuvent induire une écriture correcte des données sur les disques. Une fois les données en cache consignées sur les disques et le système mis hors tension normalement, l'adaptateur peut être remplacé sans perte de données. Sinon, continuez cette procédure.
- Etiquetez tous les éléments (anciens et nouveaux) avant de les déplacer.

Retirez l'adaptateur en suivant les procédures de maintenance appropriées. Installez le nouvel adaptateur d'E-S de stockage de remplacement sur lequel les composants suivants sont installés :

- Carte de mémoire cache amovible de l'adaptateur d'E-S de stockage d'origine, si celui-ci en comportait une. Vérifiez que l'adaptateur d'E-S de stockage est répertorié dans le tableau [Comparaison des](#)

fonctions des cartes SAS RAID PCIe3 et que la colonne **Carte cache amovible** indique **Oui** pour cet adaptateur.

Passez à l'[«Etape 3331-11»](#), à la page 89.

Etape 3331-6

Identifiez les disques affectés en examinant le journal d'erreurs. Pour accéder à ce journal, procédez comme suit.

1. Affichez le journal d'erreurs et identifiez les disques affectés.
2. Passez à l'[«Etape 3331-7»](#), à la page 88.

Etape 3331-7

L'adaptateur ou les disques ont-ils été physiquement déplacés récemment ?

NON Contactez votre prestataire de maintenance matérielle.

OUI Passez à l'[«Etape 3331-8»](#), à la page 88.

Etape 3331-8

Les données des disques sont-elles nécessaires pour ce système ou pour un autre ?

NON Passez à l'[«Etape 3331-10»](#), à la page 88.

OUI Passez à l'[«Etape 3331-9»](#), à la page 88.

Etape 3331-9

L'adaptateur et les disques, identifiés précédemment, doivent être connectés pour que les données en cache puissent être écrites sur les disques.

Rétablissez la configuration initiale de l'adaptateur et des disques. Une fois les données en cache consignées sur les disques et le système mis hors tension normalement, l'adaptateur et les disques peuvent être transposés à un autre emplacement.

Etape 3331-10

Effectuez une seule des opérations suivantes, citées par ordre de préférence :

1. Récupérez le cache du contrôleur en procédant comme suit :



Avertissement : Toutes les données de la grappe de disques seront perdues.

- a. Entrez **iprconfig** pour lancer l'utilitaire iprconfig.
 - b. Sélectionnez **Work with disk unit recovery**.
 - c. Sélectionnez **Reclaim IOA cache storage**.
 - d. Confirmez votre choix pour continuer.
2. Si les disques sont membres d'une grappe de disques, supprimez la grappe en procédant comme suit :



Avertissement : Toutes les données de la grappe de disques seront perdues.

- a. Entrez **iprconfig** pour lancer l'utilitaire iprconfig.
 - b. Sélectionnez **Work with disk array**.
 - c. Sélectionnez **Delete a disk array**.
 - d. Dans les grappes de disques répertoriées, sélectionnez celle que vous désirez supprimer et appuyez sur la touche **Entrée**.
3. Formatez les disques en procédant comme suit :



Avertissement : toutes les données de la grappe de disques seront perdues.

- a. Entrez **iprconfig** pour lancer l'utilitaire iprconfig.
- b. Sélectionnez **Work with disk arrays**.
- c. Sélectionnez **Format device for RAID function**.
- d. Dans la liste des unités de disque éligibles, choisissez les disques à formater pour les fonctions avancées et appuyez sur la touche **Entrée**.

Etape 3331-11

Un nouveau code URC 9010 ou URC 9050 s'est-il produit ?

NON Passez à l'«[Etape 3331-13](#)», à la page 89.

OUI Passez à l'«[Etape 3331-12](#)», à la page 89.

Etape 3331-12

S'agissait-il du code URC 9050 ?

NON

Le nouveau code SRN était *URC 9010*. Récupérez le cache du contrôleur en procédant comme suit :



Avertissement : Des données risquent d'être perdues. Si un adaptateur de mémoire cache auxiliaire connecté au contrôleur RAID consigne un code SRN *nnnn - 9055* dans le journal des erreurs matérielles, le processus de récupération n'aboutit pas à la perte de secteurs. Dans le cas contraire, des secteurs sont perdus.

1. Entrez **iprconfig** pour lancer l'utilitaire iprconfig.
2. Sélectionnez **Work with disk unit recovery**.
3. Sélectionnez **Reclaim IOA cache storage**.
4. Passez à l'«[Etape 3331-13](#)», à la page 89.

OUI

Contactez votre prestataire de maintenance matérielle.

Etape 3331-13

Utilisez-vous un ensemble de cartes 572F/575C ?

NON Passez à l'«[Etape 3331-15](#)», à la page 89.

OUI Passez à l'«[Etape 3331-14](#)», à la page 89.

Etape 3331-14

Remarque : Etiquetez tous les éléments (d'origine et nouveaux) avant de les déplacer.

Retirez l'ensemble de cartes 572F/575C à l'aide des procédures de maintenance adéquates. Créez et installez le nouvel ensemble de cartes sur lequel les composants suivants sont installés :

- Le nouvel adaptateur d'E-S de stockage 572F
- La carte du répertoire de cache du nouvel adaptateur d'E-S de stockage 572F de remplacement
- Le nouvel adaptateur de mémoire cache auxiliaire 575C

Etape 3331-15

Retirez l'adaptateur d'E-S à l'aide des procédures de maintenance adéquates. Installez le nouvel adaptateur d'E-S de stockage de remplacement sur lequel les composants suivants sont installés :

- Carte de mémoire cache amovible de l'adaptateur d'E-S de stockage d'origine, si celui-ci en comportait une. Vérifiez que l'adaptateur d'E-S de stockage est répertorié dans le tableau [Comparaison des fonctions des cartes SAS RAID PCIe3](#) et que la colonne **Carte cache amovible** indique **Oui** pour cet adaptateur.

MAP 3332

Cette MAP permet de résoudre l'incident suivant : des données de cache existent pour un ou plusieurs disques absents ou en échec (URC 9051) pour un contrôleur PCIe

Le problème peut être dû à l'une des causes suivantes :

- Un ou plusieurs disques ont échoué sur l'adaptateur.
- Un ou plusieurs disques ont été déplacés en même temps, ou ont été retirés après une mise hors tension anormale.
- L'adaptateur a été déplacé depuis un système ou un emplacement différent vers ce système, après une mise hors tension anormale.
- La mémoire cache de l'adaptateur n'a pas été effacée avant d'être expédiée au client.

Etape 3332-1

Identifiez les disques concernés en consultant le journal des erreurs matérielles. Procédez comme suit pour afficher le journal d'erreurs :

1. Affichez le journal d'erreurs et identifiez le disque affecté.
2. Passez à l'[«Etape 3332-2»](#), à la page 90.

Etape 3332-2

D'autres erreurs de disque ou d'adaptateur se sont-elles produites à peu près au même moment que cette erreur ?

NON Passez à l'[«Etape 3332-3»](#), à la page 90.

OUI Passez à l'[«Etape 3332-6»](#), à la page 91.

Etape 3332-3

Les données des disques et les données en cache des disques sont-elles nécessaires pour ce système ou pour un autre ?

NON Passez à l'[«Etape 3332-7»](#), à la page 91.

OUI Passez à l'[«Etape 3332-4»](#), à la page 90.

Etape 3332-4

La carte ou les disques ont-ils été physiquement déplacés récemment ?

NON Contactez votre prestataire de maintenance matérielle.

OUI Passez à l'[«Etape 3332-5»](#), à la page 90.

Etape 3332-5

L'adaptateur et les disques doivent être connectés pour permettre l'écriture des données en cache sur les disques.

Rétablissez la configuration initiale de l'adaptateur et des disques.

Une fois les données en cache écrites sur les disques et le système mis hors tension normalement, l'adaptateur ou les disques peuvent être déplacés sur un autre emplacement.

Etape 3332–6

Intervenez sur les autres erreurs survenues en même temps que celle-ci.

Etape 3332–7

Récupérez le cache du contrôleur en procédant comme suit :

Remarque : Des données seront perdues.

1. Entrez **iprconfig** pour lancer l'utilitaire iprconfig.
2. Sélectionnez **Work with disk unit recovery**.
3. Sélectionnez **Reclaim IOA cache storage**.
4. Confirmez votre choix pour continuer.

MAP 3333

Cette MAP permet de résoudre le problème suivant :

- L'unité de disque a été modifiée après le dernier statut connu (URC 9090) pour un contrôleur PCIe
- Une configuration matérielle incorrecte a été détectée (URC 9091) pour un contrôleur PCIe

Etape 3333–1

Effectuez un IPL du système ou de la partition logique (un amorçage en mode *sauvetage* peut s'avérer nécessaire) ou réinitialisez l'adaptateur en procédant comme suit :

1. Recherchez le numéro d'hôte SCSI associé à l'adaptateur dans l'écran **Display Hardware Status**. Pour plus d'informations, voir la section Affichage de l'état des disques et des grappes de disques.
2. Exécutez la commande `echo 1 > /sys/class/scsi_host/hostX/reset_host` pour réinitialiser l'adaptateur, X correspondant au numéro d'hôte scsi indiqué à l'étape précédente.

Corrigez les autres erreurs éventuelles.

Une fois le problème résolu, passez à la MAP 0410 : Vérification de réparation, dans *Informations de diagnostic pour des systèmes à bus multiples RS/6000 eServer pSeries*.

MAP 3334

Cette MAP permet de résoudre le problème suivant :

- L'unité de disque doit être initialisée avant son utilisation (URC 9092) pour un contrôleur PCIe

Les causes possibles sont les suivantes :

- Le disque a précédemment échoué sur une grappe de disques et a été remplacé automatiquement par un disque de secours.
- Le disque a précédemment échoué sur une grappe de disques et a été retiré. Il a ensuite été réinstallé sur un adaptateur différent ou sur un emplacement différent de cet adaptateur.
- Les procédures de maintenance adéquates n'ont pas été suivies lors du remplacement des disques ou de la reconfiguration de l'adaptateur. Par exemple, l'écran **Device Concurrent Maintenance** (Maintenance simultanée de l'unité) n'a pas été utilisé dans l'utilitaire **iprconfig** lors du retrait ou de l'installation simultanés des disques (voir «Disques physiques», à la page 60) ou une mise hors tension normale du système n'a pas été effectuée avant la reconfiguration des disques et des adaptateurs.
- Le disque appartient à une grappe, mais il a été détecté après la configuration de l'adaptateur.
- Le disque présente des incidents de configuration complexes ou multiples.

Etape 3334–1

Identifiez les disques concernés en examinant le journal des erreurs et l'écran **Display Hardware Status**. Pour plus de détails, voir «Affichage de l'état de l'unité», à la page 31.

Passez à l'[«Etape 3334-2»](#), à la page 92.

Etape 3334-2

D'autres erreurs de disque ou d'adaptateur se sont-elles produites à peu près au même moment que cette erreur ?

NON Passez à l'[«Etape 3334-4»](#), à la page 92.

OUI Passez à l'[«Etape 3334-3»](#), à la page 92.

Etape 3334-3

Intervenez sur les autres erreurs survenues en même temps que celle-ci.

Une fois le problème résolu, passez à la MAP 0410 : Vérification de réparation dans *Informations de diagnostic pour des systèmes à bus multiples RS/6000 eServer pSeries*.

Etape 3334-4

Les disques ou l'adaptateur ont-ils été physiquement déplacés récemment ?

NON Passez à l'[«Etape 3334-5»](#), à la page 92.

OUI Passez à l'[«Etape 3334-6»](#), à la page 92.

Etape 3334-5

Les données des disques sont-elles nécessaires pour ce système ou pour un autre ?

NON Passez à l'[«Etape 3334-7»](#), à la page 92.

OUI Passez à l'[«Etape 3334-6»](#), à la page 92.

Etape 3334-6

Vous pouvez résoudre le problème de trois manières différentes. Choisissez *une seule* des options suivantes :

- Effectuez un IPL du système ou de la partition logique (un amorçage en mode *sauvetage* peut s'avérer nécessaire) ou réinitialisez l'adaptateur en procédant comme suit :
 1. Recherchez le numéro d'hôte SCSI associé à l'adaptateur dans l'écran **Display Hardware Status**. Pour plus d'informations, voir la section Affichage de l'état des disques et des grappes de disques.
 2. Exécutez la commande `echo 1 > /sys/class/scsi_host/hostX/reset_host` pour réinitialiser l'adaptateur, X correspondant au numéro d'hôte scsi indiqué à l'étape précédente.
- Rétablissez la configuration initiale de l'adaptateur et des disques. Effectuez ensuite un IPL du système ou de la partition logique (un amorçage en mode *sauvetage* peut s'avérer nécessaire) ou réinitialisez l'adaptateur en procédant comme suit :
 1. Recherchez le numéro d'hôte SCSI associé à l'adaptateur dans l'écran Display Hardware Status. Pour des informations détaillées, voir «Affichage de l'état de l'unité», à la page 31.
 2. Exécutez la commande `echo 1 > /sys/class/scsi_host/hostX/reset_host` pour réinitialiser l'adaptateur, X correspondant au numéro d'hôte scsi indiqué à l'étape précédente.
- Retirez les disques de cet adaptateur.

Une fois le problème résolu, passez à la MAP 0410 : Vérification de réparation, dans *Informations de diagnostic pour des systèmes à bus multiples RS/6000 eServer pSeries*.

Etape 3334-7

Vous pouvez résoudre le problème de deux manières différentes. Choisissez *une seule* des options suivantes.

- Formatez les disques en procédant comme suit :



Avertissement : Toutes les données de la grappe de disques seront perdues.

1. Exécutez l'utilitaire **iprconfig** en saisissant `iprconfig`.
 2. Sélectionnez **Utiliser la récupération d'unité de disque**.
 3. Sélectionnez **Initialiser et formater l'unité de disque**.
 4. Sélectionnez les unités à formater, puis appuyez sur **Entrée**.
- Si les disques appartiennent à une grappe, supprimez cette dernière. Voir [«Suppression d'une grappe de disques IBM SAS RAID»](#), à la page 37.

Remarque : Dans quelques rares cas, la suppression d'une grappe de disques n'a aucun impact sur le disque, qui doit alors être formaté.

Une fois le problème résolu, passez à la MAP 0410 : Vérification de réparation dans *Informations de diagnostic pour des systèmes à bus multiples RS/6000 eServer pSeries*.

MAP 3335

Cette MAP permet de résoudre le problème suivant :

- Format de support de disque erroné (URC FFF3) pour un contrôleur PCIe

Les causes possibles sont les suivantes :

- Le disque a été formaté et mis hors tension au cours du processus.
- Le disque a été formaté et réinitialisé au cours du processus.

Etape 3335–1

Identifiez le disque concerné en examinant le journal des erreurs et l'écran **Display Hardware Status**. Pour plus de détails, voir [«Affichage de l'état de l'unité»](#), à la page 31.

Passez à l'[«Etape 3335–2»](#), à la page 93.

Etape 3335–2

Formatez les disques en procédant comme suit :



Avertissement : Toutes leurs données seront perdues.

1. Exécutez l'utilitaire **iprconfig** en saisissant `iprconfig`.
2. Sélectionnez **Utiliser la récupération d'unité de disque**.
3. Sélectionnez **Initialiser et formater l'unité de disque**.
4. Sélectionnez les unités à formater, puis appuyez sur **Entrée**.

Une fois le problème résolu, passez à la MAP 0410 : Vérification de réparation dans *Informations de diagnostic pour des systèmes à bus multiples RS/6000 eServer pSeries*.

MAP 3337

Cette MAP permet de résoudre le problème suivant :

- La carte d'entrée-sortie a détecté une erreur sur l'unité (URC 9001)

Etape 3337–1

Une erreur de configuration de l'unité a été détectée. Les secteurs de configuration sur l'unité sont peut-être incompatibles avec l'adaptateur d'E-S actuel.

L'adaptateur d'E-S a-t-il été remplacé par un autre type d'adaptateur ou les unités ont-elles été récemment déplacées d'un autre type d'adaptateur d'E-S vers celui-ci ?

NON Passez à l'«[Etape 3337-2](#)», à la page 94.

OUI Passez à l'«[Etape 3337-3](#)», à la page 94.

Etape 3337-2

Contactez votre service de maintenance matérielle.

Quittez cette procédure.

Etape 3337-3

Identifiez les disques concernés en examinant le journal des erreurs et l'écran **Display Hardware Status**. Pour plus de détails, voir «[Affichage de l'état d'une grappe](#)», à la page 33.

Passez à l'«[Etape 3337-4](#)», à la page 94.

Etape 3337-4

Si l'adaptateur d'E-S a été remplacé par un autre type d'adaptateur, réinstallez l'adaptateur d'origine.

Passez à l'«[Etape 3337-5](#)», à la page 94.

Etape 3337-5

Si les disques impliqués ont été déplacés d'un autre type d'adaptateur d'E-S vers celui-ci, renvoyez-les à l'adaptateur d'origine.

Passez à l'«[Etape 3337-6](#)», à la page 94.

Etape 3337-6



Avertissement : L'étape suivante provoquera une perte des données sur les disques impliqués. Si les données contenues dans ces disques sont importantes, réalisez maintenant des sauvegardes.

Supprimez les grappes de disques. Pour des informations détaillées, voir «[Suppression d'une grappe de disques IBM SAS RAID](#)», à la page 37.

Passez à l'«[Etape 3337-7](#)», à la page 94.

Etape 3337-7

Restaurez la configuration matérielle d'origine ayant provoqué l'erreur.

Passez à l'«[Etape 3337-8](#)», à la page 94.

Etape 3337-8

Créez de nouvelles grappes de disques, puis restaurez les données enregistrées. Pour des informations détaillées, voir «[Création d'une grappe de disques IBM SAS RAID](#)», à la page 36.

Une fois le problème résolu, passez à la MAP 0410 : Vérification de réparation dans *Informations de diagnostic pour des systèmes à bus multiples RS/6000 eServer pSeries*.

MAP 3340

Cette MAP permet de résoudre le problème suivant :

- Plusieurs contrôleurs connectés dans une configuration incorrecte (URC 9073) pour un contrôleur PCIe

Les causes possibles sont les suivantes :

- Des adaptateurs incompatibles sont connectés les uns aux autres. Cela inclut des combinaisons d'adaptateurs incorrectes telles que dans les situations ci-après. Reportez-vous aux tableaux comparatifs des fonctions des cartes PCIe pour la liste des adaptateurs pris en charge et de leurs attributs.

- Des adaptateurs ont des caches d'écriture de tailles différentes.
- Un adaptateur n'est pas pris en charge par le système d'exploitation Linux.
- Un adaptateur qui ne prend pas en charge la mémoire cache auxiliaire est connecté à un adaptateur de mémoire cache auxiliaire.
- Un adaptateur qui prend en charge les déclenchements multiples et la haute disponibilité est connecté à un autre adaptateur qui n'assure pas cette prise en charge.
- Les adaptateurs connectés en déclenchements multiples et en haute disponibilité ne fonctionnent pas dans la même configuration de l'initiateur double. Par exemple, ils ne peuvent pas être tous deux définis sur la valeur par défaut ou sur la valeur de chemin unique à haute disponibilité JBOD.
- Plus de deux adaptateurs sont connectés en déclenchements multiples ou en haute disponibilité.
- Les niveaux de microcode d'adaptateur ne sont pas à jour ou ne sont pas sur le même niveau de fonctionnalité.
- Un adaptateur, d'une paire d'adaptateurs connectés, ne fonctionne pas sous le système d'exploitation Linux. Les adaptateurs connectés doivent tous les deux être contrôlés par le système d'exploitation Linux. En outre, ils doivent se trouver sur la même partition logique si l'un des deux est un adaptateur de mémoire cache auxiliaire.
- Un adaptateur correspond à CCIN 572A mais présente la référence 44V4266 ou 44V4404 (code dispositif 5900), qui ne prend pas en charge les déclenchements multiples et la haute disponibilité
- Les adaptateurs connectés en déclenchements multiples et en haute disponibilité ne sont pas correctement câblés. Chaque type de configuration à haute disponibilité nécessite l'utilisation prise en charge de câbles spécifiques.

Etape 3340–1

Déterminez laquelle des causes possibles s'applique à la configuration actuelles et agissez en conséquence pour corriger ce problème. Si cela ne corrige pas l'erreur, prenez contact avec votre fournisseur de services matériels.

Une fois l'incident résolu, consultez la rubrique concernant les procédures de retrait et de remplacement pour l'unité centrale sur laquelle vous travaillez, puis effectuez la procédure [Vérification d'une réparation](#).

MAP 3341

Cette MAP permet de résoudre le problème suivant :

Plusieurs contrôleurs ne sont pas capables d'exécuter des fonctions similaires ou de contrôler le même ensemble d'unités (URC 9074) pour un contrôleur PCIe

Etape 3341–1

Contactez votre service de maintenance matérielle.

MAP 3342

Cette MAP permet de résoudre le problème suivant :

- Erreur de configuration, connexion incorrecte entre des boîtiers en cascade (URC 4010) pour un contrôleur PCIe

Etape 3342–1

Connexions incorrectes de la matrice SAS. Contactez votre prestataire de maintenance matérielle.

MAP 3342

Cette MAP permet de résoudre le problème suivant :

- Erreur de configuration, connexion incorrecte entre des boîtiers en cascade (URC 4010) pour un contrôleur PCIe

Etape 3342–1

Connexions incorrectes de la matrice SAS. Contactez votre prestataire de maintenance matérielle.

MAP 3343

Cette MAP permet de résoudre le problème suivant :

- Erreur de configuration, le nombre de connexions dépasse les limites pour lesquelles a été conçu le contrôleur (URC 4020) pour un contrôleur PCIe

Etape 3343–1

Connexions incorrectes de la matrice SAS. Contactez votre prestataire de maintenance matérielle.

MAP 3344

Cette MAP permet de résoudre les incidents suivants :

- Erreur de configuration, connexion multiaccès incorrecte (URC 4030) pour un contrôleur PCIe
- Erreur de configuration, connexion multi-accès incomplète détectée entre le contrôleur et le boîtier (URC 4030) pour un contrôleur PCIe

Les causes possibles sont les suivantes :

- Câblage du boîtier incorrect.



Avertissement : Vérifiez que le câble Y0, YI ou X est passé à droite du châssis de l'armoire (vue de l'arrière) lors de la connexion du câble à un tiroir d'extension de disque. Vérifiez le câblage du boîtier et rectifiez-le si nécessaire.

- Un échec de connexion provoqué par un composant défectueux dans la matrice SAS entre, et sur, l'adaptateur et le boîtier.

Remarques :

- Pour éviter tout dommage matériel ou erreur de diagnostic, mettez le système hors tension avant de brancher et de débrancher les câbles ou les unités.
- Sur certains systèmes, le boîtier du disque ou le boîtier de support amovible est intégré au système sans câble. Pour ce type de configuration, les connexions SAS sont intégrées aux cartes mère et un échec de connexion peut être provoqué par une carte mère ou un boîtier intégré défectueux.



Avertissement : Le remplacement des adaptateurs RAID sans l'assistance des services de maintenance matérielle est déconseillé si la matrice SAS présente des problèmes. L'adaptateur peut contenir des données de cache d'écriture et de configuration rémanentes pour les grappes de disques connectées. Le remplacement d'un adaptateur en cas de problème dans une matrice SAS peut engendrer des problèmes supplémentaires.

Etape 3344–1

Connexions incorrectes de la matrice SAS. Contactez votre prestataire de maintenance matérielle.

MAP 3345

Cette MAP permet de résoudre le problème suivant :

- Fonction de boîtier non prise en charge détectée (URC 4110) pour un contrôleur PCIe

Les causes possibles sont les suivantes :

- Les niveaux de microcode d'adaptateur ou de boîtier ne sont pas à jour
- Type de boîtier ou d'unité non pris en charge

Etape 3345-1

Assurez-vous que les niveaux de microcode d'adaptateur ou de boîtier sont à jour. Si le problème persiste, contactez votre prestataire de maintenance matérielle.

MAP 3346

Cette MAP permet de résoudre le problème suivant :

- Erreur de configuration ; connexion multi-accès incomplète détectée entre les boîtiers et l'unité (URC 4041) pour un contrôleur PCIe

Les raisons possibles sont les suivantes :

- Un échec de connexion provoqué par un composant défectueux dans le boîtier de l'unité, y compris dans l'unité elle-même.

Remarque : l'adaptateur n'est pas une cause probable de cet incident.

Remarques :

- Pour éviter tout dommage matériel ou erreur de diagnostic, mettez le système hors tension avant de brancher et de débrancher les câbles ou les unités.
- Sur certains systèmes, le boîtier du disque ou le boîtier de support amovible est intégré au système sans câble. Pour ce type de configuration, les connexions SAS sont intégrées aux cartes mère et un échec de connexion peut être provoqué par une carte mère ou un boîtier intégré défectueux.



Avertissement : le retrait de disques en cours de fonctionnement d'une grappe de disques sans l'assistance des services de maintenance matérielle est déconseillé. En effet, une grappe de disques peut se détériorer ou tomber en panne si les disques en cours de fonctionnement sont retirés et des problèmes supplémentaires risquent de se produire.

Etape 3346-1

Vérifiez que le boîtier de l'unité et les disques SAS sont correctement insérés dans leurs emplacements. Si le problème persiste, contactez votre prestataire de maintenance matérielle.

MAP 3347

Cette MAP permet de résoudre le problème suivant :

- Plusieurs contrôleurs ne sont pas capables d'exécuter des fonctions similaires ou de contrôler le même ensemble d'unités (URC 9076) pour un contrôleur PCIe

Etape 3347-1

Contactez votre service de maintenance matérielle.

MAP 3348

Cette MAP permet de résoudre le problème suivant :

- Le boîtier connecté ne prend pas en charge la fonction multiaccès requise (URC 4050) pour un contrôleur PCIe

Etape 3348-1

Contactez votre prestataire de maintenance matérielle.

MAP 3349

Cette MAP permet de résoudre le problème suivant :

- Connexion multiaccès incomplète entre le contrôleur et le contrôleur distant (URC 9075) pour un contrôleur PCIe

Etape 3349–1

Contactez votre prestataire de maintenance matérielle.

MAP 3350

Pour isoler l'incident de la matrice SAS pour un contrôleur PCIe, procédez comme suit.

Remarques :

- Pour éviter tout dommage matériel ou erreur de diagnostic, mettez le système hors tension avant de brancher et de débrancher les câbles ou les unités.
- Certains systèmes comportent une logique d'interface de bus SAS intégrée sur les cartes mère et utilisent une carte d'activation RAID connectable (au format non PCI) pour ces bus SAS. Pour ce type de configuration, il est peu probable que le remplacement de la carte d'activation RAID résolve un incident lié à SAS puisque la logique d'interface SAS est sur la carte mère.



Avertissement : Le remplacement des adaptateurs RAID sans l'assistance des services de maintenance matérielle est déconseillé si la matrice SAS présente des problèmes. Dans la mesure où l'adaptateur peut contenir des données de configuration et des données de cache d'écriture rémanentes pour les grappes de disques connectées, des problèmes supplémentaires peuvent survenir si l'adaptateur RAID est remplacé à la suite d'incidents dans la matrice SAS.



Avertissement : Le retrait de disques en cours de fonctionnement d'une grappe de disques sans l'assistance des services de maintenance matérielle est déconseillé. En effet, une grappe de disques peut se *détériorer* ou *tomber en panne* si les disques en cours de fonctionnement sont retirés. En outre, cette action risque d'engendrer des problèmes supplémentaires.

Identifiez la matrice SAS où l'incident s'est produit en examinant l'entrée du journal d'erreurs.

Passez à l'«[Etape 3350–2](#)», à la page 98.

Etape 3350–2

Des modifications ont-elles été récemment apportées à la configuration SAS ?

NON Passez à l'«[Etape 3350–5](#)», à la page 99.

OUI Passez à l'«[Etape 3350–3](#)», à la page 98.

Etape 3350–3

Vérifiez l'existence éventuelle des incidents suivants :

- Problèmes de câblage, comme par exemple, des configurations qui dépassent les longueurs de câbles maximales
- Vérifiez que la configuration SAS ne comporte pas de déclenchements multiples (par exemple, préparez une configuration à haute disponibilité)

Remarque : La prise en charge de déclenchements multiples n'est pas disponible à ce stade.

Pour plus d'informations sur le câblage SAS pris en charge, consultez les *informations sur les adaptateurs, les unités et les câbles RS/6000 pSeries pour des systèmes à bus multiples*.

Avez-vous détecté un problème ?

NON Passez à l'«[Etape 3350–5](#)», à la page 99.

OUI Passez à l'«[Etape 3350–4](#)», à la page 98.

Etape 3350–4

1. Mettez le système ou la partition logique hors tension.
2. Remédiez au problème.

3. Mettez le système ou la partition logique sous tension. Si vous ne parvenez pas à mettre normalement le système sous tension, effectuez un amorçage en mode *sauvetage*. Examinez le journal des erreurs.

Une erreur de matrice SAS s'est-elle produite ?

NON Passez à l'[«Etape 3350-14»](#), à la page 100.

OUI Passez à l'[«Etape 3350-5»](#), à la page 99.

Etape 3350-5

Déterminez si l'une des grappes de disques de l'adaptateur se trouve à l'état *Degraded* (Dégradé). Pour plus de détails, voir [«Affichage de l'état d'une grappe»](#), à la page 33.

L'une des grappes de disques affiche-t-elle l'état *Degraded* ?

NON Passez à l'[«Etape 3350-7»](#), à la page 99.

OUI Passez à l'[«Etape 3350-6»](#), à la page 99.

Etape 3350-6

1. Identifiez les disques défectueux en recherchant d'abord les grappes de disques présentant l'état *Degraded*, puis en recherchant les disques de ces grappes qui affichent l'état *Failed* (Défaillant).
2. Retirez les disques défectueux de chacune des grappes *détériorées*. Pour plus de détails, voir [«Disques physiques»](#), à la page 60.
3. Redémarrez le système ou la partition logique. Si vous ne parvenez pas à mettre normalement le système sous tension, effectuez un amorçage en mode *sauvetage*. Examinez le journal des erreurs.

Une erreur de matrice SAS s'est-elle produite ?

NON Passez à l'[«Etape 3350-14»](#), à la page 100.

OUI Passez à l'[«Etape 3350-7»](#), à la page 99.

Etape 3350-7

La matrice SAS contient-elle des unités de stockage amovibles superflues (telles qu'une bande, un CD-ROM et un DVD-ROM) ?

NON Passez à l'[«Etape 3350-10»](#), à la page 100.

OUI Passez à l'[«Etape 3350-8»](#), à la page 99.

Etape 3350-8

1. Mettez le système ou la partition logique hors tension.
2. Retirez l'une des unités de stockage amovibles superflues.
3. Mettez le système ou la partition logique sous tension. Si vous ne parvenez pas à mettre normalement le système sous tension, effectuez un amorçage en mode *sauvetage*. Examinez le journal des erreurs.

Une erreur de matrice SAS s'est-elle produite ?

NON Passez à l'[«Etape 3350-9»](#), à la page 99.

OUI Passez à l'[«Etape 3350-7»](#), à la page 99.

Etape 3350-9

La dernière unité de stockage amovible retirée de la matrice SAS est peut-être à l'origine des problèmes de la matrice. Suivez les instructions de réparation relatives à cette unité.

Passez à l'[«Etape 3350-14»](#), à la page 100.

Etape 3350-10

La matrice SAS contient-elle des disques superflus qui n'appartiennent pas à la grappe (tels que des disques *JBOD* 512 ou 4096 octets par secteur, des disques de *secours* ou des disques à *fonctions avancées*) ?

NON Passez à l'«[Etape 3350-13](#)», à la page 100.

OUI Passez à l'«[Etape 3350-11](#)», à la page 100.

Etape 3350-11

1. Retirez l'une des unités de disque superflus. Pour plus de détails, voir «[Disques physiques](#)», à la page 60.
2. Redémarrez le système ou la partition logique. Si vous ne parvenez pas à mettre normalement le système sous tension, effectuez un amorçage en mode *sauvetage*. Examinez le journal des erreurs.

Une erreur de matrice SAS s'est-elle produite ?

NON Passez à l'«[Etape 3350-12](#)», à la page 100.

OUI Passez à l'«[Etape 3350-10](#)», à la page 100.

Etape 3350-12

Le dernier disque retiré de la matrice SAS est peut-être à l'origine des problèmes de la matrice. Suivez les instructions de réparation relatives à cette unité.

Passez à l'«[Etape 3350-14](#)», à la page 100.

Etape 3350-13

Contactez votre service de maintenance matérielle.

Etape 3350-14

1. Réinstallez toutes les unités fonctionnelles qui ont été retirées au cours de cette MAP.
2. Redémarrez le système ou la partition logique. Si vous ne parvenez pas à mettre normalement le système sous tension, effectuez un amorçage en mode *sauvetage*. Examinez le journal des erreurs.
3. Corrigez les autres erreurs non liées à la matrice SAS, le cas échéant.

MAP 3351

Exécutez la procédure suivante pour identifier les autres unités remplaçable sur site (FRU) qui ont besoin d'être remplacées, en plus du disque, pour résoudre un problème.

Vous êtes renvoyé ici lorsqu'un disque à fonctions avancées ou un disque physique au format 528 ou 4224 octets par secteur a été identifié comme principale unité FRU à remplacer pour résoudre un problème. Cependant, si le remplacement du disque ne permet pas de remédier au problème, il sera éventuellement nécessaire de remplacer d'autres unités FRU.

Remarques :

- Pour éviter tout dommage matériel ou erreur de diagnostic, mettez le système hors tension avant de brancher et de débrancher les câbles ou les unités.
- Certains systèmes comportent une logique d'interface de bus SAS et PCIe sur les cartes mère et utilisent une carte d'activation RAID connectable (au format non PCI) pour ces bus. Pour ce type de configuration, il est peu probable que le remplacement de la carte d'activation RAID résolve un incident lié à SAS puisque la logique d'interface SAS est sur la carte mère.



Avertissement : Le remplacement des adaptateurs RAID sans l'assistance des services de maintenance matérielle est déconseillé si la matrice SAS présente des problèmes. Dans la mesure où l'adaptateur peut contenir des données de configuration et des données de cache d'écriture

rémanentes pour les grappes de disques connectées, des problèmes supplémentaires peuvent survenir si l'adaptateur RAID est remplacé à la suite d'incidents dans la matrice SAS.



Avertissement : Le retrait de disques en cours de fonctionnement d'une grappe de disques sans l'assistance des services de maintenance matérielle est déconseillé. En effet, une grappe de disques peut se *détériorer* ou *tomber en panne* si les disques en cours de fonctionnement sont retirés. En outre, cette action risque d'engendrer des problèmes supplémentaires.

Etape 3351-1

Identifiez la matrice SAS où l'incident s'est produit en examinant l'entrée du journal d'erreurs.

Passez à l'«[Etape 3351-2](#)», à la page 101.

Etape 3351-2

Si l'erreur persiste, remplacez les composants de la matrice SAS défectueuse dans l'ordre suivant :

1. Câble (si ce dernier existe)
2. Adaptateur (si la logique d'interface SAS réside sur ce dernier) ou carte mère (si la logique de l'interface SAS réside sur cette dernière)
3. Fond de panier DASD (s'il existe)

Pour remplacer un composant et savoir si le problème a été résolu, procédez comme suit.

1. Mettez le système ou la partition logique hors tension
2. Remplacez un composant répertorié ci-dessus
3. Mettez le système ou la partition logique sous tension.
4. Si vous ne parvenez pas à mettre normalement le système sous tension, effectuez un amorçage en mode *sauvetage*. Examinez le journal des erreurs.

Une fois le problème résolu, passez à la MAP 0410 : Vérification de la réparation, dans *Informations de diagnostic pour des systèmes à bus multiples RS/6000 pSeries*.

MAP 3352

Cette MAP permet de résoudre les incidents suivants :

- Erreur de matrice du bus d'unité (URC 4100) pour un contrôleur PCIe
- Erreur temporaire de matrice du bus d'unité (URC 4101) pour un contrôleur PCIe.

Les causes possibles sont les suivantes :

- Un échec de connexion provoqué par un composant défectueux dans la matrice SAS entre, et sur, l'adaptateur et le boîtier.
- Un échec de connexion provoqué par un composant défectueux dans le boîtier de l'unité, y compris dans l'unité elle-même.

Remarques :

- Pour éviter tout dommage matériel ou erreur de diagnostic, mettez le système hors tension avant de brancher et de débrancher les câbles ou les unités.
- Certains systèmes comportent une logique d'interface de bus SAS et PCIe intégrée sur les cartes mère et utilisent une carte d'activation RAID connectable (au format non PCI) pour ces bus. Pour ce type de configuration, il est peu probable que le remplacement de la carte d'activation RAID résolve un incident lié à SAS puisque la logique d'interface SAS est sur la carte mère.
- Sur certains systèmes, le boîtier du disque ou le boîtier de support amovible est intégré au système sans câble. Pour ce type de configuration, les connexions SAS sont intégrées aux cartes mère et un échec de connexion peut être provoqué par une carte mère ou un boîtier intégré défectueux.



Avertissement : Le remplacement des adaptateurs RAID sans l'assistance des services de maintenance matérielle est déconseillé si la matrice SAS présente des problèmes. Dans la mesure

où l'adaptateur peut contenir des données de configuration et des données de cache d'écriture rémanentes pour les grappes de disques connectées, des problèmes supplémentaires peuvent survenir si l'adaptateur RAID est remplacé à la suite d'incidents dans la matrice SAS.



Avertissement : Le retrait de disques en cours de fonctionnement d'une grappe de disques sans l'assistance des services de maintenance matérielle est déconseillé. En effet, une grappe de disques peut se *détériorer* ou *tomber en panne* si les disques en cours de fonctionnement sont retirés, et des problèmes supplémentaires peuvent se produire.

Etape 3352-1

Contactez votre prestataire de maintenance matérielle.

MAP 3353

Cette MAP permet de résoudre le problème suivant :

- Le niveau de redondance multiaccès s'est détérioré (URC 4060) pour un contrôleur PCIe

Les causes possibles sont les suivantes :

- Un échec de connexion provoqué par un composant défectueux dans la matrice SAS entre, et sur, l'adaptateur et le boîtier.
- Un échec de connexion provoqué par un composant défectueux dans le boîtier de l'unité, y compris dans l'unité elle-même.

Remarque : La connexion ayant échoué fonctionnait auparavant et est peut-être déjà rétablie.

Remarques :

- Pour éviter tout dommage matériel ou erreur de diagnostic, mettez le système hors tension avant de brancher et de débrancher les câbles ou les unités.
- Certains systèmes comportent une logique d'interface de bus SAS et PCIe intégrée sur les cartes mère et utilisent une carte d'activation RAID connectable (au format non PCI) pour ces bus SAS/PCI-X/PCIe. Pour ce type de configuration, il est peu probable que le remplacement de la carte d'activation RAID résolve un incident lié à SAS puisque la logique d'interface SAS est sur la carte mère.
- Sur certains systèmes, le boîtier du disque ou le boîtier de support amovible est intégré au système sans câble. Pour ce type de configuration, les connexions SAS sont intégrées aux cartes mère et un échec de connexion peut être provoqué par une carte mère ou un boîtier intégré défectueux.



Avertissement : Le remplacement des adaptateurs RAID sans l'assistance des services de maintenance matérielle est déconseillé si la matrice SAS présente des problèmes. Dans la mesure où l'adaptateur peut contenir des données de configuration et des données de cache d'écriture rémanentes pour les grappes de disques connectées, des problèmes supplémentaires peuvent survenir si l'adaptateur RAID est remplacé à la suite d'incidents dans la matrice SAS.



Avertissement : Le retrait de disques en cours de fonctionnement d'une grappe de disques sans l'assistance des services de maintenance matérielle est déconseillé. En effet, une grappe de disques peut se *détériorer* ou *tomber en panne* si les disques en cours de fonctionnement sont retirés, et des problèmes supplémentaires peuvent se produire.

Etape 3353-1

Contactez votre prestataire de maintenance matérielle.

MAP 3390

L'incident qui s'est produit est rare ou très difficile à résoudre. Des informations doivent être collectées et une assistance obtenue auprès des services de maintenance matérielle.

Les causes possibles pour 9002 sont les suivantes :

- Une ou plusieurs unités SAS ont été déplacées d'un contrôleur PCIe3 vers un contrôleur PCIe. Si l'unité a été déplacée d'un contrôleur PCIe3 vers un contrôleur PCIe, la section **Detail Data** du journal des

erreurs matérielles indique le motif de l'échec dans Payload CRC Error. Dans ce cas, l'erreur peut être ignorée et le problème est résolu si les unités sont réaffectées à un contrôleur PCIe3 ou si elles sont formatées sur le contrôleur PCIe.

Etape 3390-1

Créez une copie des fichiers `/var/log/messages` et `/var/log/boot.msg` complets.

Passez à l'[«Etape 3390-2»](#), à la page 103.

Etape 3390-2

Notez la configuration de la grappe de disques en cours. Pour plus d'informations, voir [«Affichage de l'état de l'unité»](#), à la page 31.

Passez à l'[«Etape 3390-3»](#), à la page 103.

Etape 3390-3

Collectez tous les fichiers d'image mémoire **ipr** susceptibles de s'appliquer au problème. Ces derniers sont situés dans le répertoire `/var/log/`.

Passez à l'[«Etape 3390-4»](#), à la page 103.

Etape 3390-4

Contactez votre service de maintenance matérielle.

MAP 3410

Cette MAP permet de résoudre les incidents suivants :

- Unité de disque non prise en charge à son emplacement physique (URC 9025) pour un contrôleur PCIe3
- La grappe n'est plus protégée en raison d'une unité de disque manquante ou défectueuse (URC - 9030) pour un contrôleur PCIe3
- La protection de la grappe est temporairement suspendue (code URC - 9031) pour un contrôleur PCIe3
- La grappe de disques est dégradée en raison d'un disque manquant ou en panne (URC - 9032) pour un contrôleur PCIe3

Etape 3410-1

Identifiez la grappe de disques en examinant le journal des erreurs et l'écran Display Disk Array Status. Pour plus d'informations sur l'accès à cet écran, voir [«Affichage de l'état d'une grappe»](#), à la page 33.

Passez à l'[«Etape 3410-2»](#), à la page 103

Etape 3410-2

Une grappe de disques présente-t-elle l'état *Dégradé* ?

NON Passez à l'[«Etape 3410-3»](#), à la page 103.

OUI Passez à l'[«Etape 3410-4»](#), à la page 104.

Etape 3410-3

L'état de la grappe de disques concernée doit correspondre à *Reconstruction* ou *Active* en raison de l'utilisation d'un disque de secours. Créez un nouveau disque de secours pour la grappe de disques en procédant comme suit :

1. Identifiez le disque défectueux dans l'écran **Display Hardware Status**. Pour plus de détails, voir [«Affichage de l'état d'une grappe»](#), à la page 33. L'état du disque défectueux est *Failed* (Défaillant).

2. Retirez le disque défectueux et remplacez-le par un nouveau disque qui est utilisé comme disque de secours. Pour connaître les détails, voir «Disques physiques», à la page 60.
3. Pour être utilisé comme disque de secours, le nouveau disque doit être formaté pour les fonctions avancées. Pour formater un nouveau disque, voir «Formats RAID et JBOD», à la page 34.
4. Affectez le nouveau disque comme disque de secours. Pour plus de détails, voir «Disques de secours», à la page 39.

Une fois le problème résolu, passez à la MAP 0410 : Vérification de réparation dans *Informations de diagnostic pour des systèmes à bus multiples RS/6000 eServer pSeries*.

Etape 3410-4

Le disque défectueux doit être remplacé en procédant comme suit :

1. Identifiez le disque défectueux dans l'écran Display Hardware Status. Pour plus de détails, voir «Affichage de l'état d'une grappe», à la page 33. L'état du disque défectueux est *Failed* (Défaillant).
2. Retirez le disque défectueux, remplacez-le par un nouveau disque et recréez les données de l'unité de disque. Pour connaître les détails, voir «Disques physiques», à la page 60.

Remarque : la capacité du disque de remplacement doit être supérieure ou égale à celle du disque doté de la plus faible capacité dans la grappe de disques dégradée.

Une fois le problème résolu, passez à la MAP 0410 : Vérification de réparation dans *Informations de diagnostic pour des systèmes à bus multiples RS/6000 eServer pSeries*.

MAP 3411

Cette MAP permet de résoudre les incidents suivants :

- La grappe n'est pas fonctionnelle en raison de la configuration matérielle existante (URC 9020 / 9021 / 9022) pour un contrôleur PCIe3
- Une ou plusieurs paires de disques sont manquantes dans une grappe (URC 9060) pour un contrôleur PCIe3
- Un ou plusieurs disques sont manquants dans une grappe (URC 9061 / 9062) pour un contrôleur PCIe3

Etape 3411-1

Identifiez les disques manquants dans la grappe en examinant le journal des erreurs et l'écran **Display Hardware Status**. Pour plus de détails, voir «Affichage de l'état d'une grappe», à la page 33.

Passez à l'«Etape 3411-2», à la page 104.

Etape 3411-2

Vous pouvez résoudre le problème de trois manières différentes. Choisissez une seule des options suivantes, répertoriées par ordre de préférence :

- Recherchez les disques manquants et installez-les aux emplacements physiques appropriés du système. Effectuez ensuite un IPL du système ou de la partition logique (un amorçage en mode sauvetage peut s'avérer nécessaire) ou réinitialisez l'adaptateur en procédant comme suit :
 1. Recherchez le numéro d'hôte SCSI associé à l'adaptateur dans l'écran **Display Hardware Status**. Pour des informations détaillées, voir «Affichage de l'état d'une grappe», à la page 33.
 2. Exécutez la commande `echo 1 > /sys/class/scsi_host/hostX/reset_host` pour réinitialiser l'adaptateur, X correspondant au numéro d'hôte SCSI indiqué à l'étape précédente.
- Supprimez la grappe de disques. Pour plus de détails, voir «Suppression d'une grappe de disques IBM SAS RAID», à la page 37.



Avertissement : toutes les données de la grappe de disques seront perdues.

- Formatez les membres restants de la grappe de disques en procédant comme suit :



Avertissement : Toutes les données de la grappe de disques seront perdues.

1. Exécutez l'utilitaire **iprconfig** en saisissant `iprconfig`.
2. Sélectionnez **Utiliser la récupération d'unité de disque**.
3. Sélectionnez **Initialiser et formater l'unité de disque**.
4. Sélectionnez les unités à formater, puis appuyez sur **Entrée**.

Une fois le problème résolu, passez à la MAP 0410 : Vérification de réparation dans *Informations de diagnostic pour des systèmes à bus multiples RS/6000 eServer pSeries*.

MAP 3412

Cette MAP permet de résoudre le problème suivant :

- Des membres de grappe ne sont pas situés à l'adresse physique requise (URC 9023) pour un contrôleur PCIe3

Etape 3412-1

Identifiez les disques qui ne se trouvent pas aux emplacements physiques requis dans l'entrée du journal d'erreurs et l'écran **Display Hardware Status**. Pour plus de détails, voir [«Affichage de l'état de l'unité»](#), à la page 31.

Passez à l'[«Etape 3412-2»](#), à la page 105.

Etape 3412-2

Vous pouvez résoudre le problème de trois manières différentes. Choisissez une seule des options suivantes, répertoriées par ordre de préférence :

- Recherchez les disques manquants et installez-les aux emplacements physiques appropriés du système. Effectuez ensuite un IPL du système ou de la partition logique (un amorçage en mode sauvetage peut s'avérer nécessaire) ou réinitialisez l'adaptateur en procédant comme suit :
 1. Recherchez le numéro d'hôte SCSI associé à l'adaptateur dans l'écran Display Hardware Status. Pour des informations détaillées, voir [«Affichage de l'état de l'unité»](#), à la page 31.
 2. Exécutez la commande `echo 1 > /sys/class/scsi_host/hostX/reset_host` pour réinitialiser l'adaptateur, X correspondant au numéro d'hôte SCSI indiqué à l'étape précédente.
- Supprimez la grappe de disques. Pour plus de détails, voir [«Suppression d'une grappe de disques IBM SAS RAID»](#), à la page 37.



Avertissement : Toutes les données de la grappe de disques seront perdues.

- Formatez les membres restants de la grappe de disques en procédant comme suit :



Avertissement : Toutes les données de la grappe de disques seront perdues.

1. Exécutez l'utilitaire **iprconfig** en saisissant `iprconfig`.
2. Sélectionnez **Utiliser la récupération d'unité de disque**.
3. Sélectionnez **Initialiser et formater l'unité de disque**.
4. Sélectionnez les unités à formater, puis appuyez sur **Entrée**.

Une fois le problème résolu, passez à la MAP 0410 : Vérification de réparation dans *Informations de diagnostic pour des systèmes à bus multiples RS/6000 eServer pSeries*.

MAP 3413

Cette MAP permet de résoudre le problème suivant :

- La grappe n'est pas fonctionnelle en raison de la configuration matérielle existante (URC 9027) pour un contrôleur PCIe3

Etape 3413-1

Identifiez l'adaptateur et les disques associés à l'erreur en examinant le journal des erreurs et l'écran **Display Hardware Status**. Pour plus de détails, voir «Affichage de l'état de l'unité», à la page 31.

Passez à l'«Etape 3413-2», à la page 106.

Etape 3413-2

Les disques ou l'adaptateur ont-ils été physiquement déplacés récemment ?

NON Contactez votre service de maintenance matérielle.

OUI Passez à l'«Etape 3413-3», à la page 106.

Etape 3413-3

Vous pouvez résoudre le problème de trois manières différentes. Choisissez *une seule* des options suivantes, répertoriées par ordre de préférence :

- Rétablissez la configuration initiale de l'adaptateur et des disques. Effectuez ensuite un IPL du système ou de la partition logique (un amorçage en mode sauvetage peut s'avérer nécessaire) ou réinitialisez l'adaptateur en procédant comme suit :
 1. Recherchez le numéro d'hôte SCSI associé à l'adaptateur dans l'écran **Display Hardware Status**. Pour des informations détaillées, voir «Affichage de l'état de l'unité», à la page 31.
 2. Exécutez la commande `echo 1 > /sys/class/scsi_host/hostX/reset_host` pour réinitialiser l'adaptateur, X correspondant au numéro d'hôte SCSI indiqué à l'étape précédente.
- Supprimez la grappe de disques. Pour plus de détails, voir «Suppression d'une grappe de disques IBM SAS RAID», à la page 37.



Avertissement : Toutes les données de la grappe de disques seront perdues.

- Formatez les membres restants de la grappe de disques en procédant comme suit :



Avertissement : Toutes les données de la grappe de disques seront perdues.

1. Sélectionnez **Utiliser la récupération d'unité de disque**.
2. Sélectionnez **Initialiser et formater l'unité de disque**.
3. Sélectionnez les unités à formater, puis appuyez sur **Entrée**.
4. Exécutez l'utilitaire **iprconfig** en saisissant `iprconfig`.

Une fois le problème résolu, passez à la MAP 0410 : Vérification de réparation dans *Informations de diagnostic pour des systèmes à bus multiples RS/6000 eServer pSeries*.

MAP 3420

Cette MAP permet de résoudre le problème suivant :

- Les données de cache associées aux disques connectés sont introuvables (URC 9010) pour un contrôleur PCIe3

Etape 3420-1

Contactez votre service de maintenance matérielle.

MAP 3421

Cette MAP permet de résoudre les incidents suivants :

- Ressources de l'adaptateur d'E-S indisponibles en raison de problèmes antérieurs (URC 9054) pour un contrôleur PCIe3.

Etape 3421-1

Procédez comme suit.

1. Retirez les nouveaux disques ou les disques de remplacement qui sont connectés à l'adaptateur.
2. Corrigez les autres erreurs qui se sont produites en même temps que celle-ci.

Une fois le problème résolu, passez à la MAP 0410 : Vérification de réparation dans *Informations de diagnostic pour des systèmes à bus multiples RS/6000 eServer pSeries*.

MAP 3430

Cette MAP permet de résoudre le problème suivant :

- La carte d'entrée-sortie ne prend pas en charge les fonctions attendues par les unités (URC 9008) pour un contrôleur PCIe3

Les causes possibles sont les suivantes :

- L'adaptateur ou les disques sont modifiés ou déplacés physiquement de sorte que l'adaptateur ne prend pas en charge une fonction requise par le disque.
- La dernière utilisation des disques s'est effectuée sous le système d'exploitation IBM i.
- Les disques ont été déplacés d'un contrôleur PCIe vers un contrôleur PCIe3 et comportaient l'un des attributs suivants, lesquels ne sont pas pris en charge par un contrôleur PCIe3 :
 - Les disques étaient utilisés dans une grappe de disques avec une taille d'unité de segmentation de 16 ko, 64 ko ou 512 ko (un contrôleur PCIe3 ne prend en charge qu'une taille d'unité de segmentation de 256 ko).
 - Les disques étaient utilisés dans une grappe de disques RAID 5 ou RAID 6 à laquelle des disques ont été ajoutés après sa création initiale (un contrôleur PCIe3 ne prend pas en charge l'ajout de disques dans une grappe de disques RAID 5 ou RAID 6 créée auparavant).

Etape 3430-1

Identifiez les disques concernés en examinant le journal des erreurs et l'écran **Display Hardware Status**. Pour connaître les détails, voir [«Affichage de l'état de l'unité»](#), à la page 31.

Passez à l'[«Etape 3430-2»](#), à la page 107.

Etape 3430-2

La carte ou les disques ont-ils été physiquement déplacés récemment ?

NON Contactez votre service de maintenance matérielle.

OUI Passez à l'[«Etape 3430-3»](#), à la page 107.

Etape 3430-3

Vous pouvez résoudre le problème de deux manières différentes. Choisissez *une seule* des options suivantes, répertoriées par ordre de préférence :

- Rétablissez la configuration initiale de l'adaptateur et des disques. Effectuez un IPL du système ou de la partition logique (un amorçage en mode *sauvetage* peut s'avérer nécessaire) ou réinitialisez l'adaptateur en procédant comme suit :
 1. Recherchez le numéro d'hôte SCSI associé à l'adaptateur dans l'écran **Display Hardware Status**. Pour des informations détaillées, voir [«Affichage de l'état de l'unité»](#), à la page 31.
 2. Exécutez la commande `echo 1 > /sys/class/scsi_host/hostX/reset_host` pour réinitialiser l'adaptateur, X correspondant au numéro d'hôte SCSI indiqué à l'étape précédente.

- Formatez les membres restants de la grappe de disques en procédant comme suit :



Avertissement : toutes les données de la grappe de disques seront perdues.

1. Exécutez l'utilitaire **iprconfig** en saisissant `iprconfig`.
2. Sélectionnez **Utiliser la récupération d'unité de disque**.
3. Sélectionnez **Initialiser et formater l'unité de disque**.
4. Sélectionnez les unités à formater, puis appuyez sur **Entrée**.

Une fois le problème résolu, passez à la MAP 0410 : Vérification de réparation dans *Informations de diagnostic pour des systèmes à bus multiples RS/6000 eServer pSeries*.

MAP 3431

Cette MAP permet de résoudre l'incident suivant : les données en cache requises n'ont pas pu être localisées pour un ou plusieurs disques (URC 9050) pour des contrôleurs PCIe3.

Etape 3431-1

Venez-vous d'échanger l'adaptateur suite à un incident ?

NON Passez à l'«[Etape 3431-2](#)», à la page 108.

OUI Contactez votre prestataire de maintenance matérielle.

Etape 3431-2

Identifiez les disques concernés en consultant le journal des erreurs matérielles. Pour accéder à ce journal, procédez comme suit.

1. Affichez le journal d'erreurs et identifiez le disque affecté.
2. Passez à l'«[Etape 3431-3](#)», à la page 108.

Etape 3431-3

L'adaptateur ou les disques ont-ils été physiquement déplacés récemment ?

NON Contactez votre prestataire de maintenance matérielle.

OUI Passez à l'«[Etape 3431-4](#)», à la page 108.

Etape 3431-4

Les données des disques sont-elles nécessaires pour ce système ou pour un autre ?

NON Passez à l'«[Etape 3431-6](#)», à la page 108.

OUI Passez à l'«[Etape 3431-5](#)», à la page 108.

Etape 3431-5

L'adaptateur et les disques, identifiés précédemment, doivent être connectés pour que les données en cache puissent être écrites sur les disques.

Rétablissez la configuration initiale de l'adaptateur et des disques. Une fois les données en cache écrites sur les disques et le système mis hors tension normalement, vous pouvez déplacer l'adaptateur et/ou les disques vers un autre emplacement.

Etape 3431-6

Effectuez une seule des opérations suivantes, citées par ordre de préférence :

1. Récupérez le cache du contrôleur en procédant comme suit :



Avertissement : Toutes les données de la grappe de disques seront perdues.

- a. Entrez **iprconfig** pour lancer l'utilitaire iprconfig.
 - b. Sélectionnez **Work with disk unit recovery**.
 - c. Sélectionnez **Reclaim IOA cache storage**.
 - d. Confirmez votre choix pour continuer.
2. Si les disques sont membres d'une grappe de disques, supprimez la grappe en procédant comme suit :



Avertissement : Toutes les données de la grappe de disques seront perdues.

- a. Entrez **iprconfig** pour lancer l'utilitaire iprconfig.
 - b. Sélectionnez **Work with disk array**.
 - c. Sélectionnez **Delete a disk array**.
 - d. Dans les grappes de disques répertoriées, sélectionnez celle que vous désirez supprimer et appuyez sur la touche **Entrée**.
3. Formatez les disques en procédant comme suit :



Avertissement : toutes les données de la grappe de disques seront perdues.

- a. Entrez **iprconfig** pour lancer l'utilitaire iprconfig.
- b. Sélectionnez **Work with disk arrays**.
- c. Sélectionnez **Format device for RAID function**.
- d. Dans la liste des unités de disque éligibles, choisissez les disques à formater pour les fonctions avancées et appuyez sur la touche **Entrée**.

MAP 3432

Cette MAP permet de résoudre l'incident suivant : des données de cache existent pour un ou plusieurs disques absents ou en échec (URC 9051) pour un contrôleur PCIe3

Ce problème peut survenir pour l'une des raisons suivantes :

- Un ou plusieurs disques ont échoué sur l'adaptateur.
- Un ou plusieurs disques ont été déplacés en même temps, ou ont été retirés après une mise hors tension anormale.
- L'adaptateur a été déplacé depuis un système ou un emplacement différent vers ce système, après une mise hors tension anormale.
- La mémoire cache de l'adaptateur n'a pas été effacée avant d'être expédiée au client.

Etape 3432-1

Identifiez les disques concernés en consultant le journal des erreurs matérielles. Procédez comme suit pour afficher le journal d'erreurs :

1. Affichez le journal d'erreurs et identifiez le disque affecté.
2. Passez à l'[«Etape 3432-2»](#), à la page 109.

Etape 3432-2

D'autres erreurs de disque ou d'adaptateur se sont-elles produites à peu près au même moment que cette erreur ?

NON Passez à l'[«Etape 3432-3»](#), à la page 110.

OUI Passez à l'[«Etape 3432-6»](#), à la page 110.

Etape 3432-3

Les données des disques (et donc les données en cache des disques) sont-elles nécessaires pour ce système ou pour un autre ?

NON Passez à l'«[Etape 3432-7](#)», à la page 110.

OUI Passez à l'«[Etape 3432-4](#)», à la page 110.

Etape 3432-4

La carte ou les disques ont-ils été physiquement déplacés récemment ?

NON Contactez votre prestataire de maintenance matérielle.

OUI Passez à l'«[Etape 3432-5](#)», à la page 110.

Etape 3432-5

L'adaptateur et les disques doivent être connectés pour permettre l'écriture des données en cache sur les disques.

Rétablissez la configuration initiale de l'adaptateur et des disques.

Une fois les données en cache écrites sur les disques et le système mis hors tension normalement, l'adaptateur ou les disques peuvent être déplacés sur un autre emplacement.

Etape 3432-6

Intervenez sur les autres erreurs survenues en même temps que celle-ci.

Etape 3432-7

Récupérez le cache du contrôleur en procédant comme suit :

Remarque : Des données seront perdues.

1. Entrez **iprconfig** pour lancer l'utilitaire iprconfig.
2. Sélectionnez **Work with disk unit recovery**.
3. Sélectionnez **Reclaim IOA cache storage**.
4. Confirmez votre choix pour continuer.

MAP 3433

Cette MAP permet de résoudre les incidents suivants :

- L'unité de disque a été modifiée après le dernier statut connu (URC 9090) pour un contrôleur PCIe3
- Une configuration matérielle incorrecte a été détectée (URC 9091) pour un contrôleur PCIe3

Etape 3433-1

Effectuez un IPL du système ou de la partition logique (un amorçage en mode *sauvetage* peut s'avérer nécessaire) ou réinitialisez l'adaptateur en procédant comme suit :

1. Recherchez le numéro d'hôte SCSI associé à l'adaptateur dans l'écran **Display Hardware Status**. Pour connaître les détails, voir «[Affichage de l'état de l'unité](#)», à la page 31.
2. Exécutez la commande `echo 1 > /sys/class/scsi_host/hostX/reset_host` pour réinitialiser l'adaptateur, X correspondant au numéro d'hôte SCSI indiqué à l'étape précédente.

Corrigez les autres erreurs éventuelles.

Une fois le problème résolu, passez à la MAP 0410 : Vérification de réparation, dans *Informations de diagnostic pour des systèmes à bus multiples RS/6000 eServer pSeries*.

MAP 3434

Cette MAP permet de résoudre le problème suivant :

- L'unité de disque doit être initialisée avant son utilisation (URC 9092) pour un contrôleur PCIe3

Les causes possibles sont les suivantes :

- Le disque a précédemment échoué sur une grappe de disques et a été remplacé automatiquement par un disque de secours.
- Le disque a précédemment échoué sur une grappe de disques et a été retiré. Il a ensuite été réinstallé sur un adaptateur différent ou sur un emplacement différent de cet adaptateur.
- Les procédures de maintenance appropriées n'ont pas été suivies lors du remplacement des disques ou de la reconfiguration de l'adaptateur. Par exemple, l'écran **Device Concurrent Maintenance** (Maintenance simultanée de l'unité) n'a pas été utilisé dans l'utilitaire **iprconfig** lors du retrait ou de l'installation simultanés des disques (voir «[Disques physiques](#)», à la page 60) ou une mise hors tension normale du système n'a pas été effectuée avant la reconfiguration des disques et des adaptateurs.
- Le disque appartient à une grappe, mais il a été détecté après la configuration de l'adaptateur.
- Le disque présente des incidents de configuration complexes ou multiples.

Etape 3434-1

Identifiez les disques concernés en examinant le journal des erreurs et l'écran **Display Hardware Status**. Pour plus de détails, voir «[Affichage de l'état de l'unité](#)», à la page 31.

Passez à l'«[Etape 3434-2](#)», à la page 111.

Etape 3434-2

D'autres erreurs de disque ou d'adaptateur se sont-elles produites à peu près au même moment que cette erreur ?

NON Passez à l'«[Etape 3434-4](#)», à la page 111.

OUI Passez à l'«[Etape 3434-3](#)», à la page 111.

Etape 3434-3

Corrigez les autres erreurs qui se sont produites en même temps que celle-ci.

Une fois le problème résolu, passez à la MAP 0410 : Vérification de réparation dans *Informations de diagnostic pour des systèmes à bus multiples RS/6000 eServer pSeries*.

Etape 3434-4

Les disques ou l'adaptateur ont-ils été physiquement déplacés récemment ?

NON Passez à l'«[Etape 3434-5](#)», à la page 111.

OUI Passez à l'«[Etape 3434-6](#)», à la page 111.

Etape 3434-5

Les données des disques sont-elles nécessaires pour ce système ou pour un autre ?

NON Passez à l'«[Etape 3434-7](#)», à la page 112.

OUI Passez à l'«[Etape 3434-6](#)», à la page 111.

Etape 3434-6

Vous pouvez résoudre le problème de trois manières différentes. Choisissez *une seule* des options suivantes :

- Effectuez un IPL du système ou de la partition logique (un amorçage en mode *sauvetage* peut s'avérer nécessaire) ou réinitialisez l'adaptateur en procédant comme suit :
 1. Recherchez le numéro d'hôte SCSI associé à l'adaptateur dans l'écran **Display Hardware Status**. Pour des informations détaillées, voir «Affichage de l'état de l'unité», à la page 31.
 2. Exécutez la commande `echo 1 > /sys/class/scsi_host/hostX/reset_host` pour réinitialiser l'adaptateur, X correspondant au numéro d'hôte SCSI indiqué à l'étape précédente.
- Rétablissez la configuration initiale de l'adaptateur et des disques. Effectuez ensuite un IPL du système ou de la partition logique (un amorçage en mode *sauvetage* peut s'avérer nécessaire) ou réinitialisez l'adaptateur en procédant comme suit :
 1. Recherchez le numéro d'hôte SCSI associé à l'adaptateur dans l'écran Display Hardware Status. Pour des informations détaillées, voir «Affichage de l'état de l'unité», à la page 31.
 2. Exécutez la commande `echo 1 > /sys/class/scsi_host/hostX/reset_host` pour réinitialiser l'adaptateur, X correspondant au numéro d'hôte SCSI indiqué à l'étape précédente.
- Retirez les disques de cet adaptateur.

Une fois le problème résolu, passez à la MAP 0410 : Vérification de réparation, dans *Informations de diagnostic pour des systèmes à bus multiples RS/6000 eServer pSeries*.

Etape 3434–7

Vous pouvez résoudre le problème de deux manières différentes. Choisissez *une seule* des options suivantes.

- Formatez les disques en procédant comme suit :



Avertissement : Toutes les données de la grappe de disques seront perdues.

1. Exécutez l'utilitaire **iprconfig** en saisissant `iprconfig`.
 2. Sélectionnez **Utiliser la récupération d'unité de disque**.
 3. Sélectionnez **Initialiser et formater l'unité de disque**.
 4. Sélectionnez les unités à formater, puis appuyez sur **Entrée**.
- Si les disques appartiennent à une grappe, supprimez cette dernière. Voir «Suppression d'une grappe de disques IBM SAS RAID», à la page 37.

Remarque : dans quelques rares cas, la suppression d'une grappe de disques n'a aucun effet sur le disque, qui doit alors être formaté.

Une fois le problème résolu, passez à la MAP 0410 : Vérification de réparation dans *Informations de diagnostic pour des systèmes à bus multiples RS/6000 eServer pSeries*.

MAP 3435

Cette MAP permet de résoudre le problème suivant :

- Format de support de disque erroné (URC FFF3) pour un contrôleur PCIe3

Les causes possibles sont les suivantes :

- Le disque a été formaté et mis hors tension au cours du processus.
- Le disque a été formaté et réinitialisé au cours du processus.

Etape 3435–1

Identifiez le disque concerné en examinant le journal des erreurs et l'écran **Display Hardware Status**. Pour plus de détails, voir «Affichage de l'état de l'unité», à la page 31.

Passez à l'«Etape 3435–2», à la page 113.

Etape 3435–2

Formatez les disques en procédant comme suit :



Avertissement : Toutes leurs données seront perdues.

1. Exécutez l'utilitaire **iprconfig** en saisissant `iprconfig`.
2. Sélectionnez **Utiliser la récupération d'unité de disque**.
3. Sélectionnez **Initialiser et formater l'unité de disque**.
4. Sélectionnez les unités à formater, puis appuyez sur **Entrée**.

Une fois le problème résolu, passez à la MAP 0410 : Vérification de réparation dans *Informations de diagnostic pour des systèmes à bus multiples RS/6000 eServer pSeries*.

MAP 3440

Cette MAP permet de résoudre le problème suivant :

- Plusieurs contrôleurs connectés dans une configuration incorrecte (URC 9073) pour un contrôleur PCIe3

Les causes possibles sont les suivantes :

- Des adaptateurs incompatibles sont connectés les uns aux autres. Cela inclut des combinaisons d'adaptateurs incorrectes telles que dans les situations ci-après. Reportez-vous aux tableaux comparatifs des fonctions des cartes PCIe pour la liste des adaptateurs pris en charge et de leurs attributs.
 - Des adaptateurs ont des caches d'écriture de tailles différentes.
 - Un adaptateur n'est pas pris en charge par le système d'exploitation Linux.
 - Un adaptateur qui ne prend pas en charge la mémoire cache auxiliaire est connecté à un adaptateur de mémoire cache auxiliaire.
 - Un adaptateur qui prend en charge les déclenchements multiples et la haute disponibilité est connecté à un autre adaptateur qui n'assure pas cette prise en charge.
 - Les adaptateurs connectés en déclenchements multiples et en haute disponibilité ne fonctionnent pas dans la même configuration de l'initiateur double. Par exemple, ils ne peuvent pas être tous deux définis sur la valeur par défaut ou sur la valeur de chemin unique à haute disponibilité JBOD.
 - Plus de deux adaptateurs sont connectés en déclenchements multiples ou en haute disponibilité.
 - Les niveaux de microcode d'adaptateur ne sont pas à jour ou ne sont pas sur le même niveau de fonctionnalité.
 - Un adaptateur, d'une paire d'adaptateurs connectés, ne fonctionne pas sous le système d'exploitation Linux. Les adaptateurs connectés doivent tous les deux être contrôlés par le système d'exploitation Linux. En outre, ils doivent se trouver sur la même partition logique si l'un des deux est un adaptateur de mémoire cache auxiliaire.
- Un adaptateur correspond à CCIN 572A mais présente la référence 44V4266 ou 44V4404 (code dispositif 5900), qui ne prend pas en charge les déclenchements multiples et la haute disponibilité
- Les adaptateurs connectés en déclenchements multiples et en haute disponibilité ne sont pas correctement câblés. Chaque type de configuration à haute disponibilité nécessite l'utilisation prise en charge de câbles spécifiques.

Etape 3440–1

Déterminez laquelle des causes possibles s'applique à la configuration actuelles et agissez en conséquence pour corriger ce problème. Si cela ne corrige pas l'erreur, prenez contact avec votre fournisseur de services matériels.

Une fois l'incident résolu, consultez la rubrique concernant les procédures de retrait et de remplacement pour l'unité centrale sur laquelle vous travaillez, puis effectuez la procédure Vérification d'une réparation.

MAP 3441

Cette MAP permet de résoudre le problème suivant :

- Plusieurs contrôleurs ne peuvent pas exécuter des fonctions similaires ou contrôler le même ensemble d'unités (URC 9074) sur un contrôleur PCIe3

Etape 3441-1

Contactez votre service de maintenance matérielle.

MAP 3442

Cette MAP permet de résoudre le problème suivant :

- Erreur de configuration, connexion incorrecte entre des boîtiers en cascade (URC 4010) pour un contrôleur PCIe3

Etape 3442-1

Connexions incorrectes de la matrice SAS. Contactez votre fournisseur de services.

MAP 3443

Cette MAP permet de résoudre le problème suivant :

- Erreur de configuration, le nombre de connexions dépasse les limites pour lesquelles a été conçu le contrôleur (URC 4020) pour un contrôleur PCIe3

Etape 3443-1

Connexions incorrectes de la matrice SAS. Contactez votre fournisseur de services.

MAP 3444

Cette MAP permet de résoudre les incidents suivants :

- Erreur de configuration, connexion multiaccès incorrecte (URC 4030) pour un contrôleur PCIe3
- Erreur de configuration, connexion multi-accès incomplète détectée entre le contrôleur et le boîtier (URC 4030) pour un contrôleur PCIe3

Les causes possibles sont les suivantes :

- Câblage incorrect vers le boîtier d'unité.



Avertissement : Vérifiez qu'un câble YO, YI ou X est passé à droite du châssis de l'armoire (vue de l'arrière) lors de la connexion du câble à un tiroir d'extension de disque. Vérifiez le câblage du boîtier, et rectifiez-le si nécessaire.

- Un échec de connexion provoqué par un composant défectueux dans la matrice SAS entre, et sur, l'adaptateur et le boîtier.

Remarques :

- Pour éviter tout dommage matériel ou erreur de diagnostic, mettez le système hors tension avant de brancher et de débrancher les câbles ou les unités.
- Sur certains systèmes, le boîtier du disque ou le boîtier de support amovible est intégré au système sans câble. Pour ce type de configuration, les connexions SAS sont intégrées aux cartes mère et un échec de connexion peut être provoqué par la défaillance d'une carte mère ou d'un boîtier intégré.



Avertissement : Ne remplacez pas des adaptateurs RAID sans l'assistance des services de maintenance matérielle si la matrice SAS présente des problèmes. L'adaptateur peut contenir des données de cache d'écriture et de configuration rémanentes pour les grappes de disques connectées. Le remplacement d'un adaptateur en cas de problème dans une matrice SAS peut engendrer des problèmes supplémentaires.

Etape 3444-1

Connexions incorrectes de la matrice SAS. Contactez votre fournisseur de services.

MAP 3445

Cette MAP permet de résoudre le problème suivant :

- Fonction de boîtier non prise en charge détectée (URC 4110) pour un contrôleur PCIe3

Les causes possibles sont les suivantes :

- Les niveaux de microcode d'adaptateur ou de boîtier ne sont pas à jour
- Type de boîtier ou d'unité non pris en charge

Etape 3445-1

Assurez-vous que les niveaux de microcode d'adaptateur ou de boîtier sont à jour. Si le problème persiste, contactez votre prestataire de maintenance matérielle.

MAP 3446

Cette MAP permet de résoudre le problème suivant :

- Erreur de configuration ; connexion multi-accès incomplète détectée entre les boîtiers et l'unité (URC 4041) pour un contrôleur PCIe3

Les raisons possibles sont les suivantes :

- Un échec de connexion provoqué par un composant défectueux dans le boîtier de l'unité, y compris dans l'unité elle-même.

Remarque : l'adaptateur n'est pas une cause probable de cet incident.

Remarques :

- Pour éviter tout dommage matériel ou erreur de diagnostic, mettez le système hors tension avant de brancher et de débrancher les câbles ou les unités.
- Sur certains systèmes, le boîtier du disque ou le boîtier de support amovible est intégré au système sans câble. Pour ce type de configuration, les connexions SAS sont intégrées aux cartes mère et un échec de connexion peut être provoqué par la défaillance d'une carte mère ou d'un boîtier intégré.



Avertissement : Ne retirez pas des disques en cours de fonctionnement d'une grappe de disques sans l'assistance des services de maintenance matérielle. En effet, une grappe de disques peut en être dégradée ou tomber en panne, ce qui pourrait entraîner des incidents supplémentaires.

Etape 3446-1

Vérifiez que le boîtier de l'unité et les disques SAS sont correctement insérés dans leurs emplacements. Si le problème persiste, contactez votre prestataire de maintenance matérielle.

MAP 3447

Cette MAP permet de résoudre le problème suivant :

- Plusieurs contrôleurs ne peuvent pas exécuter des fonctions similaires ou contrôler le même ensemble d'unités (URC 9076) sur un contrôleur PCIe3

Etape 3447-1

Contactez votre service de maintenance matérielle.

MAP 3448

Cette MAP permet de résoudre le problème suivant :

- Le boîtier connecté ne prend pas en charge la fonction multiaccès requise (URC 4050) pour un contrôleur PCIe3

Etape 3448-1

Contactez votre fournisseur de services.

MAP 3449

Cette MAP permet de résoudre le problème suivant :

- Connexion multiaccès incomplète entre le contrôleur et le contrôleur distant (URC 9075) pour un contrôleur PCIe3

Remarque : Ce problème n'est pas censé se produire pour un contrôleur PCIe3.

Etape 3449-1

Passez à la [«MAP 3490»](#), à la page 120

MAP 3450

Pour isoler l'incident de la matrice SAS pour un contrôleur PCIe3, procédez comme suit.

Remarques :

- Pour éviter tout dommage matériel ou erreur de diagnostic, mettez le système hors tension avant de brancher et de débrancher les câbles ou les unités.
- Sur certains systèmes, le boîtier du disque ou le boîtier de support amovible est intégré au système sans câble. Pour ce type de configuration, les connexions SAS sont intégrées aux cartes mère et un échec de connexion peut être provoqué par la défaillance d'une carte mère ou d'un boîtier intégré.



Avertissement :

- Ne remplacez pas des adaptateurs RAID sans l'assistance des services de maintenance matérielle si la matrice SAS présente des problèmes. Dans la mesure où l'adaptateur peut contenir des données de configuration et des données de cache d'écriture rémanentes pour les grappes de disques connectées, des problèmes supplémentaires peuvent survenir si l'adaptateur RAID est remplacé à la suite d'incidents dans la matrice SAS.
- Ne retirez pas des disques en cours de fonctionnement d'une grappe de disques sans l'assistance des services de maintenance matérielle. En effet, une grappe de disques peut se *détériorer* ou *tomber en panne* si les disques en cours de fonctionnement sont retirés. En outre, cette action risque d'engendrer des problèmes supplémentaires.

Identifiez la matrice SAS où l'incident s'est produit en examinant l'entrée du journal d'erreurs.

Passez à l'[«Etape 3450-2»](#), à la page 116.

Etape 3450-2

Des modifications ont-elles été récemment apportées à la configuration SAS ?

NON Passez à l'[«Etape 3450-5»](#), à la page 117.

OUI Passez à l'[«Etape 3450-3»](#), à la page 116.

Etape 3450-3

Vérifiez l'existence éventuelle des incidents suivants :

- Problèmes de câblage, comme par exemple, des configurations qui dépassent les longueurs de câbles maximales
- Vérifiez que la configuration SAS ne comporte pas de déclenchements multiples (par exemple, préparez une configuration à haute disponibilité)

Remarque : La prise en charge de déclenchements multiples n'est pas disponible à ce stade.

Pour plus d'informations sur le câblage SAS pris en charge, consultez les *informations sur les adaptateurs, les unités et les câbles RS/6000 pSeries pour des systèmes à bus multiples*.

Avez-vous détecté un problème ?

NON Passez à l'[«Etape 3450-5»](#), à la page 117.

OUI Passez à l'[«Etape 3450-4»](#), à la page 117.

Etape 3450-4

1. Mettez le système ou la partition logique hors tension.
2. Remédiez au problème.
3. Mettez le système ou la partition logique sous tension. Si vous ne parvenez pas à mettre normalement le système sous tension, effectuez un amorçage en mode *sauvetage*. Examinez le journal des erreurs.

Une erreur de matrice SAS s'est-elle produite ?

NON Passez à l'[«Etape 3450-14»](#), à la page 118.

OUI Passez à l'[«Etape 3450-5»](#), à la page 117.

Etape 3450-5

Déterminez si l'une des grappes de disques de l'adaptateur se trouve à l'état *Degraded* (Dégradé). Pour plus de détails, voir [«Affichage de l'état d'une grappe»](#), à la page 33.

L'une des grappes de disques affiche-t-elle l'état *Degraded* ?

NON Passez à l'[«Etape 3450-7»](#), à la page 117.

OUI Passez à l'[«Etape 3450-6»](#), à la page 117.

Etape 3450-6

1. Identifiez les disques défectueux en recherchant d'abord les grappes de disques présentant l'état *Degraded*, puis en recherchant les disques de ces grappes qui affichent l'état *Failed* (Défaillant).
2. Retirez les disques défectueux de chacune des grappes *détériorées*. Pour plus de détails, voir [«Disques physiques»](#), à la page 60.
3. Redémarrez le système ou la partition logique. Si vous ne parvenez pas à mettre normalement le système sous tension, effectuez un amorçage en mode *sauvetage*. Examinez le journal des erreurs.

Une erreur de matrice SAS s'est-elle produite ?

NON Passez à l'[«Etape 3450-14»](#), à la page 118.

OUI Passez à l'[«Etape 3450-7»](#), à la page 117.

Etape 3450-7

La matrice SAS contient-elle des unités de stockage amovibles superflues (telles qu'une bande, un CD et un DVD) ?

NON Passez à l'[«Etape 3450-10»](#), à la page 118.

OUI Passez à l'[«Etape 3450-8»](#), à la page 117.

Etape 3450-8

1. Mettez le système ou la partition logique hors tension.
2. Retirez l'une des unités de stockage amovibles superflues.

3. Mettez le système ou la partition logique sous tension. Si vous ne parvenez pas à mettre normalement le système sous tension, effectuez un amorçage en mode *sauvetage*. Examinez le journal des erreurs.

Une erreur de matrice SAS s'est-elle produite ?

NON Passez à l'«[Etape 3450-9](#)», à la page 118.

OUI Passez à l'«[Etape 3450-7](#)», à la page 117.

Etape 3450-9

La dernière unité de stockage amovible retirée de la matrice SAS est peut-être à l'origine des problèmes de la matrice. Suivez les instructions de réparation relatives à cette unité.

Passez à l'«[Etape 3450-14](#)», à la page 118.

Etape 3450-10

La matrice SAS contient-elle des disques superflus qui n'appartiennent pas à la grappe (tels que des disques *JBOD* 512 ou 4096 octets par secteur, des disques de *secours* ou des disques à *fonctions avancées*) ?

NON Passez à l'«[Etape 3450-13](#)», à la page 118.

OUI Passez à l'«[Etape 3450-11](#)», à la page 118.

Etape 3450-11

1. Retirez l'une des unités de disque superflus. Pour plus de détails, voir «[Disques physiques](#)», à la page 60.
2. Redémarrez le système ou la partition logique. Si vous ne parvenez pas à mettre normalement le système sous tension, effectuez un amorçage en mode *sauvetage*. Examinez le journal des erreurs.

Une erreur de matrice SAS s'est-elle produite ?

NON Passez à l'«[Etape 3450-12](#)», à la page 118.

OUI Passez à l'«[Etape 3450-10](#)», à la page 118.

Etape 3450-12

Le dernier disque retiré de la matrice SAS est peut-être à l'origine des problèmes de la matrice. Suivez les instructions de réparation relatives à cette unité.

Passez à l'«[Etape 3450-14](#)», à la page 118.

Etape 3450-13

Contactez votre service de maintenance matérielle.

Etape 3450-14

1. Réinstallez toutes les unités fonctionnelles qui ont été retirées au cours de cette MAP.
2. Redémarrez le système ou la partition logique. Si vous ne parvenez pas à mettre normalement le système sous tension, effectuez un amorçage en mode *sauvetage*. Examinez le journal des erreurs.
3. Corrigez le cas échéant les autres erreurs éventuelles non liées à la matrice SAS.

MAP 3452

Cette MAP permet de résoudre les incidents suivants :

- Erreur de matrice du bus d'unité (URC 4100) pour un contrôleur PCIe3
- Erreur temporaire de matrice du bus d'unité (URC 4101) pour un contrôleur PCIe3.

Les causes possibles sont les suivantes :

- Un échec de connexion provoqué par un composant défectueux dans la matrice SAS entre, et sur, l'adaptateur et le boîtier.
- Un échec de connexion provoqué par un composant défectueux dans le boîtier de l'unité, y compris dans l'unité elle-même.

Remarques :

- Pour éviter tout dommage matériel ou erreur de diagnostic, mettez le système hors tension avant de brancher et de débrancher les câbles ou les unités.
- Sur certains systèmes, le boîtier du disque ou le boîtier de support amovible est intégré au système sans câble. Pour ce type de configuration, les connexions SAS sont intégrées aux cartes mère et un échec de connexion peut être provoqué par la défaillance d'une carte mère ou d'un boîtier intégré.



Avertissement :

- Ne remplacez pas les adaptateurs RAID sans l'assistance des services de maintenance matérielle si la matrice SAS présente des problèmes. Dans la mesure où l'adaptateur peut contenir des données de configuration et des données de cache d'écriture rémanentes pour les grappes de disques connectées, des problèmes supplémentaires peuvent survenir si l'adaptateur RAID est remplacé à la suite d'incidents dans la matrice SAS.
- Ne retirez pas les disques en cours de fonctionnement d'une grappe de disques sans l'assistance des services de maintenance matérielle. En effet, une grappe de disques peut se *détériorer* ou *tomber en panne* si les disques en cours de fonctionnement sont retirés, et des problèmes supplémentaires peuvent se produire.

Etape 3453-1

Contactez votre fournisseur de services.

MAP 3453

Cette MAP permet de résoudre le problème suivant :

- Le niveau de redondance multiaccès s'est détérioré (URC 4060) pour un contrôleur PCIe3

Les causes possibles sont les suivantes :

- Un échec de connexion provoqué par un composant défectueux dans la matrice SAS entre, et sur, l'adaptateur et le boîtier.
- Un échec de connexion provoqué par un composant défectueux dans le boîtier de l'unité, y compris dans l'unité elle-même.
- Un échec de connexion provoqué par un composant défectueux entre deux cartes SAS, y compris le câble AA ou les cartes SAS elles-mêmes.

Remarque : La connexion ayant échoué fonctionnait auparavant et est peut-être déjà rétablie.

Remarques :

- Pour éviter tout dommage matériel ou erreur de diagnostic, mettez le système hors tension avant de brancher et de débrancher les câbles ou les unités.
- Sur certains systèmes, le boîtier du disque ou le boîtier de support amovible est intégré au système sans câble. Pour ce type de configuration, les connexions SAS sont intégrées aux cartes mère et un échec de connexion peut être provoqué par la défaillance d'une carte mère ou d'un boîtier intégré.



Avertissement :

- Ne remplacez pas les adaptateurs RAID sans l'assistance des services de maintenance matérielle si la matrice SAS présente des problèmes. Dans la mesure où l'adaptateur peut contenir des données de configuration et des données de cache d'écriture rémanentes pour les grappes de disques connectées, des problèmes supplémentaires peuvent survenir si l'adaptateur RAID est remplacé à la suite d'incidents dans la matrice SAS.

- Ne retirez pas les disques en cours de fonctionnement d'une grappe de disques sans l'assistance des services de maintenance matérielle. En effet, une grappe de disques peut se *détériorer* ou *tomber en panne* si les disques en cours de fonctionnement sont retirés, et des problèmes supplémentaires peuvent se produire.

Etape 3453–1

Contactez votre fournisseur de services.

MAP 3454

Cette MAP permet de résoudre le problème suivant :

Dégradation des performances de la matrice du bus d'unité (URC 4102) pour un contrôleur PCIe3

Remarque : Cet incident n'est pas courant pour un contrôleur PCIe3.

Etape 3454–1

Passez à la [«MAP 3490»](#), à la page 120

MAP 3460

Cette MAP permet de résoudre les incidents suivants :

- Erreur de balise de liste d'éclatement des données / numéro de séquence (URC 4170) pour un contrôleur PCIe3
- Erreur de balise de liste d'éclatement des données récupérée / numéro de séquence (URC 4171) pour un contrôleur PCIe3

Remarque : Cet incident n'est pas courant pour un contrôleur PCIe3.

Etape 3460–1

Passez à la [«MAP 3490»](#), à la page 120

MAP 3461

Cette MAP permet de résoudre les incidents suivants :

- Erreur de configuration, les données techniques essentielles du câble ne peuvent pas être lues (URC 4120) pour un contrôleur PCIe3
- Erreur de configuration, un câble requis est manquant (URC 4121) pour un contrôleur PCIe3

Remarque : Cet incident n'est pas courant pour un contrôleur PCIe3.

Etape 3461–1

Passez à la [«MAP 3490»](#), à la page 120

MAP 3490

L'incident qui s'est produit est rare ou très difficile à résoudre. Des informations doivent être collectées et une assistance obtenue auprès des services de maintenance matérielle.

Etape 3490–1

Créez une copie des fichiers `/var/log/messages` et `/var/log/boot.msg` complets.

Passez à l'[«Etape 3490–2»](#), à la page 120.

Etape 3490–2

Notez la configuration de la grappe de disques en cours. Pour plus de détails, voir [«Affichage de l'état de l'unité»](#), à la page 31

Passez à l'«[Etape 3490-3](#)», à la page 121.

Etape 3490-3

Collectez tous les fichiers d'image mémoire **ipr** susceptibles de s'appliquer au problème. Les fichiers sont situés dans le répertoire `/var/log/`.

Passez à l'«[Etape 3490-4](#)», à la page 121.

Etape 3490-4

Contactez votre service de maintenance matérielle.

MAP 3495

Cette MAP permet de résoudre le problème suivant :

- L'adaptateur d'E-S a dépassé la température de fonctionnement maximale (URC 4080) pour un contrôleur PCIe3.

Etape 3495-1

Déterminez l'élément à l'origine de ce dépassement de température de fonctionnement maximale et prenez les mesures nécessaires. Si cela ne corrige pas l'erreur, prenez contact avec votre fournisseur de services matériels.

- L'adaptateur est installé dans un système non pris en charge. Vérifiez que l'adaptateur est pris en charge sur ce système en consultant les [Informations sur les cartes PCIe par code dispositif pour le système 9008-22L, 9009-22A, 9009-41A, 9009-42A, 9040-MR9, 9080-M9S, 9223-22H, 9223-42H et le tiroir d'extension EMX0 PCIe3](#).
- L'adaptateur est installé dans un emplacement non pris en charge dans une unité centrale ou un boîtier d'E-S. Vérifiez que l'adaptateur se trouve dans un emplacement pris en charge. Reportez-vous aux informations de positionnement de l'adaptateur PCI correspondant au modèle de machine sur lequel se trouve l'adaptateur.
- L'adaptateur est installé dans un système pris en charge, mais le système ne fonctionne pas avec le mode de ventilation requis. Vérifiez les éventuelles exigences système spécifiques pour cet adaptateur en consultant les [Informations sur les cartes PCIe par code dispositif pour le système 9008-22L, 9009-22A, 9009-41A, 9009-42A, 9040-MR9, 9080-M9S, 9223-22H, 9223-42H et le tiroir d'extension EMX0 PCIe3](#).
- Des défaillances ou des obstructions du ventilateur affectent le refroidissement de l'adaptateur.

Remarque : L'adaptateur qui consigne cette erreur continue à le faire tant qu'il reste à une température supérieure à la température de fonctionnement maximale ou à chaque fois qu'il dépasse la température de fonctionnement maximale.

Une fois l'incident résolu, consultez la rubrique concernant les procédures de retrait et de remplacement pour l'unité centrale sur laquelle vous travaillez, puis effectuez la procédure [Vérification d'une réparation](#).

MAP 3496

Cette MAP permet de résoudre le problème suivant :

Erreur de configuration matérielle de carte SAS (numéro de demande d'intervention *nnnn-4086*) pour un contrôleur PCIe3.

Etape 3496-1

Cette erreur signale des problèmes de configuration au niveau d'un matériel de carte. Pour obtenir la cause ou la description de cette erreur, vous devez rechercher les informations d'erreur dans le journal des erreurs Linux.

Pour afficher le journal des erreurs matérielles et déterminer la cause de l'erreur, procédez comme suit :

1. Suivez les étapes de la page intitulée Examen du journal des erreurs matérielles, puis revenez à cette page.
2. Sélectionnez le journal des erreurs matérielles que vous souhaitez consulter. Dans ce journal, la section **Detail Data** contient la cause de l'erreur et les valeurs des zones **Adapter Resource, Resource Description, Physical Location**.

Etape 3496-2

Déterminez la cause de l'erreur et consultez les informations sur la carte affichées dans le journal des erreurs, puis exécutez l'action indiquée pour la raison dans le tableau suivant :

<i>Tableau 18. Cause de l'échec - configuration incorrecte</i>			
Cause de l'échec	Description	Action	Carte sur laquelle effectuer l'action
Combinaison de carte et de fond de panier d'unité incorrecte.	La combinaison de la carte et du fond de panier d'unité interne n'est pas prise en charge. Le type de carte (dispositif) ne peut pas être connecté au type de fond de panier d'unité interne installé dans le système.	Vérifiez le type des cartes connectées au fond de panier d'unité interne et vérifiez également le type de fond de panier d'unité interne installé dans le système. Pour vérifier la configuration appropriée pour votre type et modèle de système, voir <u>Sous-système SAS</u> .	Type et emplacement de carte indiqués dans le journal des erreurs.
L'emplacement dans lequel se trouve le contrôleur de stockage est incorrect.	Une carte qui est connectée au fond de panier d'unité interne se trouve dans un emplacement PCI incorrect ou ne correspond pas au code dispositif approprié pour la prise en charge des fonctions nécessaires lorsqu'elle est connectée au fond de panier d'unité interne.	Vérifiez le code dispositif des cartes connectées au fond de panier d'unité interne et vérifiez également le ou les emplacements de ces cartes. Installez le code dispositif de carte approprié ou déplacez la carte vers l'emplacement PCI pris en charge approprié. Pour vérifier la configuration et le code dispositif de carte appropriés requis pour votre type et modèle de système, voir <u>Sous-système SAS</u> .	Type et emplacement de carte indiqués dans le journal des erreurs.

Tableau 18. Cause de l'échec - configuration incorrecte (suite)

Cause de l'échec	Description	Action	Carte sur laquelle effectuer l'action
Le câble SAS est inséré dans un connecteur de carte incorrect portant l'étiquette T#.	Le câble SAS AZ ou AZ4 relie le fond de panier d'unité interne à un connecteur de carte incorrect (étiquette T#).	En vous servant des étiquettes de connexion placées à chacune des extrémités du câble SAS, vérifiez que celles-ci sont raccordées à l'emplacement et au connecteur de carte appropriés. Pour vérifier la configuration appropriée pour votre type et modèle de système, voir Sous-système SAS .	Carte ayant signalé l'erreur.
Autre		Contactez votre prestataire de maintenance matérielle.	

S'il s'avère que la configuration est valide, vous pouvez essayer de remplacer le câble qui relie les cartes au fond de panier d'unité interne.

Une fois l'incident résolu, consultez la rubrique concernant les procédures de retrait et de remplacement pour l'unité centrale sur laquelle vous travaillez, puis effectuez la procédure [Vérification d'une réparation](#).

Remarques

Le présent document peut contenir des informations ou des références concernant certains produits, logiciels ou services IBM non annoncés dans ce pays. Pour plus de détails, référez-vous aux documents d'annonce disponibles dans votre pays, ou adressez-vous à votre partenaire commercial IBM. Toute référence à un produit, logiciel ou service IBM n'implique pas que seul ce produit, logiciel ou service puisse être utilisé. Tout autre élément fonctionnellement équivalent peut être utilisé, s'il n'enfreint aucun droit d'IBM. Il est de la responsabilité de l'utilisateur d'évaluer et de vérifier lui-même le fonctionnement des produits, logiciels ou services non expressément référencés par IBM.

IBM peut détenir des brevets ou des demandes de brevet couvrant les produits mentionnés dans le présent document. La remise de ce document ne vous donne aucun droit de licence sur ces brevets ou demandes de brevet. Si vous désirez recevoir des informations concernant l'acquisition de licences, veuillez en faire la demande par écrit à l'adresse suivante :

*IBM Director of Licensing
IBM Corporation
North Castle Drive, MD-NC119
Armonk, NY 10504-1785
U.S.A.*

Pour le Canada, veuillez adresser votre courrier à :

*IBM Director of Commercial Relations
IBM Canada Ltd
3600 Steeles Avenue East
Markham, Ontario
L3R 9Z7 Canada*

LE PRESENT DOCUMENT EST LIVRE EN L'ETAT. IBM DECLINE TOUTE RESPONSABILITE, EXPLICITE OU IMPLICITE, RELATIVE AUX INFORMATIONS QUI Y SONT CONTENUES, Y COMPRIS EN CE QUI CONCERNE LES GARANTIES DE NON-CONTREFACON ET D'APTITUDE A L'EXECUTION D'UN TRAVAIL DONNE. Certaines juridictions n'autorisent pas l'exclusion des garanties implicites, auquel cas l'exclusion ci-dessus ne vous sera pas applicable.

Le présent document peut contenir des inexactitudes ou des coquilles. Il est mis à jour périodiquement. Chaque nouvelle édition inclut les mises à jour. IBM peut, à tout moment et sans préavis, modifier les produits et logiciels décrits dans ce document.

Les références à des sites Web non IBM sont fournies à titre d'information uniquement et n'impliquent en aucun cas une adhésion aux données qu'ils contiennent. Les éléments figurant sur ces sites Web ne font pas partie des éléments du présent produit IBM et l'utilisation de ces sites relève de votre seule responsabilité.

IBM pourra utiliser ou diffuser, de toute manière qu'elle jugera appropriée et sans aucune obligation de sa part, tout ou partie des informations qui lui seront fournies.

Les données de performances et les exemples de clients sont fournis à titre d'exemple uniquement. Les performances réelles peuvent varier en fonction des configurations et des conditions d'exploitations spécifiques.

Les informations concernant des produits de fabricants tiers ont été obtenues auprès des fournisseurs de ces produits, par l'intermédiaire d'annonces publiques ou via d'autres sources disponibles. IBM n'a pas testé ces produits et ne peut confirmer l'exactitude de leurs performances ni leur compatibilité. Elle ne peut recevoir aucune réclamation concernant des produits non IBM. Toute question concernant les performances de produits de fabricants tiers doit être adressée aux fournisseurs de ces produits.

Les instructions relatives aux intentions d'IBM pour ses opérations à venir sont susceptibles d'être modifiées ou annulées sans préavis, et doivent être considérées uniquement comme un objectif.

Tous les tarifs indiqués sont les prix de vente actuels suggérés par IBM et sont susceptibles d'être modifiés sans préavis. Les tarifs appliqués peuvent varier selon les revendeurs.

Ces informations sont fournies uniquement à titre de planification. Elles sont susceptibles d'être modifiées avant la mise à disposition des produits décrits.

Le présent document peut contenir des exemples de données et de rapports utilisés couramment dans l'environnement professionnel. Ces exemples mentionnent des noms fictifs de personnes, de sociétés, de marques ou de produits à des fins illustratives ou explicatives uniquement. Toute ressemblance avec des noms de personnes ou de sociétés serait purement fortuite.

Si vous visualisez ces informations en ligne, il se peut que les photographies et illustrations en couleur n'apparaissent pas à l'écran.

Les figures et les spécifications contenues dans le présent document ne doivent pas être reproduites, même partiellement, sans l'autorisation écrite d'IBM.

IBM a conçu le présent document pour expliquer comment utiliser les machines indiquées. Ce document n'est exploitable dans aucun autre but.

Les ordinateurs IBM contiennent des mécanismes conçus pour réduire les risques d'altération ou de perte de données. Ces risques, cependant, ne peuvent pas être éliminés. En cas de rupture de tension, de défaillances système, de fluctuations ou de rupture de l'alimentation ou d'incidents au niveau des composants, l'utilisateur doit s'assurer de l'exécution rigoureuse des opérations et que les données ont été sauvegardées ou transmises par le système au moment de la rupture de tension ou de l'incident (ou peu de temps avant ou après). De plus, ces utilisateurs doivent établir des procédures garantissant la vérification indépendante des données, afin de permettre une utilisation fiable de ces dernières dans le cadre d'opérations stratégiques. Ces utilisateurs doivent enfin consulter régulièrement sur les sites Web de support IBM les mises à jour et les correctifs applicables au système et aux logiciels associés.

Instruction d'homologation

Ce produit n'est peut-être pas certifié dans votre pays pour la connexion, par quelque moyen que ce soit, à des interfaces de réseaux de télécommunications publiques. Des certifications supplémentaires peuvent être requises par la loi avant d'effectuer toute connexion. Contactez un représentant IBM ou votre revendeur pour toute question.

Fonctions d'accessibilité pour les serveurs IBM Power Systems

Les fonctions d'accessibilité aident les utilisateurs souffrant d'un handicap tel qu'une mobilité réduite ou une vision limitée à utiliser la technologie de l'information.

Présentation

Les serveurs IBM Power Systems incluent les fonctions d'accessibilité principales suivantes :

- Fonctionnement uniquement au clavier
- Opérations utilisant un lecteur d'écran

Les serveurs IBM Power Systems utilisent la dernière norme W3C, [WAI-ARIA 1.0](http://www.w3.org/TR/wai-aria/) (www.w3.org/TR/wai-aria/), afin de garantir la conformité à la US Section 508 (www.access-board.gov/guidelines-and-standards/communications-and-it/about-the-section-508-standards/section-508-standards) et au [Web Content Accessibility Guidelines \(WCAG\) 2.0](http://www.w3.org/TR/WCAG20/) (www.w3.org/TR/WCAG20/). Pour tirer parti des fonctions d'accessibilité, utilisez l'édition la plus récente de votre lecteur d'écran et le tout dernier navigateur Web pris en charge par les serveurs IBM Power Systems.

La documentation produit en ligne des serveurs IBM Power Systems dans l'IBM Knowledge Center est activée pour l'accessibilité. Les fonctions d'accessibilité de l'IBM Knowledge Center sont décrites à la section [Accessibility](http://www.ibm.com/support/knowledgecenter/doc/kc_help.html#accessibility) de l'aide sur l'IBM Knowledge Center (www.ibm.com/support/knowledgecenter/doc/kc_help.html#accessibility).

Navigation au clavier

Ce produit utilise les touches de navigation standard.

Informations sur l'interface

Les interfaces utilisateur des serveurs IBM Power Systems ne comportent pas de contenu clignotant 2 à 55 fois par seconde.

L'interface utilisateur Web des serveurs IBM Power Systems est basée sur des feuilles de style en cascade afin de rendre de manière appropriée le contenu et de fournir une expérience fiable. L'application fournit un moyen équivalent pour les utilisateurs ayant une mauvaise vue d'utiliser les paramètres d'affichage du système, y compris le mode contraste élevé. Vous pouvez contrôler la taille de police à l'aide des paramètres d'unité ou de navigateur Web.

L'interface utilisateur Web des serveurs IBM Power Systems inclut des repères de navigation WAI-ARIA utilisables pour rapidement accéder à des zones fonctionnelles de l'application.

Logiciel du fournisseur

Les serveurs IBM Power Systems sont fournis avec différents logiciels fournisseur qui ne sont pas couverts par le contrat de licence IBM. IBM ne garantit en aucune façon les fonctions d'accessibilité desdits produits. Contactez le fournisseur afin d'obtenir les informations d'accessibilité relatives à ces produits.

Informations d'accessibilité connexes

Outre les sites Web du support et du centre d'assistance IBM, IBM propose un service de téléphone par télécopieur à l'usage des clients sourds ou malentendants leur permettant d'accéder aux services des ventes et du support :

Service de télécopieur
800-IBM-3383 (800-426-3383)
(Amérique du Nord)

Pour plus d'informations sur l'engagement d'IBM concernant l'accessibilité, voir [IBM Accessibility \(www.ibm.com/able\)](http://www.ibm.com/able).

Politique de confidentialité

Les Logiciels IBM, y compris les Logiciels sous forme de services ("Offres Logiciels") peuvent utiliser des cookies ou d'autres technologies pour collecter des informations sur l'utilisation des produits, améliorer l'acquis utilisateur, personnaliser les interactions avec celui-ci, ou dans d'autres buts. Bien souvent, aucune information personnelle identifiable n'est collectée par les Offres Logiciels. Certaines Offres Logiciels vous permettent cependant de le faire. Si la présente Offre Logiciels utilise des cookies pour collecter des informations personnelles identifiables, des informations spécifiques sur cette utilisation sont fournies ci-dessous.

Cette Offre Logiciels n'utilise pas de cookies ou d'autres techniques pour collecter des informations personnelles identifiables.

Si les configurations déployées de cette Offre Logiciels vous permettent, en tant que client, de collecter des informations permettant d'identifier les utilisateurs par l'intermédiaire de cookies ou par d'autres techniques, vous devez solliciter un avis juridique sur la réglementation applicable à ce type de collecte, notamment en termes d'information et de consentement.

Pour plus d'informations sur l'utilisation à ces fins des différentes technologies, y compris les cookies, consultez les Points principaux de la Déclaration IBM de confidentialité (<http://www.ibm.com/privacy/fr/fr>), la Déclaration IBM de confidentialité sur Internet (<http://www.ibm.com/privacy/details/fr/fr>), notamment la section "Cookies, pixels espions et autres technologies", ainsi que la page "IBM Software

Products and Software-as-a-Service Privacy Statement" (<http://www.ibm.com/software/info/product-privacy>), disponible en anglais uniquement.

Marques

IBM, le logo IBM et [ibm.com](http://www.ibm.com) sont des marques d'International Business Machines Corp. dans de nombreux pays. Les autres noms de produits et de services peuvent être des marques d'IBM ou d'autres sociétés. La liste actualisée de toutes les marques d'IBM est disponible sur la page Web [Copyright and trademark information](#).

La marque Linux est utilisée en vertu d'une sous-licence de Linux Foundation, détenteur de licence exclusif de Linus Torvalds, propriétaire de la marque dans le monde.

Red Hat, JBoss, OpenShift, Fedora, Hibernate, Ansible, CloudForms, RHCA, RHCE, RHCSA, Ceph et Gluster sont des marques de Red Hat, Inc. ou de ses filiales aux Etats-Unis et dans certains autres pays.

Bruits radioélectriques

Remarques sur la classe A

Les avis de conformité de classe A suivants s'appliquent aux serveurs IBM dotés du processeur POWER9 et à ses dispositifs, sauf s'il est fait mention de la compatibilité électromagnétique (EMC) de classe B dans les informations des dispositifs.

Lorsque vous connectez un moniteur à l'équipement, vous devez utiliser le câble fourni à cet effet, ainsi que toute unité de suppression des interférences.

Avis de conformité pour le Canada

CAN ICES-3 (A)/NMB-3(A)

Avis de conformité aux exigences de l'Union européenne et du Maroc

Le présent produit satisfait aux exigences de protection énoncées dans la directive 2014/30/EU du Parlement européen et du Conseil concernant le rapprochement des législations des Etats membres relatives à la compatibilité électromagnétique. IBM décline toute responsabilité en cas de non-respect de cette directive résultant d'une modification non recommandée du produit, y compris l'ajout de cartes en option non IBM.

Ce produit peut causer des interférence en cas d'utilisation dans des zones résidentielles. Ce type d'utilisation est à éviter, à moins que l'utilisateur ne prenne des mesures spéciales pour réduire les émissions électromagnétiques afin de prévenir les éventuelles interférences avec les réceptions radio et télévision.

Avertissement : Ce matériel est conforme à la classe A de la norme CISPR 32. Dans un environnement résidentiel, cet équipement peut provoquer des interférences radio.

Avis de conformité pour l'Allemagne

Deutschsprachiger EU Hinweis: Hinweis für Geräte der Klasse A EU-Richtlinie zur Elektromagnetischen Verträglichkeit

Dieses Produkt entspricht den Schutzanforderungen der EU-Richtlinie 2014/30/EU zur Angleichung der Rechtsvorschriften über die elektromagnetische Verträglichkeit in den EU-Mitgliedsstaaten und hält die Grenzwerte der EN 55022 / EN 55032 Klasse A ein.

Um dieses sicherzustellen, sind die Geräte wie in den Handbüchern beschrieben zu installieren und zu betreiben. Des Weiteren dürfen auch nur von der IBM empfohlene Kabel angeschlossen werden. IBM übernimmt keine Verantwortung für die Einhaltung der Schutzanforderungen, wenn das Produkt ohne

Zustimmung von IBM verändert bzw. wenn Erweiterungskomponenten von Fremdherstellern ohne Empfehlung von IBM gesteckt/eingebaut werden.

EN 55032 Klasse A Geräte müssen mit folgendem Warnhinweis versehen werden:

"Warnung: Dieses ist eine Einrichtung der Klasse A. Diese Einrichtung kann im Wohnbereich Funk-Störungen verursachen; in diesem Fall kann vom Betreiber verlangt werden, angemessene Maßnahmen zu ergreifen und dafür aufzukommen."

Deutschland: Einhaltung des Gesetzes über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten

Dieses Produkt entspricht dem "Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG) ". Dies ist die Umsetzung der EU-Richtlinie 2014/30/EU in der Bundesrepublik Deutschland.

Zulassungsbescheinigung laut dem Deutschen Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG) (bzw. der EMC Richtlinie 2014/30/EU) für Geräte der Klasse A

Dieses Gerät ist berechtigt, in Übereinstimmung mit dem Deutschen EMVG das EG-Konformitätszeichen - CE - zu führen.

Verantwortlich für die Einhaltung der EMV Vorschriften ist der Hersteller:

International Business Machines Corp.
New Orchard Road
Armonk, New York 10504
Tel: 914-499-1900

Der verantwortliche Ansprechpartner des Herstellers in der EU ist:

IBM Deutschland GmbH
Technical Relations Europe, Abteilung M456
IBM-Allee 1, 71139 Ehningen, Allemagne
Tél : +49 (0) 800 225 5426
Email : HalloIBM@de.ibm.com

Generelle Informationen:

Das Gerät erfüllt die Schutzanforderungen nach EN 55024 und EN 55022 / EN 55032 Klasse A.

Avis de conformité aux directives du JEITA japonais

(一社) 電子情報技術産業協会 高調波電流抑制対策実施
要領に基づく定格入力電力値 : Knowledge Centerの各製品の
仕様ページ参照

Cette directive s'applique aux produits dont la puissance est inférieure ou égale à 20 A par phase.

高調波電流規格 JIS C 61000-3-2 適合品

Cette directive s'applique aux produits dont la puissance est supérieure à 20 A, en monophasé.

高調波電流規格 JIS C 61000-3-2 準用品

本装置は、「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」対象機器（高調波発生機器）です。

- 回路分類 : 6 (単相、PFC回路付)
- 換算係数 : 0

Cette directive s'applique aux produits dont la puissance est supérieure à 20 A, en triphasé.

高調波電流規格 JIS C 61000-3-2 準用品

本装置は、「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」対象機器（高調波発生機器）です。

- 回路分類 : 5 (3相、PFC回路付)
- 換算係数 : 0

Avis de conformité au Voluntary Control Council for Interference (VCCI) japonais

この装置は、クラスA 情報技術装置です。この装置を家庭環境で使用すると電波妨害を引き起こすことがあります。この場合には使用者が適切な対策を講ずるよう要求されることがあります。

VCCI-A

Avis de conformité pour la Corée

이 기기는 업무용 환경에서 사용할 목적으로 적합성평가를 받은 기기로서 가정용 환경에서 사용하는 경우 전파간섭의 우려가 있습니다.

Avis de conformité pour la République populaire de Chine

声 明

此为 A 级产品, 在生活环境中, 该产品可能会造成无线电干扰。在这种情况下, 可能需要用户对其干扰采取切实可行的措施。

Avis de conformité pour la Russie

ВНИМАНИЕ! Настоящее изделие относится к классу А. В жилых помещениях оно может создавать радиопомехи, для снижения которых необходимы дополнительные меры

Avis de conformité pour Taïwan

警告使用者：

此為甲類資訊技術設備，於居住環境中使用時，可能會造成射頻擾動，在此種情況下，使用者會被要求採取某些適當的對策。

Liste de personnes d'IBM à contacter à Taïwan :

台灣IBM 產品服務聯絡方式：
台灣國際商業機器股份有限公司
台北市松仁路7號3樓
電話：0800-016-888

Recommandation de la Federal Communications Commission (FCC) [Etats-Unis]

Cet appareil respecte les limites des caractéristiques d'immunité des appareils numériques définies pour la classe A, conformément au chapitre 15 de la réglementation de la FCC. La conformité aux spécifications de cette classe offre une garantie acceptable contre les perturbations électromagnétiques dans les zones commerciales. Ce matériel génère, utilise et peut émettre de l'énergie radiofréquence. Il risque de parasiter les communications radio s'il n'est pas installé conformément aux instructions du constructeur. L'exploitation faite en zone résidentielle peut entraîner le brouillage des réceptions radio et télé, ce qui obligerait le propriétaire à prendre les dispositions nécessaires pour en éliminer les causes.

Utilisez des câbles et connecteurs correctement blindés et mis à la terre afin de respecter les limites de rayonnement définies par la réglementation de la FCC. Ces câbles et connecteurs sont disponibles chez votre distributeur agréé IBM. IBM ne peut pas être tenue pour responsable du brouillage des réceptions radio ou télévision résultant de l'utilisation de câbles ou connecteurs inadaptés ou de modifications non autorisées apportées à cet appareil. Toute modification non autorisée pourra annuler le droit d'utilisation de cet appareil.

Cet appareil est conforme aux restrictions définies dans le chapitre 15 de la réglementation de la FCC. Son utilisation est soumise aux deux conditions suivantes : (1) il ne peut pas causer de perturbations électromagnétiques gênantes et (2) il doit accepter toutes les perturbations reçues, y compris celles susceptibles d'occasionner un fonctionnement indésirable.

Partie compétente :

International Business Machines Corporation
New Orchard Road
Armonk, NY 10504

Contact pour obtenir des informations sur la conformité à la FCC uniquement : fccinfo@us.ibm.com

Remarques sur la classe B

Les avis de conformité de classe B suivants s'appliquent aux dispositifs déclarés comme relevant de la compatibilité électromagnétique (EMC) de classe B dans les informations d'installation des dispositifs.

Lorsque vous connectez un moniteur à l'équipement, vous devez utiliser le câble fourni à cet effet, ainsi que toute unité de suppression des interférences.

Avis de conformité pour le Canada

CAN ICES-3 (B)/NMB-3(B)

Avis de conformité aux exigences de l'Union européenne et du Maroc

Le présent produit satisfait aux exigences de protection énoncées dans la directive 2014/30/EU du Parlement européen et du Conseil concernant le rapprochement des législations des Etats membres relatives à la compatibilité électromagnétique. IBM décline toute responsabilité en cas de non-respect de cette directive résultant d'une modification non recommandée du produit, y compris l'ajout de cartes en option non IBM.

Avis de conformité pour l'Allemagne

Deutschsprachiger EU Hinweis: Hinweis für Geräte der Klasse B EU-Richtlinie zur Elektromagnetischen Verträglichkeit

Dieses Produkt entspricht den Schutzanforderungen der EU-Richtlinie 2014/30/EU zur Angleichung der Rechtsvorschriften über die elektromagnetische Verträglichkeit in den EU-Mitgliedsstaaten und hält die Grenzwerte der EN 55022/ EN 55032 Klasse B ein.

Um dieses sicherzustellen, sind die Geräte wie in den Handbüchern beschrieben zu installieren und zu betreiben. Des Weiteren dürfen auch nur von der IBM empfohlene Kabel angeschlossen werden. IBM übernimmt keine Verantwortung für die Einhaltung der Schutzanforderungen, wenn das Produkt ohne Zustimmung von IBM verändert bzw. wenn Erweiterungskomponenten von Fremdherstellern ohne Empfehlung von IBM gesteckt/eingebaut werden.

Deutschland: Einhaltung des Gesetzes über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten

Dieses Produkt entspricht dem "Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG)". Dies ist die Umsetzung der EU-Richtlinie 2014/30/EU in der Bundesrepublik Deutschland.

Zulassungsbescheinigung laut dem Deutschen Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG) (bzw. der EMC Richtlinie 2014/30/EU) für Geräte der Klasse B

Dieses Gerät ist berechtigt, in Übereinstimmung mit dem Deutschen EMVG das EG-Konformitätszeichen - CE - zu führen.

Verantwortlich für die Einhaltung der EMV Vorschriften ist der Hersteller:
International Business Machines Corp.
New Orchard Road
Armonk, New York 10504
Tel: 914-499-1900

Der verantwortliche Ansprechpartner des Herstellers in der EU ist:
IBM Deutschland GmbH
Technical Relations Europe, Abteilung M456
IBM-Allee 1, 71139 Ehningen, Allemagne
Tél : +49 (0) 800 225 5426
Email : HalloIBM@de.ibm.com

Generelle Informationen:

Das Gerät erfüllt die Schutzanforderungen nach EN 55024 und EN 55032 Klasse B

Avis de conformité aux directives du JEITA japonais

(一社) 電子情報技術産業協会 高調波電流抑制対策実施
要領に基づく定格入力電力値 : Knowledge Centerの各製品の
仕様ページ参照

Cette directive s'applique aux produits dont la puissance est inférieure ou égale à 20 A par phase.

高調波電流規格 JIS C 61000-3-2 適合品

Cette directive s'applique aux produits dont la puissance est supérieure à 20 A, en monophasé.

高調波電流規格 JIS C 61000-3-2 準用品

本装置は、「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」対象機器（高調波発生機器）です。

- 回路分類 : 6 (単相、PFC回路付)
- 換算係数 : 0

Cette directive s'applique aux produits dont la puissance est supérieure à 20 A, en triphasé.

高調波電流規格 JIS C 61000-3-2 準用品

本装置は、「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」対象機器（高調波発生機器）です。

- 回路分類 : 5 (3相、PFC回路付)
- 換算係数 : 0

Avis de conformité au Voluntary Control Council for Interference (VCCI) japonais

この装置は、クラスB情報技術装置です。この装置は、家庭環境で使用することを目的としていますが、この装置がラジオやテレビジョン受信機に近接して使用されると、受信障害を引き起こすことがあります。

取扱説明書に従って正しい取り扱いをして下さい。

VCCI-B

Avis de conformité pour Taïwan

台灣IBM 產品服務聯絡方式：
台灣國際商業機器股份有限公司
台北市松仁路7號3樓
電話：0800-016-888

Recommandation de la Federal Communications Commission (FCC) [Etats-Unis]

Cet appareil respecte les limites des caractéristiques d'immunité des appareils numériques définies par la classe B, conformément au chapitre 15 de la réglementation de la FCC. La conformité aux spécifications de la classe B offre une garantie acceptable contre les perturbations électromagnétiques dans les zones résidentielles. Ce matériel génère, utilise et peut émettre de l'énergie radiofréquence. Il risque de parasiter les communications radio s'il n'est pas installé conformément aux instructions du constructeur. Toutefois, il n'est pas garanti que des perturbations n'interviendront pas pour une installation particulière. Si cet appareil provoque des perturbations gênantes dans les communications radio ou télévision, mettez-le hors tension puis sous tension pour vous en assurer. L'utilisateur peut tenter de remédier à cet incident en appliquant une ou plusieurs des mesures suivantes :

- Réorienter ou repositionner l'antenne de réception.
- Eloigner l'appareil du récepteur.
- Brancher l'appareil sur une prise différente de celle du récepteur, sur un circuit distinct.
- Prendre contact avec un distributeur agréé IBM ou un représentant commercial IBM pour obtenir de l'aide.

Utilisez des câbles et connecteurs correctement blindés et mis à la terre afin de respecter les limites de rayonnement définies par la réglementation de la FCC. Ces câbles et connecteurs sont disponibles chez votre distributeur agréé IBM. IBM ne peut pas être tenue pour responsable du brouillage des réceptions radio ou télévision résultant de l'utilisation de câbles ou connecteurs inadaptés ou de modifications non autorisées apportées à cet appareil. Toute modification non autorisée pourra annuler le droit d'utilisation de cet appareil.

Cet appareil est conforme aux restrictions définies dans le chapitre 15 de la réglementation de la FCC. Le fonctionnement de ce type d'appareil est soumis aux deux conditions suivantes :

(1) cette unité ne peut pas causer de brouillage préjudiciable, et (2) cette unité doit accepter toute interférence reçue, y compris les interférences qui peuvent provoquer une opération indésirable.

Partie compétente :

International Business Machines Corporation
New Orchard Road
Armonk, New York 10504

Contact pour obtenir des informations sur la conformité à la FCC uniquement : fccinfo@us.ibm.com

Dispositions

Les droits d'utilisation relatifs à ces publications sont soumis aux dispositions suivantes.

Applicabilité : Les présentes dispositions s'ajoutent aux conditions d'utilisation du site Web IBM.

Usage personnel : Vous pouvez reproduire ces publications pour votre usage personnel, non commercial, sous réserve que toutes les mentions de propriété soient conservées. Vous ne pouvez distribuer ou publier tout ou partie de ces publications ou en faire des oeuvres dérivées sans le consentement exprès d'IBM.

Usage commercial : Vous pouvez reproduire, distribuer et afficher ces publications uniquement au sein de votre entreprise, sous réserve que toutes les mentions de propriété soient conservées. Vous ne pouvez reproduire, distribuer, afficher ou publier tout ou partie de ces publications en dehors de votre entreprise, ou en faire des oeuvres dérivées, sans le consentement exprès d'IBM.

Droits : Excepté les droits d'utilisation expressément accordés dans ce document, aucun autre droit, licence ou autorisation, implicite ou explicite, n'est accordé pour ces publications ou autres informations, données, logiciels ou droits de propriété intellectuelle contenus dans ces publications.

IBM se réserve le droit de retirer les autorisations accordées ici si, à sa discrétion, l'utilisation des publications s'avère préjudiciable à ses intérêts ou que, selon son appréciation, les instructions susmentionnées n'ont pas été respectées.

Vous ne pouvez télécharger, exporter ou réexporter ces informations qu'en total accord avec toutes les lois et règlements applicables dans votre pays, y compris les lois et règlements américains relatifs à l'exportation.

IBM NE DONNE AUCUNE GARANTIE SUR LE CONTENU DE CES PUBLICATIONS. LES PUBLICATIONS SONT LIVREES EN L'ETAT SANS AUCUNE GARANTIE EXPLICITE OU IMPLICITE. LE FABRICANT DECLINE NOTAMMENT TOUTE RESPONSABILITE RELATIVE A CES INFORMATIONS EN CAS DE CONTREFACON AINSI QU'EN CAS DE DEFAUT D'APTITUDE A L'EXECUTION D'UN TRAVAIL DONNE.

