

Red Hat Enterprise Linux 6

DM Multipath

Configuration et Administration de DM Multipath

Édition 1



Note légale

Copyright © 2011 Red Hat, Inc. and others.

The text of and illustrations in this document are licensed by Red Hat under a Creative Commons Attribution–Share Alike 3.0 Unported license ("CC-BY-SA"). An explanation of CC-BY-SA is available at <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>. In accordance with CC-BY-SA, if you distribute this document or an adaptation of it, you must provide the URL for the original version.

Red Hat, as the licensor of this document, waives the right to enforce, and agrees not to assert, Section 4d of CC-BY-SA to the fullest extent permitted by applicable law.

Red Hat, Red Hat Enterprise Linux, the Shadowman logo, JBoss, MetaMatrix, Fedora, the Infinity Logo, and RHCE are trademarks of Red Hat, Inc., registered in the United States and other countries.

Linux® is the registered trademark of Linus Torvalds in the United States and other countries.

Java® is a registered trademark of Oracle and/or its affiliates.

XFS® is a trademark of Silicon Graphics International Corp. or its subsidiaries in the United States and/or other countries.

MySQL® is a registered trademark of MySQL AB in the United States, the European Union and other countries.

All other trademarks are the property of their respective owners.

1801 Varsity Drive
Raleigh, NC 27606-2072 USA
Phone: +1 919 754 3700
Phone: 888 733 4281
Fax: +1 919 754 3701

Résumé

Cet ouvrage fournit des informations sur l'utilisation de la fonctionnalité Device-Mapper Multipath de Red Hat Enterprise Linux 6

Table des matières

Préface

1. Audience
2. Documentation relative
3. Vos commentaires sont bienvenus !
4. Conventions d'écriture
 - 4.1. Conventions typographiques
 - 4.2. Conventions pour citations mises en avant
 - 4.3. Notes et avertissements

1. Device Mapper Multipathing (Mappeur de périphérique multivoies)

- 1.1. Fonctionnalités nouvelles et modifiées
 - 1.1.1. Nouvelles fonctionnalités et fonctionnalités modifiées de Red Hat Enterprise Linux 6.0
 - 1.1.2. Nouvelles fonctionnalités et fonctionnalités modifiées de Red Hat Enterprise Linux 6.1
- 1.2. Aperçu général de DM-Multipath
- 1.3. Support de matrice de stockage
- 1.4. Composants DM-Multipath
- 1.5. Aperçu général de l'installation de DM_Multipath

2. Périphériques multipath

- 2.1. Identifiants de périphériques Multipath
- 2.2. Noms de périphériques Multipath homogènes au sein d'un groupement
- 2.3. Attributs de périphériques multipath
- 2.4. Périphériques Multipath dans les volumes logiques

3. Configuration de DM-Multipath

- 3.1. Configuration de DM-Multipath
- 3.2. Ignorer les disques locaux lorsque vous générez des périphériques Multipath
- 3.3. Configurer des périphériques de stockage

4. Fichier de configuration DM-Multipath

- 4.1. Aperçu général du fichier de configuration
- 4.2. Liste noire du fichier de configuration
 - 4.2.1. Listes noires avec WWID
 - 4.2.2. Liste noire par nom de périphérique
 - 4.2.3. Liste noire par type de périphérique
 - 4.2.4. Exceptions de la liste noire
- 4.3. Paramètres par défaut dans le fichier de configuration
- 4.4. Attributs de configuration de périphériques multipath
- 4.5. Périphériques de fichier de configuration

5. Administration et résolution de pannes pour DM-Multipath

- 5.1. Redimensionner un périphérique Multipath en ligne
- 5.2. Déplacer les systèmes de fichiers racine d'un périphérique single-path à un périphérique multipath
- 5.3. Déplacer les systèmes de fichiers swap d'un périphérique single-path à un périphérique multipath
- 5.4. Le démon Multipath
- 5.5. Problèmes avec un grand nombre de LUN
- 5.6. Problèmes avec la fonctionnalité `queue_if_no_path`
- 5.7. Sortie Commande Multipath
- 5.8. Recherches Multipath avec la commande `multipath`
- 5.9. Options de commande Multipath

5.10. Définir les entrées du mappeur du périphérique avec la commande `dmsetup`.

5.11. Résolution de pannes avec la console Multipathd Interactive

A. Historique de révision

Index

Préface

Cet ouvrage décrit la fonctionnalité Device Mapper Multipath (DM-Multipath) de Red Hat Enterprise Linux pour la publication de Red Hat Enterprise Linux 6.

1. Audience

Cet ouvrage est destiné à être utilisé par les administrateurs de systèmes qui s'occupent de systèmes exécutés sur les systèmes d'exploitation Linux. Vous devez déjà être familiarisés avec Red Hat Enterprise Linux.

2. Documentation relative

Pour plus d'informations sur l'utilisation de Red Hat Enterprise Linux, consultez les ressources suivantes :

- *Guide d'installation* — documente les informations concernant l'installation de Red Hat Enterprise Linux 6.
- *Guide de déploiement* — documente les informations concernant le déploiement, la configuration et l'administration de Red Hat Enterprise Linux 6.
- *Guide de déploiement* — fournit des instructions pour gérer de manière effective les périphériques de stockage et les systèmes de fichiers sur Red Hat Enterprise Linux 6.

Pour davantage d'informations sur Red Hat Cluster Suite for Red Hat Enterprise Linux 6, consultez les ressources suivantes :

- *Aperçu du module complémentaire High Availability* — fournit un aperçu de haut niveau du module complémentaire Red Hat High Availability.
- *Cluster Administration* — procure des informations sur l'installation, la configuration et la gestion du module complémentaire High Availability.
- *Logical Volume Manager Administration* — propose une description du gestionnaire de volumes logiques LVM (Logical Volume Manager), y compris des informations sur l'exécution de LVM dans un environnement clusterisé.
- *Global File System 2: Configuration and Administration* — propose des informations sur l'installation, la configuration et la maintenance du système de fichiers Red Hat GFS2 (Red Hat Global File System 2).
- *Load Balancer Administration* — fournit des informations sur la façon de configurer des systèmes et des services de haute performance avec le module complémentaire Load Balancer, un ensemble de composants logiciels intégrés fournissant des LVS (Serveurs virtuels Linux) pour équilibrer les charges IP sur un ensemble de serveurs réels.
- *Notes de publication* — fournit des informations sur la dernière version des produits Red Hat.

La documentation Red Hat Cluster Suite et les autres documents Red Hat sont disponibles en versions HTML, PDF, et RPM sur le CD de documentation Red Hat Enterprise Linux et en ligne sur <http://www.redhat.com/docs/>.

3. Vos commentaires sont bienvenus !

Si vous identifiez une erreur typographique, ou si vous pensez à un façon d'améliorer ce manuel, faites-nous en part. Veuillez soumettre un rapport dans Bugzilla : <http://bugzilla.redhat.com/> sous le produit **Red Hat Enterprise Linux 6** et le composant **doc-DM_Multipath**. Lors de la soumission d'un rapport, assurez-vous de bien mentionner l'identifiant du manuel : **rh-DM_Multipath(EN)-6 (2011-05-**

19T15:15).

Si vous avez des suggestions pour améliorer la documentation, essayez d'être aussi précis que possible lors des descriptions. Si vous avez trouvé une erreur, veuillez inclure le numéro de la section ainsi que des portions du texte qui l'entoure afin que nous puissions la retrouver plus facilement.

4. Conventions d'écriture

Ce manuel utilise plusieurs conventions pour souligner l'importance de certains mots ou expressions, mais aussi en vue d'attirer l'attention sur certains passages d'informations précis.

Pour les éditions sur support papier et numérique (PDF), ce manuel utilise des caractères issus de [Liberation Fonts](#). La police de caractères Liberation Fonts est également utilisée pour les éditions HTML si elle est installée sur votre système. Sinon, des polices de caractères alternatives équivalentes sont utilisées. Notez que Red Hat Enterprise Linux 5 et versions supérieures contiennent la police Liberation Fonts par défaut.

4.1. Conventions typographiques

Quatre conventions typographiques sont utilisées pour attirer l'attention sur certains mots et expressions. Ces conventions et les circonstances auxquelles elles s'appliquent sont les suivantes.

Caractères gras à espacement fixe

Utilisée pour surligner certaines entrées du système, comme les commandes de console, les noms de fichiers et les chemins d'accès. Également utilisé pour surligner les touches et les combinaisons de touches. Par exemple :

Pour consulter le contenu du fichier **mon_nouvel_ouvrage_littéraire** qui se situe dans votre dossier courant, saisissez la commande **cat mon_nouvel_ouvrage_littéraire** à la demande du terminal et appuyez sur **Entrée** pour exécuter la commande.

L'exemple ci-dessus contient un nom de fichier, une commande-console et un nom de touche, tous présentés sous forme de caractères gras à espacement fixe et tous bien distincts grâce au contexte.

Les combinaisons de touches sont différenciées des noms de touches par le caractère « plus » (« + ») qui fait partie de chaque combinaison de touches. Ainsi :

Appuyez sur **Entrée** pour exécuter la commande.

Press **Ctrl+Alt+F2** to switch to a virtual terminal.

Le premier paragraphe surligne la touche précise sur laquelle il faut appuyer. Le second surligne deux combinaisons de touches (chacun étant un ensemble de trois touches à presser simultanément).

Si le code source est mentionné, les noms de classes, les méthodes, les fonctions, les noms de variables et les valeurs de retour citées dans un paragraphe seront présentées comme ci-dessus, en **caractères gras à espacement fixe**. Par exemple :

Les classes de fichiers comprennent le nom de classe **filesystem** pour les noms de fichier, **file** pour les fichiers et **dir** pour les dossiers. Chaque classe correspond à un ensemble de permissions associées.

Caractères gras proportionnels

Cette convention marque le surlignage des mots ou phrases que l'on rencontre sur un système,

comprenant des noms d'application, des boîtes de dialogue textuelles, des boutons étiquetés, des cases à cocher et des boutons d'options mais aussi des intitulés de menus et de sous-menus. Par exemple :

Sélectionnez **Système** → **Préférences** → **Souris** à partir de la barre du menu principal pour lancer les **Préférences de la souris**. À partir de l'onglet **Boutons**, cliquez sur la case à cocher **Pour gaucher** puis cliquez sur **Fermer** pour faire passer le bouton principal de la souris de la gauche vers la droite (ce qui permet l'utilisation de la souris par la main gauche).

To insert a special character into a **gedit** file, choose **Applications** → **Accessories** → **Character Map** from the main menu bar. Next, choose **Search** → **Find...** from the **Character Map** menu bar, type the name of the character in the **Search** field and click **Next**. The character you sought will be highlighted in the **Character Table**. Double-click this highlighted character to place it in the **Text to copy** field and then click the **Copy** button. Now switch back to your document and choose **Edit** → **Paste** from the **gedit** menu bar.

Le texte ci-dessus contient des noms d'applications, des noms de menus et d'autres éléments s'appliquant à l'ensemble du système, des boutons et textes que l'on trouve dans une interface graphique. Ils sont tous présentés sous la forme gras proportionnel et identifiables en fonction du contexte.

Italique gras à espacement fixe* ou *Italique gras proportionnel

Qu'ils soient en caractères gras à espacement fixe ou à caractères gras proportionnels, l'ajout de l'italique indique la présence de texte remplaçable ou variable. Les caractères en italique indiquent la présence de texte que vous ne saisissez pas littéralement ou de texte affiché qui change en fonction des circonstances. Par exemple :

Pour se connecter à une machine distante en utilisant ssh, saisissez **ssh nom d'utilisateur@domain.name (nom.domaine)** après l'invite de commande de la console. Si la machine distante est **exemple.com** et que votre nom d'utilisateur pour cette machine est john, saisissez **ssh john@example.com**.

La commande **mount -o remount système de fichiers** monte le système de fichiers nommé. Ainsi, pour monter **/home** dans le système de fichiers, la commande est **mount -o remount /home**.

Pour connaître la version d'un paquet actuellement installé, utilisez la commande **rpm -q paquet**. Elle vous permettra de retourner le résultat suivant : **version-de-paquet**.

Note the words in bold italics above — username, domain.name, file-system, package, version and release. Each word is a placeholder, either for text you enter when issuing a command or for text displayed by the system.

Mis à part l'utilisation habituelle de présentation du titre d'un ouvrage, les caractères italiques indiquent l'utilisation initiale d'un terme nouveau et important. Ainsi :

Publican est un système de publication *DocBook*.

4.2. Conventions pour citations mises en avant

Les sorties de terminaux et les citations de code source sont mis en avant par rapport au texte avoisinant.

Les sorties envoyées vers un terminal sont en caractères **Romains à espacement fixe** et présentées ainsi :

books	Desktop	documentation	drafts	mss	photos	stuff	svn
books_tests	Desktop1	downloads	images	notes	scripts	svgs	

Les citations de code source sont également présentées en **romains à espacement fixe** mais sont présentés et surlignés comme suit :

```
package org.jboss.book.jca.ex1;

import javax.naming.InitialContext;

public class ExClient
{
    public static void main(String args[])
        throws Exception
    {
        InitialContext iniCtx = new InitialContext();
        Object          ref    = iniCtx.lookup("EchoBean");
        EchoHome         home   = (EchoHome) ref;
        Echo             echo   = home.create();

        System.out.println("Created Echo");

        System.out.println("Echo.echo('Hello') = " + echo.echo("Hello"));
    }
}
```

4.3. Notes et avertissements

Enfin, nous utilisons trois styles visuels pour attirer l'attention sur des informations qui auraient pu être normalement négligées :



Note

Une remarque est une forme de conseil, un raccourci ou une approche alternative par rapport à une tâche à entreprendre. L'ignorer ne devrait pas provoquer de conséquences négatives, mais vous pourriez passer à côté d'une astuce qui vous aurait simplifiée la vie.



Important

Les blocs d'informations importantes détaillent des éléments qui pourraient être facilement négligés : des modifications de configurations qui s'appliquent uniquement à la session actuelle ou des services qui ont besoin d'être redémarrés avant toute mise à jour. Si vous ignorez une case étiquetée « Important », vous ne perdrez aucune données mais cela pourrait être source de frustration et d'irritation.



Avertissement

Un avertissement ne devrait pas être ignoré. Ignorer des avertissements risque fortement d'entraîner des pertes de données.

Chapitre 1. Device Mapper Multipathing (Mappeur de périphérique multivoies)

Device Mapper Multipathing (DM-Multipath) vous permet de configurer de multiples chemins d'E/S entre les nœuds de serveurs et les arrays de stockage au sein d'un seul périphérique. Ces chemins d'E/S sont des connexions SAN physiques qui peuvent inclure des câbles, des interrupteurs et des contrôleurs séparés. Ils regroupent les chemins d'E/S, et créent un nouveau périphérique formé d'un agrégat de chemins multiples.

Ce chapitre offre un sommaire des nouvelles fonctionnalités de DM-Multipath avec la sortie initiale de Red Hat Enterprise Linux 6. Dans ce sens, ce chapitre offre une vue d'ensemble de haut niveau de DM Multipath et de ses composants, ainsi qu'une vue d'ensemble de l'installation de DM-Multipath.

1.1. Fonctionnalités nouvelles et modifiées

Cette section répertorie les fonctionnalités, nouvelles et modifiées, de DM-Multipath qui sont incluses dans la version initiale de Red Hat Enterprise Linux 6 et ses versions plus récentes.

1.1.1. Nouvelles fonctionnalités et fonctionnalités modifiées de Red Hat Enterprise Linux 6.0

Red Hat Enterprise Linux 6.0 inclut les mises à jour et modifications des fonctionnalités et de la documentation suivantes.

- » Avec la sortie de Red Hat Enterprise Linux 6, la procédure d'installation initiale de DM-Multipath sur une configuration failover de base a changée. Vous pouvez maintenant créer le fichier de configuration DM-Multipath et activer DM-Multipath avec l'utilitaire de configuration **mpathconf**, qui peut aussi charger le module **device-mapper-multipath**, démarrer le démon **multipathd** et paramétrer **chkconfig** afin de lancer le démon automatiquement lors des redémarrages.
Pour des informations sur la nouvelle procédure d'installation, voir [Section 3.1, « Configuration de DM-Multipath »](#). Pour obtenir plus d'information sur la commande **mpathconf**, voir la page man **mpathconf(5)**.
- » Red Hat Enterprise Linux 6 offre un nouveau mode d'installation des périphériques multipath, que vous pouvez définir avec le paramètre du fichier de configuration **find_multipaths**. Dans les versions précédentes de Red Hat Enterprise Linux, multipath essayait toujours de créer un périphérique multipath pour chaque chemin qui n'était pas explicitement mis sur liste noire. Cependant, dans Red Hat Enterprise Linux 6, si le paramètre de configuration est défini sur **yes**, alors multipath ne créera un périphérique que si l'une de trois conditions est remplie :
 - Il existe au moins deux chemins ne se trouvant pas sur liste noire (blacklist) avec le même WWID.
 - L'utilisateur force la création du périphérique en spécifiant un périphérique à l'aide de la commande **multipath**.
 - Un chemin possède le même WWID qu'un périphérique multipath précédemment créé (même si ce périphérique multipath n'existe pas actuellement). Pour des instructions sur la procédure à suivre si vous avez précédemment créé des périphériques multipath alors que le paramètre **find_multipaths** n'était pas défini, voir la [Section 4.2, « Liste noire du fichier de configuration »](#).

Cette fonctionnalité devrait permettre à la plupart des utilisateurs de faire en sorte que multipath puisse automatiquement choisir les chemins corrects afin d'en faire des périphériques multipath sans avoir à modifier la liste noire.

Pour des informations sur le paramètre de configuration **find_multipaths**, voir la [Section 4.3, « Paramètres par défaut dans le fichier de configuration »](#).

- » Red Hat Enterprise Linux 6 fournit deux nouveaux algorithmes de sélecteur de chemin, ils déterminent le chemin à utiliser pour la prochaine opération d'E/S : **queue-length** et **service-**

time. L'algorithme **queue-length** regarde le montant d'E/S en attente vers les chemins pour déterminer quel prochain chemin utiliser. L'algorithme **service-time** regarde le montant d'E/S en attente et le débit relatif des chemins pour déterminer quel prochain chemin utiliser. Pour obtenir plus d'informations sur les paramètres de sélecteurs de chemin dans le fichier de configuration, voir la [Chapitre 4, Fichier de configuration DM-Multipath](#).

- Dans Red Hat Enterprise Linux 6, les fonctions de priorité ne sont plus des programmes d'appel. Au lieu de cela, ils sont des objets partagés dynamiques, comme les fonctions du vérificateur de chemin. Le paramètre **prio_callout** a été remplacé par le paramètre **prio**. Pour des descriptions des fonctions supportées par **prio**, voir la [Chapitre 4, Fichier de configuration DM-Multipath](#).
- Dans Red Hat Enterprise Linux 6, la sortie de la commande **multipath** a changée de format. Pour des informations sur la sortie de la commande **multipath**, voir la [Section 5.7, « Sortie Commande Multipath »](#).
- Dans Red Hat Enterprise Linux 6, le fichier multipath **bindings** se trouve dans **/etc/multipath/bindings**.
- Red Hat Enterprise Linux 6 fournit trois nouveaux paramètres **defaults** dans le fichier **multipath.conf** : **checker_timeout**, **fast_io_fail_tmo**, et **dev_loss_tmo**. Pour obtenir des informations sur ces paramètres, voir la [Chapitre 4, Fichier de configuration DM-Multipath](#).
- Lorsque l'option **user_friendly_names** du fichier de configuration est définie sur **yes**, le nom d'un périphérique multipath se trouve alors sous la forme **mpathn**. Pour Red Hat Enterprise Linux 6, **n** est un caractère alphabétique, ainsi le nom d'un périphérique multipath peut être **mpatha** ou **mpathb**. Dans les versions précédentes, **n** était un entier.

1.1.2. Nouvelles fonctionnalités et fonctionnalités modifiées de Red Hat Enterprise Linux 6.1

Red Hat Enterprise Linux 6.1 inclut les mises à jour et modifications des fonctionnalités et de la documentation suivantes.

- Ce document contient maintenant un nouveau chapitre, [Section 5.2, « Déplacer les systèmes de fichiers racine d'un périphérique single-path à un périphérique multipath »](#).
- Ce document contient maintenant un nouveau chapitre, [Section 5.3, « Déplacer les systèmes de fichiers swap d'un périphérique single-path à un périphérique multipath »](#).

1.2. Aperçu général de DM-Multipath

DM-Multipath peut être utilisé pour procurer :

- Redondance

DM-Multipath peut procurer un échec dans une configuration active/passive. Dans une configuration active/passive, on utilise seulement la moitié des chemins à tout moment pour E/S. Si un élément (le câble, le commutateur, ou le contrôleur) d'un chemin E/S échoue, DM-Multipath passe à un chemin alternatif.

- Performance améliorée

DM-Multipath peut être configurée dans un mode actif/actif, où E/S est étendu à travers les chemins en circuit cyclique. Dans certaines configurations, DM-Multipath peut détecter un chargement sur le chemin E/S et ré-équilibrer le chargement de façon dynamique.

[Figure 1.1, « Configuration multipath Active/Passive avec un seul périphérique RAID »](#) montre la configuration active / passive avec les deux chemins d'E/S à partir du serveur vers un périphérique RAID. Il existe 2 HBA sur le serveur, 2 commutateurs SAN, et 2 contrôleurs RAID.

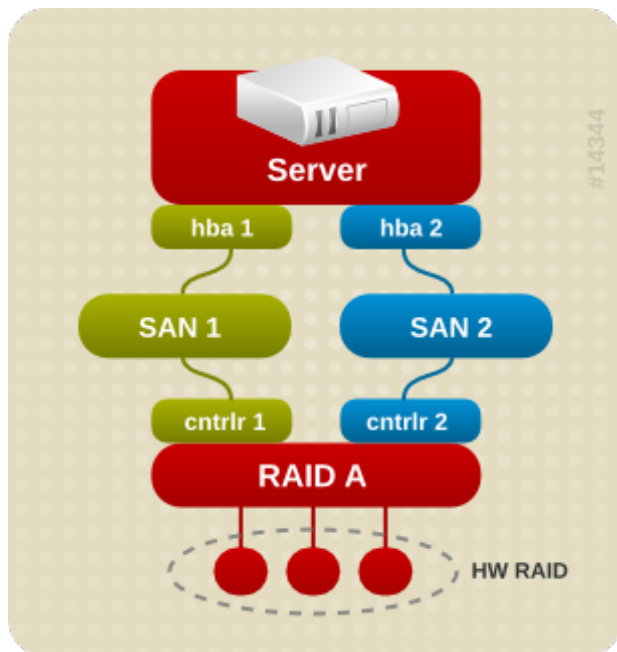


Figure 1.1. Configuration multipath Active/Passive avec un seul périphérique RAID

Dans cette configuration, il existe un chemin E/S qui passe par hba1, SAN1, et par le contrôleur 1 et un deuxième chemin E/S qui passe par hba2, SAN2, et par le contrôleur2. Il existe plusieurs points d'échecs possibles dans cette configuration :

- » Echec HBA
- » Echec du câble FC (fibre optique)
- » Echec du commutateur SAN
- » Echec au niveau du port du contrôleur de l'array

Avec DM-Multipath, tout échec à n'importe quel point entraînera DM-Multipath à changer de chemin E/S.

[Figure 1.2, « Configuration Multipath Active/Passive avec deux périphériques RAID »](#) montre une configuration active/passive plus complexe avec 2 HBA sur le serveur, 2 commutateurs SAN, et 2 périphériques RAID reliés à 2 contrôleurs RAID chacun.

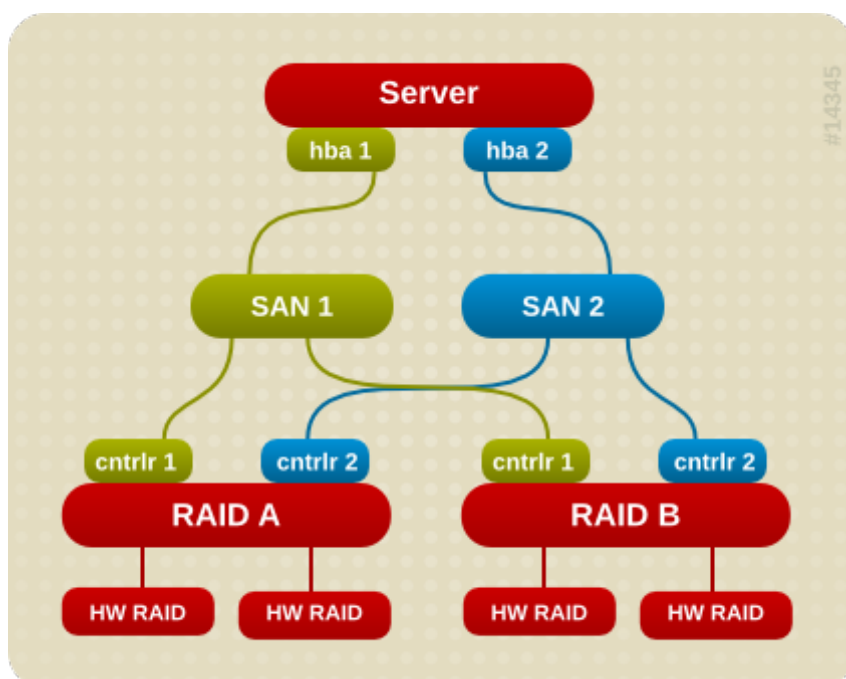


Figure 1.2. Configuration Multipath Active/Passive avec deux périphériques RAID

Dans l'exemple montré dans la [Figure 1.2, « Configuration Multipath Active/Passive avec deux périphériques RAID »](#), il existe deux chemins d'E/S pour chaque périphérique RAID (tout comme dans l'exemple montré dans la [Figure 1.1, « Configuration multipath Active/Passive avec un seul périphérique RAID »](#)). Avec DM-Multipath configuré, tout échec à n'importe quel de ces points du chemin d'E/S vers n'importe lequel des périphériques RAID entraînera DM-Multipath à se tourner vers le chemin d'E/S alternatif pour ce périphérique.

[Figure 1.3, « Configuration Multipath Active/Active avec un seul périphérique RAID »](#) montre une configuration active/active avec les deux HBA sur le serveur, 1 commutateur SAN, et 2 contrôleurs RAID. Il existe quatre chemins d'E/S qui vont du serveur vers un périphérique de stockage :

- hba1 vers le contrôleur1
- hba1 vers le contrôleur2
- hba2 vers le contrôleur2
- hba2 vers le contrôleur1

Dans cette configuration, E/S peut être réparti sur ces quatre chemins.



Figure 1.3. Configuration Multipath Active/Active avec un seul périphérique RAID

1.3. Support de matrice de stockage

Par défaut, DM-Multipath inclut un support pour la plupart des arrays de stockage qui supportent DM-Multipath. Les périphériques pris en charge peuvent être trouvés dans le fichier `multipath.conf.defaults`. Si votre array de stockage prend en charge DM-Multipath et n'est pas configurée par défaut dans ce fichier, vous aurez peut-être besoin de les ajouter au fichier de configuration de DM-Multipath `multipath.conf`. Pour davantage d'informations sur le fichier de configuration DM-Multipath, consultez la [Chapitre 4, Fichier de configuration DM-Multipath](#).

Certaines arrays de stockage ont besoin d'une approche spéciale pour la gestion des erreurs E/S et des changements de chemins. Elles ont besoin de modules de noyaux pour la gestion du matériel séparés.

1.4. Composants DM-Multipath

[Tableau 1.1, « Composants DM-Multipath »](#) décrit les composant de DM-Multipath.

Tableau 1.1. Composants DM-Multipath

Composant	Description
module de noyau dm_multipath	Change la direction de E/S et prend en charge les échecs des chemins d'accès et des groupes de chemins d'accès.
utilitaire mpathconf	Configure et active le mappeur de périphérique multivoies (Device Mapper Multipathing).
commande multipath	Liste et configure les périphériques multipath. Normalement démarré par /etc/rc.sysinit , on peut également le démarrer par le programme udev lorsqu'un bloc de périphérique est ajouté ou qu'il peut être exécuté par le système de fichiers initramfs .
démon multipathd	Contrôle les chemins, au fur et à mesure que les chemins échouent ou retournent, il peut initier des changements de groupes de chemins. S'occupe des changements interactifs des périphériques multipath. Cela doit être redémarré pour n'importe quel changement dans le fichier /etc/multipath.conf .
commande kpartx	Crée des périphériques de mappage pour les partitions. Il faut utiliser cette commande pour les partitions basées-DOS dans DM-MP. La commande kpartx est fournie dans un paquet séparé, mais le paquet device-mapper-multipath en dépend.

1.5. Aperçu général de l'installation de DM_Multipath

DM-Multipath comprend des paramètres de configuration compilés-par-défaut qui sont adaptés pour les configurations multipath les plus communes. La configuration de DM-multipath est souvent une procédure simple.

La procédure de base de configuration de votre système avec DM-Multipath est la suivante :

1. Installez le RPM **device-mapper-multipath**.
2. Créez le fichier de configuration et activez le multipathing avec la commande **mpathconf**. Vous pouvez aussi lancer le démon multipath avec cette commande si vous ne modifiez pas le fichier de configuration.
3. Si nécessaire, modifiez le fichier de configuration **multipath.conf** afin de changer les valeurs par défaut et d'enregistrer le fichier mis à jour.
4. Démarrer le démon multipath.

Pour des instructions d'installation détaillées sur la configuration multipath, voir la [Chapitre 3, Configuration de DM-Multipath](#).

Chapitre 2. Périphériques multipath

Sans DM-Multipath, chaque chemin qui part d'un noeud de serveur vers un contrôleur de stockage est traité par le système en tant que périphérique séparé, même quand le chemin E/S connecte le même noeud de serveur au même contrôleur de stockage. DM-Multipath fournit un moyen d'organiser les chemins E/S logiquement, en créant un simple périphérique multipath au dessus des périphériques sous-jacents.

2.1. Identifiants de périphériques Multipath

Chaque périphérique multipath comprend un World Wide Identifier (WWID), garanti d'être globalement unique et stable. Par défaut, le nom d'un périphérique multipath est déterminé par son WWID. Alternativement, vous pouvez fixer l'option **user_friendly_names** dans le fichier de configuration multipath, qui détermine l'alias pour un nom de noeud unique sous la forme **mpathn**.

Par exemple, un noeud qui comprend deux HBA liés à un contrôleur de stockage avec deux ports via un aiguillage FC (à fibre optique) non zoné unique voit les quatre périphériques suivants : **/dev/sda**, **/dev/sdb**, **dev/sdc**, et **/dev/sdd**. DM-Multipath crée un simple périphérique lié à un WWID unique qui route E/S vers ces quatre périphériques sous-jacents en fonction de la configuration multipath. Quand l'option de configuration **user_friendly_names** est sur **yes**, le nom du périphérique multipath est fixé sur **mpathn**.

Lorsque de nouveaux appareils passent sous le contrôle de DM-Multipath, les nouveaux périphériques apparaissent dans deux emplacements différents dans le répertoire **/dev** : **/dev/mapper/mpathn** et **/dev/dm-n**.

- » Les périphériques présents dans **/dev/mapper** sont créés au début de processus d'initialisation. Utiliser ces périphériques pour accéder aux périphériques multipath, par exemple, lorsque vous créez des volumes logiques.
- » Tous les périphériques sous la forme **/dev/dm-n** sont destinés à l'utilisation interne uniquement et ne devraient jamais être utilisés.

Pour davantage d'informations sur les valeurs par défaut des configurations multipath, y compris l'option de configuration **user_friendly_names**, consultez [Section 4.3, « Paramètres par défaut dans le fichier de configuration »](#).

Vous pouvez également définir le nom du périphérique multipath avec un nom de votre choix en utilisant l'option **alias** de la section **multipaths** du fichier de configuration multipath. Pour davantage d'informations sur la section **multipaths** du fichier de configuration multipath, consultez [Section 4.4, « Attributs de configuration de périphériques multipath »](#).

2.2. Noms de périphériques Multipath homogènes au sein d'un groupement

Quand l'option de configuration **user_friendly_names** est configurée sur **yes**, le nom du périphérique multipath est unique pour chaque noeud, mais il n'y a pas de garanties que ce soit le même pour tous les noeuds qui utilisent le périphérique multipath. De la même manière, si vous définissez l'option **alias** pour un périphérique dans la section **multipaths** du fichier de configuration **multipath.conf**, le nom ne sera pas automatiquement consistant sur tous les noeuds du cluster. Cela ne devrait pas poser de difficultés si vous utilisez LVM pour créer des périphériques logiques à partir du périphérique multipath, mais si vous avez besoin que les noms de périphériques multipath soient homogènes pour tous les noeuds, alors, il est recommandé de ne pas définir l'option **user_friendly_names** sur **yes** et de ne pas configurer d'alias pour les périphériques. Par défaut, si

vous ne définissez pas **user_friendly_names** sur **yes** ou ne configurez pas d'alias pour un périphérique, un nom de périphérique sera le WWID pour le périphérique, qui restera toujours le même.

Cependant, si vous souhaitez que les noms conviviaux d'utilisateur définis par le système soient consistants sur tous les noeuds du cluster, vous pouvez suivre cette procédure :

1. Définissez tous les périphériques multipath sur une seule machine.
2. Désactivez tous les périphériques multipath sur vos autres machines.
3. Copiez le fichier **/etc/multipath/bindings** de la première machine sur toutes les autres machines dans le cluster.

Si vous ajoutez un nouveau périphérique, vous devrez répéter ce processus.

De la même manière, si vous configurez un alias pour un périphérique que vous souhaiteriez voir consistant au travers de tous les noeuds du cluster, vous devriez vous assurer que le fichier **/etc/multipath.conf** est bien le même pour chaque noeud du cluster en suivant la même procédure :

1. Configurez les alias pour les périphériques multipath dans le fichier **multipath.conf** sur une seule machine.
2. Désactivez tous les périphériques multipath sur vos autres machines.
3. Copiez le fichier **/etc/multipath.conf** de la première machine sur toutes les autres machines dans le cluster.

Lorsque vous ajoutez un nouveau périphérique, vous devrez répéter ce processus.

2.3. Attributs de périphériques multipath

En plus des options **user_friendly_names** et **alias**, un périphérique multipath comporte un certain nombre d'attributs. Vous pouvez modifier ces attributs pour un périphérique multipath spécifique en créant une entrée pour ce périphérique dans la section **multipaths** du fichier de configuration multipath. Pour davantage d'informations sur la section **multipaths** du fichier de configuration multipath, consultez [Section 4.4, « Attributs de configuration de périphériques multipath »](#).

2.4. Périphériques Multipath dans les volumes logiques

Après avoir créé des périphériques multipath, vous pourrez utiliser des noms de périphériques multipath de la même façon que vous utiliseriez un nom de périphérique physique quand vous créez un volume physique LVM. Ainsi, si **/dev/mapper/mpatha** est le nom d'un périphérique multipath, la commande suivante marquera **/dev/mapper/mpatha** en tant que volume physique.

```
pvccreate /dev/mapper/mpatha
```

Vous pourrez utiliser le périphérique LVM résultant quand vous créez un groupe de volume LVM de la même façon que vous utiliseriez n'importe quel périphérique physique LVM.



Note

Si vous tentez de créer un volume physique LVM sur un périphérique entier, sur lequel vous possédez des partitions configurées, la commande **pvccreate** échouera. Remarquez que les programmes d'installation Anaconda et Kickstart créent des tables de partitions vides si vous ne spécifiez pas autrement pour chaque périphérique bloc. Si vous souhaitez utiliser le périphérique entier plutôt qu'une partition, vous devrez supprimer les partitions existantes du périphérique. Vous pouvez supprimer les partitions existantes avec les commandes **kpartx -d** et **fdisk**. Si votre système possède des périphériques blocs de plus de 2 To, vous pouvez utiliser la commande **parted** pour supprimer des partitions.

Quand vous créez un volume logique LVM qui utilise des arrays multipath actifs/passifs en tant que périphériques physiques sous-jacents, vous devriez inclure des filtres dans **lvm.conf** pour exclure les disques sous les périphériques multipath, parce que si l'array change automatiquement le chemin d'accès actif vers le chemin passif quand il reçoit E/S, multipath échouera quand LVM balaye le chemin passif si ces périphériques ne sont pas filtrés. Pour les arrays actifs/passifs qui exigent plus d'une commande pour rendre un chemin passif actif, LVM imprime un message d'avertissement dans un tel cas.

Pour filtrer tous les appareils SCSI dans le fichier de configuration LVM (**lvm.conf**), inclure le filtre suivant dans la section **devices** du fichier.

```
filter = [ "r/disk/", "r/sd.*/", "a/.*/" ]
```

Chapitre 3. Configuration de DM-Multipath

Ce chapitre fournit des exemples d'étapes de procédures pour configurer DM-Multipath. Il contient les procédures suivantes :

- Installation DM-Multipath de base
- Ignorer les disques locaux
- Ajouter des périphériques au fichier de configuration

3.1. Configuration de DM-Multipath

Avant d'installer DM-Multipath sur votre système, veillez bien à la mise à jour de votre système et inclure le paquet **device-mapper-multipath**.

Vous pouvez installer multipath avec l'utilitaire **mpathconf**, qui crée le fichier de configuration multipath **/etc/multipath.conf**.

- Si le fichier **/etc/multipath.conf** existe déjà, l'utilitaire **mpathconf** le modifiera.
- Si le fichier **/etc/multipath.conf** n'existe pas, l'utilitaire **mpathconf** utilisera le fichier **/usr/share/doc/device-mapper-multipath-0.4.9/multipath.conf** comme fichier de démarrage.
- Si le fichier **/usr/share/doc/device-mapper-multipath-0.4.9/multipath.conf** n'existe pas, l'utilitaire **mpathconf** créera le fichier **/etc/multipath.conf** depuis le début.

Si vous n'avez pas besoin de modifier le fichier **/etc/multipath.conf**, vous pouvez paramétrer DM-Multipath pour une configuration failover de base en exécutant la commande suivante. Cette commande active le fichier de configuration multipath et lance le démon **multipathd**.

```
# mpathconf --enable --with_multipathd y
```

Si vous n'avez pas besoin de modifier le fichier **/etc/multipath.conf** avant de lancer le démon **multipathd**, utilisez la procédure suivante pour installer DM-Multipath pour une configuration failover de base.

1. Exécutez la commande **mpathconf** en spécifiant l'option **--enable** :

```
# mpathconf --enable
```

Pour des informations sur les options supplémentaires à la commande **mpathconf** que vous pourriez nécessiter, voir la page man **mpathconf** ou exécutez la commande **mpathconf** en spécifiant l'option **--help**.

```
# mpathconf --help
usage: /sbin/mpathconf <command>

Commands:
Enable: --enable
Disable: --disable
Set user_friendly_names (Default n): --user_friendly_names <y|n>
Set find_multipaths (Default n): --find_multipaths <y|n>
Load the dm-multipath modules on enable (Default y): --with_module <y|n>
start/stop/reload multipathd (Default n): --with_multipathd <y|n>
chkconfig on/off multipathd (Default y): --with_chkconfig <y|n>
```

2. Modifiez le fichier **/etc/multipath.conf** si nécessaire. Les paramètres par défaut

s'appliquant à `DM_Multipath` sont compilés dans le système et ont besoin d'être définis explicitement dans le fichier `/etc/multipath.conf`.

La valeur par défaut de `path_grouping_policy` est paramétrée sur `failover`, donc dans cet exemple, vous n'aurez pas besoin de modifier le fichier `/etc/multipath.conf`. Si vous souhaitez des informations sur la façon de changer les valeurs du fichier de configuration en dehors des valeurs par défaut, consultez la [Chapitre 4, Fichier de configuration DM-Multipath](#).

La section sur les valeurs initiales par défaut du fichier de configuration paramètrent votre système en l'instruisant que les noms des périphériques multipath sont sous la forme `mpathn`. Sans cette configuration, les noms des périphériques multipath seraient des alias du WWID du périphérique.

3. Enregistrez le fichier de configuration et quittez l'éditeur si nécessaire.
4. Exécutez la commande suivante :

```
# service multipathd start
```

Comme la valeur `user_friendly_name` est définie sur `oui` dans le fichier de configuration, les périphériques multipath seront créés en tant que `/dev/mapper/mpathn`. Pour davantage d'informations sur la façon de configurer le nom du périphérique en fonction d'un alias de votre choix, consultez [Chapitre 4, Fichier de configuration DM-Multipath](#).

Si vous ne souhaitez pas utiliser de noms d'utilisateurs conviviaux, vous pouvez exécuter la commande suivante :

```
# mpathconf --enable --user_friendly_names n
```



Note

S'il se trouve que vous devez modifier le fichier de configuration multipath après avoir lancé le démon multipath, vous devrez exécuter la commande `service multipath reload` pour que les changements prennent effet.

3.2. Ignorer les disques locaux lorsque vous générez des périphériques Multipath

Certaines machines possèdent des cartes SCSI locales pour leurs disques internes. DM-Multipath n'est pas recommandé pour ces périphériques. Si vous définissez le paramètre de configuration `find_multipaths` sur `yes`, vous ne devriez pas avoir à mettre ces périphériques dans la liste noire. Pour plus d'informations sur le paramètre de configuration `find_multipaths`, voir la [Section 4.3, « Paramètres par défaut dans le fichier de configuration »](#).

Si vous ne définissez pas le paramètre de configuration `find_multipaths` sur `yes`, vous pouvez utiliser la procédure suivante afin de modifier le fichier de configuration multipath pour qu'il ignore les disques locaux lors de la configuration de multipath.

1. Déterminer quels disques sont internes et les marquer en vue de les mettre sur la liste noire.
Dans cet exemple, `/dev/sda` est un disque interne. Notez que, de par la configuration originale du fichier de configuration multipath par défaut, exécuter `multipath -v2`, révèle le disque local, `multipath -v2` dans la mappe multipath.
Pour davantage d'informations sur la commande de sortie `multipath` consultez [Section 5.7, « Sortie Commande Multipath »](#).

```
# multipath -v2
create: SIBM-ESXSST336732LC____F3ET0EP0Q000072428BX1 undef WINSYS,SF2372
size=33 GB features="0" hwhandler="0" wp=undef
`-+- policy='round-robin 0' prio=1 status=undef
   |- 0:0:0:0 sda 8:0 [-----

device-mapper ioctl cmd 9 failed: Invalid argument
device-mapper ioctl cmd 14 failed: No such device or address
create: 3600a0b80001327d80000006d43621677 undef WINSYS,SF2372
size=12G features='0' hwhandler='0' wp=undef
`-+- policy='round-robin 0' prio=1 status=undef
   |- 2:0:0:0 sdb 8:16 undef ready running
   ` 3:0:0:0 sdf 8:80 undef ready running

create: 3600a0b80001327510000009a436215ec undef WINSYS,SF2372
size=12G features='0' hwhandler='0' wp=undef
`-+- policy='round-robin 0' prio=1 status=undef
   |- 2:0:0:1 sdc 8:32 undef ready running
   ` 3:0:0:1 sdg 8:96 undef ready running

create: 3600a0b80001327d800000070436216b3 undef WINSYS,SF2372
size=12G features='0' hwhandler='0' wp=undef
`-+- policy='round-robin 0' prio=1 status=undef
   |- 2:0:0:2 sdd 8:48 undef ready running
   ` 3:0:0:2 sdg 8:112 undef ready running

create: 3600a0b80001327510000009b4362163e undef WINSYS,SF2372
size=12G features='0' hwhandler='0' wp=undef
`-+- policy='round-robin 0' prio=1 status=undef
   |- 2:0:0:3 sdd 8:64 undef ready running
   ` 3:0:0:3 sdg 8:128 undef ready running
```

2. Afin d'empêcher le mappeur de périphérique de mapper **/dev/sda** dans ses mappes multipath, modifier la section de la liste noire du fichier **/etc/multipath.conf** pour inclure ce périphérique. Malgré le fait que vous pourriez mettre le périphérique **sda** sur la liste noire en utilisant un type **devnode**, ce ne serait pas une procédure sûre car **/dev/sda** n'est pas garanti de rester le même au moment du redémarrage. Pour mettre des périphériques individuels sur la liste noire, vous pouvez utiliser le WWID de ce périphérique.

Remarquez que dans la sortie vers la commande **multipath -v2**, le WWID du périphérique **/dev/sda** est **SIBM-ESXSST336732LC____F3ET0EP0Q000072428BX1**. Pour mettre ce périphérique sur la liste noire, incluez ce qui suit dans le fichier **/etc/multipath.conf**.

```
blacklist {
    wwid SIBM-ESXSST336732LC____F3ET0EP0Q000072428BX1
}
```

3. Après avoir mis à jour le fichier **/etc/multipath.conf**, vous devrez manuellement dire au démon **multipathd** de recharger le fichier. La commande suivante recharge le fichier mis à jour **/etc/multipath.conf**.

```
# service multipathd reload
```

4. Exécutez la commande suivante pour supprimer le périphérique multipath :

```
# multipath -f SIBM-ESXSST336732LC____F3ET0EP0Q000072428BX1
```

5. Pour vérifier si la suppression du périphérique a bien fonctionné, vous pouvez exécuter la commande **multipath -ll** afin d'afficher la configuration multipath actuelle. Pour obtenir des

informations sur la commande **multipath -ll**, voir la [Section 5.8, « Recherches Multipath avec la commande multipath »](#).

Pour vérifier si le périphérique mis sur liste noire n'a pas été rajouté, vous pouvez exécuter la commande **multipath**, comme dans l'exemple suivant. Si vous n'avez pas spécifié une option **-v**, alors le niveau de verbosité par défaut de la commande **multipath** est **v2**.

```
# multipath

create: 3600a0b80001327d800000006d43621677 undef WINSYS,SF2372
size=12G features='0' hwhandler='0' wp=undef
`-+- policy='round-robin 0' prio=1 status=undef
  |- 2:0:0:0 sdb 8:16 undef ready running
  `- 3:0:0:0 sdf 8:80 undef ready running

create: 3600a0b800013275100000009a436215ec undef WINSYS,SF2372
size=12G features='0' hwhandler='0' wp=undef
`-+- policy='round-robin 0' prio=1 status=undef
  |- 2:0:0:1 sdc 8:32 undef ready running
  `- 3:0:0:1 sdg 8:96 undef ready running

create: 3600a0b80001327d8000000070436216b3 undef WINSYS,SF2372
size=12G features='0' hwhandler='0' wp=undef
`-+- policy='round-robin 0' prio=1 status=undef
  |- 2:0:0:2 sdd 8:48 undef ready running
  `- 3:0:0:2 sdg 8:112 undef ready running

create: 3600a0b800013275100000009b4362163e undef WINSYS,SF2372
size=12G features='0' hwhandler='0' wp=undef
`-+- policy='round-robin 0' prio=1 status=undef
  |- 2:0:0:3 sdd 8:64 undef ready running
  `- 3:0:0:3 sdg 8:128 undef ready running
```

3.3. Configurer des périphériques de stockage

Par défaut, DM-Multipath inclut un support pour la plupart des arrays de stockage les plus courantes qui supportent DM-Multipath. Les valeurs de configuration par défaut, y compris les périphériques pris en charge, peuvent être trouvés dans le fichier **multipath.conf.defaults**.

Si vous avez besoin d'ajouter un périphérique de stockage qui n'est pas pris en charge par défaut en tant que périphérique multipath connu, modifier le fichier **/etc/multipath.conf** et insérer les informations périphériques appropriées.

Par exemple, pour ajouter des informations sur les séries HP Open-V, les entrées ressemblent à ceci, où %n est le nom du périphérique :

```
devices {
    device {
        vendor "HP"
        product "OPEN-V."
        getuid_callout "/lib/udev/scsi_id --whitelisted --device=/dev/%n"
    }
}
```

Pour davantage d'informations sur la section **devices** du fichier de configuration, consultez [Section 4.5, « Périphériques de fichier de configuration »](#).

Chapitre 4. Fichier de configuration DM-Multipath

Par défaut, DM-Multipath fournit des valeurs de configuration pour les utilisations les plus communes de multipath. De plus, DM-Multipath comprend un support pour les zones de stockage les plus courantes qui supportent DM-Multipath. Les valeurs de configuration par défaut et les périphériques pris en charge sont présents dans le fichier `/usr/share/doc/device-mapper-multipath-`

`0.4.9/multipath.conf.defaults`.

Vous pouvez passer outre les valeurs de configuration par défaut de DM-Multipath en modifiant le fichier de configuration `/etc/multipath.conf`. Si nécessaire, vous pouvez aussi ajouter une zone de stockage qui n'est pas supportée par défaut dans le fichier de configuration. Ce chapitre fournit des informations sur l'analyse synthétique et sur la modification du fichier `/etc/multipath.conf`. Il contient des sections sur les sujets suivants :

- Aperçu général du fichier de configuration
- Liste noire du fichier de configuration
- Valeurs par défaut du fichier de configuration
- Multipaths du fichier de configuration
- Périphériques du fichier de configuration

Dans le fichier de configuration multipath, vous n'avez besoin de spécifier que les sections dont vous avez besoin pour votre configuration, et que vous souhaitez changer parmi les valeurs par défaut précisées dans le fichier `multipath.conf.defaults`. S'il y a des sections du fichier qui ne concernent pas votre environnement ou pour lesquelles vous ne pouvez pas modifier les valeurs par défaut, vous pouvez les laisser sans commentaires, telles qu'elles sont dans le fichier initial.

Le fichier de configuration permet la syntaxe d'expressions régulières (GREP).

On peut trouver une version annoté du fichier de configuration dans `/usr/share/doc/device-mapper-multipath-0.4.9/multipath.conf.annotated`.

4.1. Aperçu général du fichier de configuration

Le fichier de configuration multipath est divisé en sections suivantes :

blacklist

Liste des périphériques spécifiques qui ne seront pas pris en considération pour multipath.

blacklist_exceptions

Listing des candidats multipath qui seraient normalement sur la liste noire d'après les paramètres de la section de la liste noire.

Valeurs par défaut

Paramètres généraux par défaut pour DM-Multipath.

multipath

Paramètres des caractéristiques des périphériques multipath individuels. Ces valeurs passent outre celles qui sont spécifiées dans les sections **defaults** (valeurs par défaut) and **devices** (périphériques) du fichier de configuration.

périphériques

Paramètres pour les contrôleurs de stockage individuels. Ces valeurs passent outre ce qui est spécifié dans la section **defaults** (valeurs par défaut) du fichier de configuration. Si vous utilisez une zone de stockage qui n'est pas prise en charge par défaut, vous aurez sans doute besoin de créer une sous-section **devices** (périphériques) s'appliquant spécifiquement à votre zone.

Lorsque le système détermine les attributs d'un périphérique multipath, il vérifie tout d'abord les paramètres multipath, puis les paramètres par périphérique, puis les valeurs par défaut du système multipath.

4.2. Liste noire du fichier de configuration

La section **blacklist** du fichier de configuration spécifie des périphériques qui seront utilisés quand le système configure les périphériques multipath. Les périphériques qui figurent sur la liste noire ne seront pas groupés dans un périphérique multipath.

Dans les versions précédentes de Red Hat Enterprise Linux, multipath a toujours essayé de créer un périphérique multipath qui n'était pas explicitement mis sur liste noire (blacklist). Cependant, dans Red Hat Enterprise Linux 6, si le paramètre de configuration **find_multipath** est défini sur **yes**, alors multipath créera uniquement un périphérique si l'une de trois conditions est remplie :

- Il existe au moins deux chemins ne se trouvant pas sur liste noire (blacklist) avec le même WWID.
- L'utilisateur force manuellement la création du périphérique en spécifiant un périphérique avec la commande **multipath**.
- Un chemin possède le même WWID qu'un périphérique multipath qui a été créé ultérieurement (même si ce périphérique multipath n'existe pas actuellement). Lorsqu'un périphérique multipath est créé, multipath se rappelle du WWID du périphérique, il créera ainsi automatiquement le périphérique à nouveau, et ce, aussitôt qu'il verra un chemin avec ce WWID. Ceci vous permet de faire en sorte que multipath choisisse automatiquement les chemins corrects pour créer des périphériques multipath, sans avoir à modifier la liste noire (blacklist) de multipath.

Si vous avez déjà créé un périphérique multipath sans utiliser le paramètre **find_multipaths** et que vous avez ensuite réglé le paramètre sur **yes**, vous devrez probablement supprimer les WWID de tout périphérique que vous ne souhaitez pas créé en tant que périphérique multipath depuis le fichier **/etc/multipath/wwids**. Ci-dessous figure un exemple de fichier **/etc/multipath/wwids**. Les WWID sont placés entre des barres obliques (/) :

```
# Multipath wwids, Version : 1.0
# NOTE: This file is automatically maintained by multipath and multipathd.
# You should not need to edit this file in normal circumstances.
#
# Valid WWIDs:
/3600d023000000000000e13955cc3757802/
/3600d023000000000000e13955cc3757801/
/3600d023000000000000e13955cc3757800/
/3600d023000069c9ce09d41c31f29d4c00/
/SWINSYS SF2372 0E13955CC3757802/
/3600d023000000000000e13955cc3757803/
```

Avec le paramètre **find_multipaths** défini sur **yes**, vous ne devrez mettre sur liste noire que les périphériques à chemins multiples que vous ne souhaitez pas voir comme périphériques multipath. À cause de cela, il n'est généralement pas nécessaire de mettre les périphériques sur liste noire.

Si vous devez mettre des périphériques sur liste noire, vous pouvez le faire selon le critère suivant :

- Par WWID, comme décrit dans [Section 4.2.1, « Listes noires avec WWID »](#)
- Par nom de périphérique, comme décrit dans [Section 4.2.2, « Liste noire par nom de périphérique »](#)
- Par type de périphérique, comme décrit dans [Section 4.2.3, « Liste noire par type de périphérique »](#)

Par défaut, différents type de périphériques figurent sur la liste noire, même après les commentaires que vous avez pu faire sur la section de la liste noire initiale du fichier de configuration. Pour davantage d'informations, veuillez consulter [Section 4.2.2, « Liste noire par nom de périphérique »](#).

4.2.1. Listes noires avec WWID

Vous pouvez spécifier des périphériques particuliers que vous souhaitez mettre sur la liste noire en saisissant leur **wwid** (de l'anglais World Wide Identification / Numéro d'identification international) dans la section **blacklist** (liste noire) du fichier de configuration.

L'exemple suivant montre les lignes de configuration qui inscriraient sur la liste noire un périphérique avec le numéro WWID suivant : 26353900f02796769.

```
blacklist {
    wwid 26353900f02796769
}
```

4.2.2. Liste noire par nom de périphérique

Vous pouvez inscrire sur liste noire des types de périphériques par leurs noms pour qu'ils ne soient pas groupés dans un périphérique multipath, en spécifiant une entrée **devnode** dans la section **blacklist** du fichier de configuration.

L'exemple suivant montre les lignes du fichier de configuration qui mettraient tous les périphériques SCSI sur la liste noire, puisque sa liste noire contient tous les périphériques **sd***.

```
blacklist {
    devnode "^sd[a-z]"
}
```

Vous pouvez utiliser une entrée **devnode** dans la section **blacklist** du fichier de configuration pour spécifier les périphériques individuels à mettre sur la liste noire plutôt que tous les périphériques d'un type particulier. Ceci n'est, malgré tout, pas recommandé. A moins que ce soit mappé statistiquement par les règlements **udev**, il n'est pas garanti qu'un périphérique particulier aura le même nom lors du démarrage. Par exemple, un nom de périphérique pourrait changer de **/dev/sda** à **/dev/sdb** au moment du démarrage.

Par défaut, les entrées **devnode** suivantes sont compilées dans la liste noire par défaut. Les périphériques mis sur liste noire par ces entrées ne supportent généralement pas DM-Multipath. Pour autoriser le multipath sur un de ces périphériques, vous aurez besoin de les préciser dans la section **blacklist_exceptions** du fichier de configuration, comme décrit dans [Section 4.2.4, « Exceptions de la liste noire »](#).

```
blacklist {
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
}
```

4.2.3. Liste noire par type de périphérique

Vous pouvez spécifier les types de périphérique dans la section **blacklist** du fichier de configuration dans la section **device** (périphérique). L'exemple suivant inscrit dans la liste noire tous les périphériques IBM DS4200 et tous les périphériques HP.

```
blacklist {
    device {
        vendor    "IBM"
        product   "3S42"          #DS4200 Product 10
    }
    device {
        vendor    "HP"
        product   "*"
    }
}
```

4.2.4. Exceptions de la liste noire

Vous pouvez utiliser la section **blacklist_exceptions** du fichier de configuration pour activer le multipath sur les périphériques inscrits dans la liste noire par défaut.

Par exemple, si vous possédez un grand nombre de périphériques et souhaitez utiliser multipath pour un seul d'entre eux (avec un WWID de 3600d0230000000000e13955cc3757803), au lieu d'ajouter chaque périphérique individuellement sur la liste noire sauf celui que vous souhaitez, vous pourriez tous les mettre sur liste noire, puis n'autoriser que celui que vous souhaitez en ajoutant les lignes suivantes au fichier **/etc/multipath.conf**.

```
blacklist {
    wwid "*"
}

blacklist_exceptions {
    wwid "3600d0230000000000e13955cc3757803"
}
```

Lorsque vous spécifiez des périphériques dans la section **blacklist_exceptions** du fichier de configuration, vous devez préciser les exceptions de la même façon qu'elles ont été spécifiées dans la liste noire. Ainsi, une exception WWID ne s'appliquera pas à des périphériques spécifiés par une saisie **devnode** sur la liste noire, même si le périphérique figurant sur la liste noire est associé à WWID. De même, les exceptions **devnode** s'appliquent uniquement aux saisies **devnode**, et les exceptions **device** ne s'appliquent uniquement qu'aux saisies périphérique.

4.3. Paramètres par défaut dans le fichier de configuration

Le fichier de configuration **/etc/multipath.conf** comprend une section **defaults** qui configure le paramètre **user_friendly_names** à **yes**, comme ci-dessous.

```
defaults {
    user_friendly_names yes
}
```

Cela remplace la valeur par défaut du paramètre **user_friendly_names**.

Le fichier de configuration inclut un modèle pour les valeurs par défaut de configuration. Cette section est commentée ainsi :

```
#defaults {
#    udev_dir                /dev
#    polling_interval        5
#    selector                "round-robin 0"
#    path_grouping_policy    failover
#    getuid_callout          "/lib/dev/scsi_id --whitelisted --device=/dev/%n"
# prio    const
# path_checker directio
# rr_min_io 1000
# rr_weight uniform
# failback manual
# no_path_retry fail
# user_friendly_names no
#}
```

Pour remplacer la valeur par défaut de n'importe quel paramètre de configuration, vous pouvez copier la ligne qui convient à partir du fichier modèle et retirer les commentaires. Par exemple, pour remplacer le paramètre **path_grouping_policy** pour qu'il devienne **multibus** plutôt que la valeur par défaut de **failover**, copier la ligne du fichier modèle qui convient dans la section initiale **valeurs par défaut** du fichier de configuration, et retirer les commentaires ainsi :

```
defaults {
    user_friendly_names    yes
    path_grouping_policy    multibus
}
```

[Tableau 4.1, « Valeurs par défaut pour la configuration multipath »](#) décrit les attributs qui figurent dans la section **defaults** du fichier de configuration **multipath.conf**. Ces valeurs sont utilisées par DM-Multipath à moins qu'elles ne soient remplacées par les attributs spécifiés dans les sections **devices** (périphériques) et **multipaths** (multipath) du fichier **multipath.conf**.

Tableau 4.1. Valeurs par défaut pour la configuration multipath

Attribut	Description
polling_interval	Spécifie l'intervalle entre deux vérifications de chemin en secondes. Pour des chemins fonctionnant correctement, l'intervalle entre les vérifications augmentera graduellement jusqu'à (4 * polling_interval). La valeur par défaut est 5.
udev_dir	Précise le répertoire dans lequel les noeuds de périphériques udev sont créés. La valeur par défaut est /dev .
multipath_dir	Précise le répertoire dans lequel les objets partagés dynamiques sont stockés. La valeur par défaut est dépendante du système, communément /lib/multipath .
find_multipaths	<p>Définit le mode pour paramétrer des périphériques multipath. Si ce paramètre est réglé sur yes, alors multipath n'essayera pas de créer un périphérique pour chaque chemin ne faisant pas partie d'une liste noire. Au contraire, multipath créera uniquement un périphérique si l'une de ces trois conditions est remplie :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Au moins deux chemins avec le même WWID ne font pas partie de la liste noire. - L'utilisateur force manuellement la création du périphérique en spécifiant un périphérique avec la commande multipath. - Un chemin possède le même WWID qu'un périphérique multipath créé ultérieurement. Lorsqu'un périphérique multipath est créé avec l'ensemble find_multipaths, multipath se rappelle du WWID du périphérique, il créera ainsi le périphérique à nouveau dès qu'il verra un chemin avec ce WWID. Ceci vous permet de faire en sorte que multipath puisse choisir automatiquement les chemins corrects à utiliser pour des périphériques multipath, sans avoir à modifier la liste noire multipath. Pour obtenir des instructions sur la procédure à suivre si vous avez précédemment créé des périphériques multipath lorsque le paramètre find_multipaths n'était pas défini, reportez-vous à la Section 4.2, « Liste noire du fichier de configuration ». <p>La valeur par défaut est no.</p>
verbosity	Verbo­sité par défaut. Des valeurs plus importantes augmentent le niveau de verbosité. Les niveaux valides se trouvent entre 0 et 6. La valeur par défaut est 2 .
path_selector	<p>Indique l'algorithme par défaut à utiliser pour déterminer quel chemin utiliser pour la prochaine opération d'E/S. Les valeurs possibles incluent :</p> <p>round-robin 0 : Boucle passant par chaque chemin dans le groupe de chemins, envoyant la même quantité d'E/S à chacun.</p> <p>queue-length 0 : envoie le prochain groupe d'E/S sur le chemin avec le nombre le moins élevé de requêtes d'E/S en suspens.</p> <p>service-time 0 : Envoie le prochain groupe d'E/S sur le chemin possédant le temps de service estimé le plus court, qui est déterminé en divisant la taille totale des E/S en suspens de chaque</p>

	<p>chemin par son débit relatif.</p> <p>La valeur par défaut est round-robin 0.</p>
path_grouping_policy	<p>Précise la politique de groupement de chemin par défaut pour les parcours non spécifiés. Les valeurs possibles sont :</p> <p>failover : 1 chemin par groupe de priorité.</p> <p>multibus : tous les chemins valides dans le groupe de priorité 1.</p> <p>group_by_serial : groupe de priorité 1 par numéro de série détecté.</p> <p>group_by_prio : groupe de priorité 1 par valeur de priorité de chemin. Les priorités sont déterminées par des programmes d'invocation spécifiés en tant qu'options globales, par contrôleur, ou par multipath.</p> <p>group_by_node_name : groupe de priorité 1 par nom de noeud cible. Les noms de noeuds cibles peuvent récupérer dans /sys/class/fc_transport/target*/node_name.</p> <p>La valeur par défaut est failover.</p>
getuid_callout	<p>Indique le programme par défaut et les arguments qu'il faut invoquer pour obtenir un identifiant de chemin d'accès unique. Un chemin absolu est requis.</p> <p>La valeur par défaut est /lib/udev/scsi_id --whitelisted --device=/dev/%n.</p>
prio	<p>Précise la fonction par défaut à appeler pour obtenir une valeur de priorité de chemin. Par exemple, les bits ALUA de SPC-3 fournissent une valeur prio exploitable. Les valeurs possibles incluent :</p> <p>const : définit une priorité de 1 pour tous les chemins.</p> <p>emc : génère la priorité de chemin pour les tableaux (arrays) EMC.</p> <p>alua : génère la priorité de chemin en se basant sur les paramètres ALUA SCSI-3.</p> <p>tpg_pref : génère la priorité de chemin en se basant sur les paramètres ALUA SCSI-3, à l'aide du bit de port préféré.</p> <p>ontap : génère la 1 chemin de chemin pour les tableaux (arrays) NetApp. par groupe de priorité</p> <p>rdac : génère la priorité de chemin pour contrôleur RDAC LSI/Engenio.</p> <p>hp_sw : génère la priorité de chemin pour contrôleur Compaq/HP en mode active/standby.</p>

	<p>hds: génère la priorité de chemin pour zones de stockage Hitachi HDS Modular.</p> <p>La valeur par défaut est const.</p>
features	<p>Fonctionnalités supplémentaires par défaut des périphériques multipath. L'unique fonctionnalité est queue_if_no_path, qui est la même chose que définir no_path_retry sur queue. Pour obtenir des informations sur des problèmes pouvant survenir lors de l'utilisation de cette fonctionnalité, voir Section 5.6, « Problèmes avec la fonctionnalité queue_if_no_path ».</p>
path_checker	<p>Précise la méthode par défaut utilisée pour déterminer l'état des chemins. Les valeurs possibles sont :</p> <p>readsector0 : lire le premier secteur du périphérique.</p> <p>tur : délivre une commande TEST UNIT READY au périphérique.</p> <p>emc_clariion : demande au 0xC0 de page EVPD spécifique au EMC Clariion de déterminer le chemin.</p> <p>hp_sw : vérifie l'état du chemin pour les zones de stockage HP avec le micrologiciel Active/Standby.</p> <p>rdac : vérifie les statistiques du chemin pour le contrôleur de stockage RDAC LSI/Engenio.</p> <p>directio : lit le premier secteur avec E/S directes.</p> <p>La valeur par défaut est directio.</p>
failback	<p>Gère le failback du groupe de chemins.</p> <p>La valeur immediate indique une restauration automatique (failback) immédiate au groupe de chemins avec la plus haute priorité qui contient des chemins actifs.</p> <p>La valeur manual indique qu'il ne devrait pas y avoir de failback immédiat et que le failback ne peut avoir lieu que sur intervention de l'opérateur.</p> <p>La valeur followover spécifie que le failback automatique devrait être effectué lorsque le premier chemin d'un groupe de chemins devient actif. Ceci empêche le noeud de se restaurer automatiquement lorsqu'un autre noeud requiert le failback.</p> <p>Une valeur numérique supérieure à zéro indique un failback différé, en secondes.</p> <p>La valeur par défaut est manual.</p>
rr_min_io	<p>Précise le nombre de demandes E/S pour se diriger vers un chemin avant d'opter pour un autre au sein du groupe de chemins actuel. La valeur par défaut est 1000.</p>
rr_weight	<p>S'il est configuré sur priorities, alors au lieu d'envoyer des demandes rr_min_io vers un chemin avant d'appeler le</p>

	<p>path_selector pour déterminer le prochain chemin, le nombre de demandes à envoyer est déterminé par rr_min_io multiplié par la priorité du chemin, déterminée par la fonction prio. Si définis sur uniform, tous les chemins auront la même priorité. La valeur par défaut est uniform.</p>
no_path_retry	<p>Une valeur numérique pour cet attribut indique que le nombre de fois que le système doit tenter d'utiliser un chemin inaccessible avant que la file d'attente ne soit désactivée.</p> <p>La valeur fail indique une mise en échec immédiate, sans file d'attente.</p> <p>Une valeur queue indique qu'on ne doit pas désactiver la file d'attente tant que le chemin d'accès n'est pas fixé.</p> <p>La valeur par défaut est 0.</p>
user_friendly_names	<p>Le paramètre yes précise que le système devrait utiliser le fichier /etc/multipath/bindings pour assigner un alias unique et persistant vers le multipath, sous la forme mpathn. Le paramètre no indique que le système devrait utiliser le WWID en tant qu'alias pour le multipath. Dans les deux cas, ce qui est spécifié ici sera remplacé par n'importe quel alias spécifique aux périphériques que vous aurez déterminé dans la section multipaths du fichier de configuration. La valeur par défaut est no.</p>
queue_without_daemon	<p>S'il est défini sur no, le démon multipathd désactivera les files d'attente pour tous les périphériques lorsqu'il est éteint. La valeur par défaut est yes.</p>
flush_on_last_del	<p>S'il est défini sur yes, le démon multipathd désactivera les files d'attente lorsque le dernier chemin vers un périphérique aura été supprimé. La valeur par défaut est no.</p>
max_fds	<p>Définit le nombre maximal de descripteurs de fichiers ouverts pouvant être ouverts par multipath et par le démon multipathd. Ceci équivaut à la commande ulimit -n. La valeur max définira la limite du système à partir de /proc/sys/fs/nr_open. Si non défini, le nombre maximal de descripteurs de fichiers ouverts est pris à partir du processus d'appels, habituellement 1024. Pour s'assurer du bon fonctionnement, si ce nombre est plus important que 1024, il devrait être égal au nombre maximal de chemins, plus 32.</p>
checker_timer	<p>Délai d'expiration à utiliser pour les vérificateurs de chemins offrant des commandes scsi avec un délai explicite, en secondes. La valeur par défaut est prise depuis sys/block/sdx/device/timeout.</p>
fast_io_fail_tmo	<p>Le nombre de secondes que la couche scsi attendra après qu'un problème aura été détecté sur un port distant FC avant de restaurer les E/S sur les périphériques de ce port distant. Cette valeur devrait être plus basse que la valeur de dev_loss_tmo. Définir ceci sur off désactivera le délai d'expiration. La valeur par défaut est déterminée par le SE.</p>
dev_loss_tmo	<p>Le nombre de secondes pendant lequel la couche scsi devra attendre après qu'un problème aura été détecté sur un port distant FC avant de le supprimer du système. la valeur par défaut est</p>

	déterminée par le SE.
mode	Le mode à utiliser pour les noeuds de périphérique multipath, en octal. La valeur par défaut est déterminée par le processus.
uid	L'ID utilisateur à utiliser pour les noeuds de périphériques multipath. Vous pouvez utiliser l'ID utilisateur numérique ou symbolique. La valeur par défaut est déterminée par le processus.
gid	L'ID de groupe à utiliser pour les noeuds de périphériques multipath. Vous pouvez utiliser l'ID de groupe numérique ou symbolique. La valeur par défaut est déterminée par le processus.

4.4. Attributs de configuration de périphériques multipath

[Tableau 4.2, « Attributs Multipath »](#) indique les attributs que vous pouvez configurer dans la section **multipaths** du fichier de configuration **multipath.conf** pour chaque périphérique multipath précisé. Ces attributs s'appliquent uniquement au multipath spécifié. Ces valeurs par défaut sont utilisées par DM-Multipath et remplacent les attributs déterminés dans les sections **defaults** et **devices** du fichier **multipath.conf**.

Tableau 4.2. Attributs Multipath

Attribut	Description
wwid	Indique le WWID du périphérique multipath pour lequel les attributs multipath s'appliquent. Ce paramètre est obligatoire pour cette section du fichier multipath.conf .
alias	Spécifie le nom symbolique du périphérique multipath auquel les attributs multipath s'appliquent. Si vous utilisez user_friendly_names , ne réglez pas cette valeur sur mpathn ; elle pourrait rentrer en conflit avec un nom convivial d'utilisateur qui aurait été assigné automatiquement, et pourrait vous donner de noms de noeuds de périphériques incorrects.
path_grouping_policy	<p>Précise la politique de groupement de chemin par défaut pour les parcours non spécifiés. Les valeurs possibles sont :</p> <p>failover = 1 chemin par groupe de priorité</p> <p>multibus = tous les chemins valides dans le groupe de priorité 1</p> <p>group_by_serial = groupe de priorité 1 par nombre de série détecté</p> <p>group_by_prio = groupe de priorité 1 par valeur de priorité du chemin</p> <p>group_by_node_name = 1 groupe de priorité par nom de noeud ciblé</p>
path_selector	<p>Indique l'algorithme par défaut à utiliser pour déterminer quel chemin utiliser pour la prochaine opération d'E/S. Les valeurs possibles incluent :</p> <p>round-robin 0 : Boucle passant par chaque chemin dans le groupe de chemins, envoyant la même quantité d'E/S à chacun.</p> <p>queue-length 0 : envoie le prochain groupe d'E/S sur le chemin avec le nombre le moins élevé de requêtes d'E/S en suspens.</p> <p>service-time 0 : Envoie le prochain groupe d'E/S sur le chemin possédant le temps de service estimé le plus court, qui est déterminé en divisant la taille totale des E/S en suspens de chaque chemin par son débit relatif.</p>
failback	<p>Gère le failback du groupe de chemins.</p> <p>La valeur immediate indique une restauration automatique (failback) immédiate au groupe de chemins avec la plus haute priorité qui contient des chemins actifs.</p> <p>La valeur manual indique qu'il ne devrait pas y avoir de failback immédiat et que le failback ne peut avoir lieu que sur intervention de l'opérateur.</p> <p>La valeur followover spécifie que le failback automatique devrait être effectué lorsque le premier chemin d'un groupe de chemins</p>

devient actif. Ceci empêche le noeud de se restaurer automatiquement lorsqu'un autre noeud requiert le failback.

Une valeur numérique supérieure à zéro indique un failback différé, en secondes.

prio

Précise la fonction par défaut à appeler pour obtenir une valeur de priorité de chemin. Par exemple, les bits ALUA de SPC-3 fournissent une valeur **prio** exploitable. Les valeurs possibles incluent :

const : définit une priorité de 1 pour tous les chemins.

emc : génère la priorité de chemin pour les tableaux (arrays) EMC.

alua : génère la priorité de chemin en se basant sur les paramètres ALUA SCSI-3.

tpg_pref : génère la priorité de chemin en se basant sur les paramètres ALUA SCSI-3, à l'aide du bit de port préféré.

ontap : génère la 1 chemin de chemin pour les tableaux (arrays) NetApp. par groupe de priorité

rdac : génère la priorité de chemin pour contrôleur RDAC LSI/Engenio.

hp_sw : génère la priorité de chemin pour contrôleur Compaq/HP en mode active/standby.

hds : génère la priorité de chemin pour zones de stockage Hitachi HDS Modular.

no_path_retry

Une valeur numérique pour cet attribut indique que le nombre de fois que le système doit tenter d'utiliser un chemin inaccessible avant que la file d'attente ne soit désactivée.

Une valeur **fail** indique un échec immédiat, sans file d'attente.

Une valeur **queue** indique qu'on ne doit pas désactiver la file d'attente tant que le chemin d'accès n'est pas fixé.

rr_min_io

Précise le nombre de demandes E/S pour se diriger vers un chemin avant d'opter pour un autre au sein du groupe de chemins actuel.

rr_weight

S'il est configuré sur **priorities**, alors au lieu d'envoyer des demandes **rr_min_io** vers un chemin avant d'appeler le **path_selector** pour déterminer le prochain chemin, le nombre de demandes à envoyer est déterminé par **rr_min_io** multiplié par la priorité du chemin, déterminée par la fonction **prio**. Si paramétrée sur **uniform**, alors tous les chemins auront la même importance.

flush_on_last_del

Si configuré sur **yes**, alors multipath désactivera les files d'attente lorsque le dernier chemin vers un périphérique aura été supprimé.

mode

Le mode à utiliser pour les noeuds de périphériques multipath, en octal.

uid	ID utilisateur à utiliser pour les noeuds de périphériques multipath. Vous pouvez utiliser l'ID utilisateur symbolique ou numérique.
gid	ID de groupe à utiliser pour les noeuds de périphériques multipath. Vous pouvez utiliser l'ID de groupe symbolique ou numérique.

L'exemple suivant montre les attributs multipath spécifiés dans le fichier de configuration pour les deux périphériques multipath spécifiques. Le premier périphérique a un WWID de **3600508b4000156d70001200000b0000** et un nom symbolique **yellow**(jaune).

Le second périphérique multipath a un WWID de **1DEC_____321816758474** et un nom symbolique **red** (rouge). Dans cet exemple, les attributs **rr_weight** sont fixés à **priorities**(priorités).

```

multipaths {
    multipath {
        wwid                3600508b4000156d70001200000b0000
        alias               yellow
        path_grouping_policy multibus
        path_checker         readsector0
        path_selector        "round-robin 0"
        failback             manual
        rr_weight            priorities
        no_path_retry        5
    }
    multipath {
        wwid                1DEC_____321816758474
        alias               red
        rr_weight            priorities
    }
}

```

4.5. Périphériques de fichier de configuration

[Tableau 4.3, « Attributs d'appareils »](#) montre les attributs que vous pouvez déterminer pour chaque périphérique de stockage individuel dans la section **devices** (périphériques) du fichier de configuration **multipath.conf**. Ces attributs sont utilisés par DM-Multipath à moins qu'ils ne soient remplacés par des attributs précisés dans la section **multipaths** du fichier **multipath.conf** pour les chemins qui contiennent le périphérique. Ces attributs remplacent les attributs déterminés dans la section **defaults** du fichier **multipath.conf**.

De nombreux périphériques qui supportent multipath sont inclus par défaut dans la configuration multipath. Les valeurs pour les périphériques pris en charge par défaut figurent dans le fichier **multipath.conf.defaults**. Vous n'aurez certainement pas besoin de modifier les valeurs de ces périphériques, mais si vous le faites, vous pourrez remplacer les valeurs par défaut en incluant une entrée dans le fichier de configuration pour le périphérique qui remplace ces valeurs. Vous pouvez copier la configuration par défaut du périphérique à partir du fichier **multipath.conf.defaults** et remplacer les valeurs que vous souhaitez changer.

Pour ajouter un périphérique à cette section du fichier de configuration qui n'est pas configurée automatiquement par défaut, vous aurez besoin de déterminer les paramètres **vendor** (fournisseur) et **product** (produit). Vous pouvez trouver ces valeurs en cherchant dans **/sys/block/device_name/device/vendor** et **/sys/block/device_name/device/model** où **device_name** correspond au périphérique à être mis en multipath, comme dans l'exemple suivant :

```
# cat /sys/block/sda/device/vendor  
WINSYS  
# cat /sys/block/sda/device/model  
SF2372
```

Les paramètres supplémentaires à préciser dépendent de votre périphérique en particulier. Si le périphérique est actif/actif, vous ne devriez normalement pas avoir besoin d'ajouter de paramètre supplémentaire. Vous souhaitez peut-être configurer **path_grouping_policy** sur **multibus**. Les autres paramètres que vous souhaitez peut-être fixer sont **no_path_retry** et **rr_min_io**, comme expliqué dans [Tableau 4.3, « Attributs d'appareils »](#).

Si le périphérique est actif/passif, mais qu'il passe automatiquement des chemins d'E/S au chemin passif, vous aurez besoin de changer la fonction checker pour une fonction qui n'envoie pas d'E/S vers le chemin pour tester si cela fonctionne (sinon, votre périphérique continuera d'être mis en échec). Cela signifie presque toujours que vous devrez configurer le **path_checker** sur **tur** ; cela fonctionne pour tous les périphériques SCSI qui supportent la commande Test Unit Ready, comme c'est le cas pour la plupart.

Si le périphérique requiert une commande particulière pour changer de chemin d'accès, alors pour reconfigurer ce périphérique, vous aurez besoin d'un module de noyau de gestion du matériel. Le module de gestion actuellement disponible est **emc**. S'il ne suffit pas pour votre périphérique, vous ne pourrez peut-être pas configurer le périphérique pour multipath.

Tableau 4.3. Attributs d'appareils

Attribut	Description
vendor	Indique le nom du vendeur de l'appareil de stockage auquel les attributs device s'appliquent, par exemple COMPAQ .
product	Indique le nom du produit de l'appareil de stockage auquel les attributs s'appliquent, par exemple, HSV110 (C)COMPAQ .
revision	Spécifie l'identifiant de révision du produit du périphérique de stockage.
product_blacklist	Indique une expression courante utilisée pour mettre les appareils sur la liste noire par produit.
hardware_handler	<p>Détermine le module qui sera utilisé pour exécuter des actions spécifiques au matériel lors de changement de groupes de chemins ou pour régler les erreurs d'E/S. Les valeurs possibles incluent :</p> <p>1 emc : gestionnaire de matériel pour les tableaux de stockage EMC.</p> <p>1 alua : gestionnaire de matériel pour tableaux ALUA SCSI-3.</p> <p>1 hp_sw : gestionnaire de matériel pour contrôleurs Compaq/HP.</p> <p>1 rdac : gestionnaire de matériel pour contrôleurs RDAC LSI/Engenio.</p>
path_grouping_policy	<p>Précise la politique de groupement de chemin par défaut pour les parcours non spécifiés. Les valeurs possibles sont :</p> <p>failover = 1 chemin par groupe de priorité</p> <p>multibus = tous les chemins valides dans le groupe de priorité 1</p> <p>group_by_serial = groupe de priorité 1 par nombre de série détecté</p> <p>group_by_prio = groupe de priorité 1 par valeur de priorité du chemin</p> <p>group_by_node_name = 1 groupe de priorité par nom de noeud ciblé</p>
getuid_callout	Indique le programme par défaut et les arguments qu'il faut invoquer pour obtenir un identifiant de chemin d'accès unique. Un chemin absolu est requis.
path_selector	<p>Indique l'algorithme par défaut à utiliser pour déterminer quel chemin utiliser pour la prochaine opération d'E/S. Les valeurs possibles incluent :</p> <p>round-robin 0 : Boucle passant par chaque chemin dans le groupe de chemins, envoyant la même quantité d'E/S à chacun.</p> <p>queue-length 0 : envoie le prochain groupe d'E/S sur le chemin avec le nombre le moins élevé de requêtes d'E/S en suspens.</p>

	<p>service-time 0 : Envoie le prochain groupe d'E/S sur le chemin possédant le temps de service estimé le plus court, qui est déterminé en divisant la taille totale des E/S en suspens de chaque chemin par son débit relatif.</p>
path_checker	<p>Précise la méthode par défaut utilisée pour déterminer l'état des chemins. Les valeurs possibles sont :</p> <p>readsector0 : lire le premier secteur du périphérique.</p> <p>tur : délivre une commande TEST UNIT READY au périphérique.</p> <p>emc_clariion : demande au 0xC0 de page EVPD spécifique au EMC Clariion de déterminer le chemin.</p> <p>hp_sw : vérifie l'état du chemin pour les zones de stockage HP avec le micrologiciel Active/Standby.</p> <p>rdac : vérifie les statistiques du chemin pour le contrôleur de stockage RDAC LSI/Engenio.</p> <p>directio : lit le premier secteur avec E/S directes.</p>
features	<p>Fonctionnalités supplémentaires des dispositifs multipath. L'unique fonctionnalité est queue_if_no_path, qui revient à paramétrer no_path_retry sur queue. Pour plus d'informations sur les problèmes pouvant être rencontrés lors de l'utilisation de cette fonctionnalité, voir Section 5.6, « Problèmes avec la fonctionnalité queue if no path ».</p>
prio	<p>Précise la fonction par défaut à appeler pour obtenir une valeur de priorité de chemin. Par exemple, les bits ALUA de SPC-3 fournissent une valeur prio exploitable. Les valeurs possibles incluent :</p> <p>const : définit une priorité de 1 pour tous les chemins.</p> <p>emc : génère la priorité de chemin pour les tableaux (arrays) EMC.</p> <p>alua : génère la priorité de chemin en se basant sur les paramètres ALUA SCSI-3.</p> <p>tpg_pref : génère la priorité de chemin en se basant sur les paramètres ALUA SCSI-3, à l'aide du bit de port préféré.</p> <p>ontap : génère la 1 chemin de chemin pour les tableaux (arrays) NetApp. par groupe de priorité</p> <p>rdac : génère la priorité de chemin pour contrôleur RDAC LSI/Engenio.</p> <p>hp_sw : génère la priorité de chemin pour contrôleur Compaq/HP en mode active/standby.</p> <p>hds : génère la priorité de chemin pour zones de stockage Hitachi HDS Modular.</p>

failback	<p>Gère le failback du groupe de chemins.</p> <p>La valeur immediate indique une restauration automatique (failback) immédiate au groupe de chemins avec la plus haute priorité qui contient des chemins actifs.</p> <p>La valeur manual indique qu'il ne devrait pas y avoir de failback immédiat et que le failback ne peut avoir lieu que sur intervention de l'opérateur.</p> <p>La valeur followovers spécifie que le failback automatique devrait être effectué lorsque le premier chemin d'un groupe de chemins devient actif. Ceci empêche le noeud de se restaurer automatiquement lorsqu'un autre noeud requiert le failback.</p> <p>Une valeur numérique supérieure à zéro indique un failback différé, en secondes.</p>
rr_weight	<p>S'il est configuré sur priorities, alors au lieu d'envoyer des demandes rr_min_io vers un chemin avant d'appeler le path_selector pour déterminer le prochain chemin, le nombre de demandes à envoyer est déterminé par rr_min_io multiplié par la priorité du chemin, déterminée par la fonction prio. Si paramétrée sur uniform, alors tous les chemins auront la même importance.</p>
no_path_retry	<p>Une valeur numérique pour cet attribut indique que le nombre de fois que le système doit tenter d'utiliser un chemin inaccessible avant que la file d'attente ne soit désactivée.</p> <p>La valeur fail indique une mise en échec immédiate, sans file d'attente.</p> <p>Une valeur queue indique qu'on ne doit pas désactiver la file d'attente tant que le chemin d'accès n'est pas fixé.</p>
rr_min_io	<p>Nombre de demandes d'E/S à diriger vers un chemin avant d'opter pour un autre chemin au sein du groupe de chemins actuel.</p>
fast_io_fail_tmo	<p>Indique le nombre de secondes pendant lequel la couche scsi attendra après qu'un problème ne soit détecté sur un port distant FC avant de mettre en échec les E/S des périphériques sur ce port distant. Cette valeur devrait être plus petite que la valeur de dev_loss_tmo. Définir ceci sur off désactivera le délai d'expiration.</p>
dev_loss_tmo	<p>Indique le nombre de secondes pendant lequel la couche scsi attendra après qu'un problème ne soit détecté sur un port distant FC avant de le supprimer du système.</p>
flush_on_last_del	<p>S'il est défini sur yes, le démon multipathd désactivera les files d'attente lorsque le dernier chemin vers un périphérique aura été supprimé.</p>

L'exemple suivant montre une entrée **device** du fichier de configuration multipath.

```
# }
# device {
#   vendor    "COMPAQ  "
#   product   "MSA1000  "
#   path_grouping_policy multibus
#   path_checker tur
#   rr_weight  priorities
# }
#}
```

Chapitre 5. Administration et résolution de pannes pour DM-Multipath

Ce chapitre procurera des informations sur la façon d'administrer DM-Multipath sur un système en cours d'exécution. Il inclut des sections sur les sujets suivants :

- Redimensionner un périphérique Multipath en ligne
- Déplacer le périphérique racine d'un périphérique à chemin unique (de l'anglais, « single-path device ») à un périphérique à chemins d'accès multiples (de l'anglais, « multipath device »)
- Déplacer le périphérique swap d'un périphérique single-path à un périphérique multipath
- Le démon Multipath
- Problèmes avec un grand nombre de LUN
- Problèmes avec la fonctionnalité `queue_if_no_path`
- Sortie de la commande **`multipath`**
- Recherches Multipath avec la commande **`multipath`**
- Options de commande **`multipath`**
- Recherches Multipath avec la commande **`dmsetup`**
- Résolution de pannes avec la console interactive **`multipathd`**

5.1. Redimensionner un périphérique Multipath en ligne

Si vous devez redimensionner un périphérique multipath en ligne, utilisez la procédure suivante.

1. Redimensionner votre périphérique physique.
2. Utilisez la commande suivante pour trouver les chemins vers le LUN :

```
# multipath -l
```

3. Redimensionnez vos chemins. Pour les périphériques SCSI, écrire un 1 sur le fichier **`rescan`** du périphérique entraîne le pilote SCSI à rescanner, comme dans la commande suivante :

```
# echo 1 > /sys/block/device_name/device/rescan
```

4. Redimensionnez votre périphérique multipath en exécutant la commande `multipathd resize` :

```
# multipathd -k'resize map mpatha'
```

5. Redimensionnez le système de fichiers (en supposant qu'aucune partition LVM ou DOS n'est utilisée) :

```
# resize2fs /dev/mapper/mpatha
```

5.2. Déplacer les systèmes de fichiers racine d'un périphérique single-path à un périphérique multipath

Si vous avez installé le système sur un périphérique single-path et que vous avez ajouté un autre chemin ultérieurement vers le système de fichiers racine, vous devrez déplacer le système de fichiers racine sur un périphérique multipath. Cette section documente la procédure pour le déplacement d'un périphérique single-path à un périphérique multipath.

Après vous être assuré de bien avoir installé le paquetage **`device-mapper-multipath`**, effectuez la

procédure suivante :

1. Exécutez la commande suivante pour créer le fichier de configuration `/etc/multipath.conf`, charger le module multipath et paramétrer `chkconfig` pour `multipathd` sur `on` :

```
# mpathconf --enable
```

Pour obtenir plus d'informations sur l'utilisation de la commande `mpathconf` pour paramétrer le multipathing, voir la [Section 3.1, « Configuration de DM-Multipath »](#).

2. Modifiez les sections `blacklist` et `blacklist_exceptions` du fichier `/etc/multipath.conf`, comme décrit dans la [Section 4.2, « Liste noire du fichier de configuration »](#).
3. Pour confirmer que votre fichier de configuration est correctement paramétré, vous pouvez exécuter la commande `/sbin/multipath` avec l'option `-v3` pour vérifier si le démon multipath a bien tenté de créer un périphérique multipath sur le périphérique racine. La commande échouera puisque le périphérique racine est en cours d'utilisation, mais la sortie de la commande devrait afficher le périphérique racine en premier dans la liste des chemins.

Cherchez une ligne sous le format suivant dans la sortie de la commande :

```
wwid H:B:T:L devname MAJOR:MINOR
```

Par exemple, si le système de fichiers racine est installé sur `sda` ou l'une de ses partitions, vous devriez apercevoir une ligne dans la sortie qui ressemble à la suivante :

```
===== paths list =====
...
1ATA      WDC WD800JD-75MSA3          WD-WMAM9F 1:0:0:0 sda
8:0
...
```

Plus loin dans la sortie, vous remarquerez une indication que la commande a échoué avec une ligne sous le format suivant, dans laquelle le paramètre `wwid` correspond au `wwid` du chemin du périphérique racine dans la liste des chemins :

```
time | wwid: domap (0) failure for create/reload map
```

Dans l'exemple noté ci-dessus, vous pouvez apercevoir la ligne suivante dans la sortie de la commande :

```
Feb 24 03:58:15 | 1ATA      WDC WD800JD-75MSA3
WD-WMAM9FU71154: domap (0) failure for create/reload map
```

4. Pour reconstruire le système de fichiers `initramfs` avec `multipath`, exécutez `dracut` avec les options suivantes :

```
# dracut --force -H --add multipath --include /etc/multipath
/etc/multipath
```

L'utilisation de l'option `-H` crée le système de fichiers `initramfs` spécifiquement pour le système sur lequel il a été construit et le rend infiniment plus petit, ce qui permet d'économiser de l'espace et de réduire le temps de démarrage.

5. Si le périphérique racine n'est pas un volume LVM et qu'il est monté par nom de périphérique, vous devrez sans doute modifier le fichier `fstab` afin de basculer sur le nom de périphérique multipath approprié. Si le périphérique racine est un périphérique LVM ou s'il est monté par UUID ou d'une autre manière, cette étape ne sera pas nécessaire.

- a. Utilisez la procédure décrite dans l'étape 3 de l'exécution de la commande **/sbin/multipath** avec **-v3** pour déterminer le WWID du périphérique racine.
- b. Configurez un alias pour le périphérique racine dans le fichier **/etc/multipath.conf** :

```

multipaths {
    multipath {
        wwid WWID_of_root_device
        alias rootdev
    }
}

```

- c. Modifiez **/etc/fstab** et remplacez l'ancien chemin du périphérique vers le périphérique racine par le périphérique multipath.

Par exemple, si l'entrée suivante se trouvait dans le fichier **/etc/fstab** :

```

/dev/sda1 /                ext4    defaults    1 1

```

Vous devriez modifier l'entrée comme suit :

```

/dev/mapper/rootdev /        ext4    defaults    1 1

```

6. Éteignez la machine.
7. Configurez le commutateur FC de manière à ce que les autres chemins puissent être visibles à la machine.
8. Démarrez la machine.
9. Vérifiez que le système de fichiers racine ('/') se trouve bien sur le périphérique multipath.

5.3. Déplacer les systèmes de fichiers swap d'un périphérique single-path à un périphérique multipath

Par défaut, les périphériques swap sont installés en tant que volumes logiques. Ceci ne requiert pas de configuration particulière pour les configurer comme périphériques multipath pourvu que vous installiez le multipathing sur les volumes physiques qui constituent le groupe de volumes logiques. Cependant, si le périphérique swap n'est pas un volume LVM et qu'il est monté par nom de périphérique, vous devrez sans doute modifier le fichier **fstab** pour basculer sur le nom de périphérique multipath approprié.

1. Déterminez le numéro de WWID du périphérique swap en exécutant la commande **/sbin/multipath** avec l'option **-v3**. La sortie de la commande devrait afficher le périphérique swap dans la liste des chemins.

Cherchez une ligne sous le format suivant qui affiche le périphérique swap dans la sortie de la commande :

```

WWID H:B:T:L devname MAJOR:MINOR

```

Par exemple, si le système de fichiers swap est installé sur **sda** ou l'une de ses partitions, vous devriez apercevoir une ligne dans la sortie qui ressemble à la suivante :

```

===== paths list =====
...
1ATA      WDC WD800JD-75MSA3                WD-WMAM9F 1:0:0:0 sda
8:0
...

```

2. Configurez un alias pour le périphérique swap dans le fichier **/etc/multipath.conf** :

```

multipaths {
    multipath {
        wwid WWID_of_swap_device
        alias swapdev
    }
}

```

3. Modifiez **/etc/fstab** et remplacez l'ancien chemin du périphérique vers le périphérique racine par le périphérique multipath.

Par exemple, si l'entrée suivante se trouvait dans le fichier **/etc/fstab** :

/dev/sda2 swap	ext4	defaults	0 0
----------------	------	----------	-----

Vous devriez modifier l'entrée comme suit :

/dev/mapper/swapdev swap	ext4	defaults	0 0
--------------------------	------	----------	-----

5.4. Le démon Multipath

Si vous rencontrez des difficultés lors de l'implémentation d'une configuration multipath, vous devriez vous assurer que le démon multipath est en cours d'exécution, comme décrit dans la [Chapitre 3, Configuration de DM-Multipath](#). Le démon **multipathd** doit être en cours d'exécution afin de pouvoir utiliser des périphériques multipath.

5.5. Problèmes avec un grand nombre de LUN

Lorsqu'un grand nombre de LUN sont ajoutés à un noeud, l'utilisation de périphériques multipath peut augmenter de manière significative le temps pris par le gestionnaire de périphériques **udev** pour leurs créer des noeuds de périphériques. Si vous rencontrez ce problème, vous pouvez le corriger en supprimant la ligne suivante dans **/etc/udev/rules.d/40-multipath.rules** :

```

KERNEL!="dm-[0-9]*", ACTION=="add", PROGRAM==" /bin/bash -c '/sbin/lsmode | /bin/grep ^dm_multipath'", RUN+="/sbin/multipath -v0 %M:%m"

```

Cette ligne fait que le gestionnaire de périphériques **udev** exécute **multipath** chaque fois qu'un périphérique bloc est ajouté au noeud. Même si cette ligne est supprimée, le démon **multipathd** créera automatiquement des périphériques multipath, et **multipath** sera tout de même appelé lors du processus de démarrage des noeuds possédant des systèmes de fichiers racines multipath. L'unique changement réside dans le fait que les périphériques multipath ne seront pas automatiquement créés lorsque le démon **multipathd** n'est pas en cours d'exécution, ce qui ne deviat pas être un problème pour la vaste majorité des utilisateurs de multipath.

5.6. Problèmes avec la fonctionnalité **queue_if_no_path**

Si **features "1 queue_if_no_path"** est spécifié dans le fichier **/etc/multipath.conf**, alors tout processus délivrant des E/S sera suspendu jusqu'à ce qu'un (ou plusieurs) chemin soit restauré. Pour éviter ceci, définissez le paramètre **no_path_retry N** dans le fichier **/etc/multipath.conf** (où **N** est le nombre de fois que le système doit tenter un chemin).

Lorsque vous définissez le paramètre **no_path_retry**, supprimez aussi l'option **features "1 queue_if_no_path"** du fichier **/etc/multipath.conf**. Si, toutefois, vous utilisez un périphérique multipath pour lequel l'option **features "1 queue_if_no_path"** est définie comme compilée par

défaut, comme c'est le cas pour de nombreux périphériques SAN, vous devrez explicitement ajouter **features "0"** afin d'outrepasser ce réglage par défaut. Ceci peut être accompli en copiant la section des périphériques existants pour votre périphérique depuis `/usr/share/doc/device-mapper-multipath-0.4.9/multipath.conf.defaults` vers `/etc/multipath.conf`, puis en le modifiant de manière à correspondre à vos besoins.

Si vous devez utiliser l'option **features "1 queue_if_no_path"** et que vous rencontrez le problème souligné ici, utilisez la commande **dmsetup** afin de modifier la politique lors de l'exécution pour un LUN en particulier (et ce, pour les LUN dont tous les chemins sont indisponibles). Par exemple, si vous souhaitez modifier la politique sur le périphérique multipath **mpathc** de **"queue_if_no_path"** à **"fail_if_no_path"**, exécutez la commande suivante.

```
dmsetup message mpathc 0 "fail_if_no_path"
```

Remarquez que vous devez spécifier l'alias **mpathn** plutôt que le chemin.

5.7. Sortie Commande Multipath

Quand vous créez, modifiez, ou listez un périphérique multipath, vous obtenez un état sur l'installation du périphérique actuel. Le format est le suivant.

Pour chaque périphérique multipath:

```
action_if_any: alias (wwid_if_different_from_alias) dm_device_name_if_known
vendor,product size=size features='features' hwhandler='hardware_handler'
wp=write_permission_if_known
```

Pour chaque groupe d'accès :

```
-+- policy='scheduling_policy' prio=prio_if_known
status=path_group_status_if_known
```

Pour chaque chemin :

```
`- host:channel:id:lun devnode major:minor dm_status_if_known path_status
online_status
```

Par exemple, la sortie de la commande Multipath pourrait apparaître comme suit :

```
3600d023000000000000e13955cc3757800 dm-1 WINSYS,SF2372
size=269G features='0' hwhandler='0' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=1 status=active
|  `- 6:0:0:0 sdb 8:16 active ready running
`-+- policy='round-robin 0' prio=1 status=enabled
    `- 7:0:0:0 sdf 8:80 active ready running
```

Si le chemin est prêt pour les E/S, le statut du chemin est **ready** (prêt) ou **ghost** (fantôme). Si le chemin est inutilisable, le statut est **faulty** (déficient) ou **shaky** (instable). Le statut du chemin est mis à jour périodiquement par le démon **multipathd** basé sur l'intervalle entre les appels déterminés dans le fichier `/etc/multipath.conf`.

Le statut dm est similaire au statut chemin, sauf au niveau du noyau. Le statut dm a deux états : **failed**, qui est analogue à **faulty**, et **active** qui couvre tous les états de chemins. Parfois, l'état du chemin et l'état du dm d'un périphérique peuvent être en désaccord temporairement.

Les valeurs possibles pour **online_status** sont **running** (en cours d'exécution) et **offline** (hors-ligne). Le statut **offline** signifie que ce périphérique scsi a été désactivé.



Note

Lorsqu'un périphérique multipath est créé ou modifié, le statut du groupe de chemins, le nom de périphérique dm, les permissions d'écriture, et le statut dm ne sont pas connus. Aussi, les fonctionnalités ne sont pas toujours correctes.

5.8. Recherches Multipath avec la commande **multipath**

Vous pouvez utiliser les options **-l** ou **-ll** de la commande **Multipath** pour afficher la configuration actuelle multipath. L'option **-l** affiche une topologie multipath dérivant d'informations dans **sysfs** et du mappeur du périphérique. L'option **-ll** affiche des informations que l'option **-l** affiche en plus de tous les autres composants disponibles du système.

Lorsque vous affichez une configuration multipath, il y a trois niveaux de verbosité que vous pouvez sélectionner avec l'option **-v** de la commande **Multipath**. Spécifier **-v0** ne produit aucune sortie. Spécifier **-v1** fait sortir des noms de chemin créés ou mis à jour seulement, que vous pouvez envoyer sur d'autres outils comme **kpartx**. Spécifier **-v2** imprime tous les chemins détectés, les multivoies et les mappages de périphériques.

L'exemple suivant montre la sortie de la commande **multipath -l**.

```
# multipath -l
3600d023000000000000e13955cc3757800 dm-1 WINSYS,SF2372
size=269G features='0' hwhandler='0' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=1 status=active
|  `-- 6:0:0:0 sdb 8:16  active ready  running
`-+- policy='round-robin 0' prio=1 status=enabled
   `-- 7:0:0:0 sdf 8:80  active ready  running
```

L'exemple suivant montre la sortie de la commande **multipath -ll**.

```
# multipath -ll
3600d023000000000000e13955cc3757801 dm-10 WINSYS,SF2372
size=269G features='0' hwhandler='0' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=1 status=enabled
|  `-- 19:0:0:1 sdc 8:32  active ready  running
`-+- policy='round-robin 0' prio=1 status=enabled
   `-- 18:0:0:1 sdh 8:112 active ready  running
3600d023000000000000e13955cc3757803 dm-2 WINSYS,SF2372
size=125G features='0' hwhandler='0' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=1 status=active
|  `-- 19:0:0:3 sde 8:64  active ready  running
   `-- 18:0:0:3 sdj 8:144 active ready  running
```

5.9. Options de commande Multipath

[Tableau 5.1, « Options de la commande **multipath** utiles »](#) décrit quelques options de la commande **multipath** que vous pourriez trouver utile.

Tableau 5.1. Options de la commande `multipath` utiles

Option	Description
-l	Affiche la configuration actuelle multipath dérivée de sysfs et du mappeur du périphérique.
-ll	Affiche la configuration multipath actuelle, dérivée de sysfs , du mappeur de périphérique, et de tous les autres composants du système.
-f device	Retire le périphérique multipath indiqué.
-F	Retire tous les périphériques multipath.

5.10. Définir les entrées du mappeur du périphérique avec la commande `dmsetup`.

Vous pouvez utiliser la commande **dmsetup** pour trouver quelles entrées du mappeur de périphérique correspond aux périphériques multipath.

La commande suivante affiche tous les mappeurs de périphériques et leurs nombres mineurs ou majeurs. Les nombres mineurs déterminent le nom du périphérique dm. Par exemple, un nombre mineur de 3 correspond au périphérique multipath **/dev/dm-3**.

```
# dmsetup ls
mpathd (253, 4)
mpathep1 (253, 12)
mpathfp1 (253, 11)
mpathb (253, 3)
mpathgp1 (253, 14)
mpathhp1 (253, 13)
mpatha (253, 2)
mpathh (253, 9)
mpathg (253, 8)
VolGroup00-LogVol01 (253, 1)
mpathf (253, 7)
VolGroup00-LogVol00 (253, 0)
mpathe (253, 6)
mpathbp1 (253, 10)
mpathd (253, 5)
```

5.11. Résolution de pannes avec la console Multipathd Interactive

La commande **Multipathd -k** est une interface interactive du démon **multipathd**. La saisie de cette commande fait apparaître une console multipath interactive. Après avoir saisi cette commande, vous pourrez saisir **help** pour obtenir une liste des commandes disponibles, ou vous pourrez saisir **CTRL-D** pour quitter.

La console interactive **multipathd** peut être utilisée pour les problèmes de résolution de pannes que vous pourriez rencontrer dans votre système. Ainsi, la combinaison des commandes suivantes affiche la configuration multipath, y compris les paramètres par défaut, avant de quitter la console.

```
# multipathd -k
> > show config
> > CTRL-D
```

La combinaison de commandes suivante garantit que multipath a détecté tout changement dans **multipath.conf**,

```
# multipathd -k  
> > reconfigure  
> > CTRL-D
```

Utilisez la commande suivante pour veiller à ce que le vérificateur de chemins fonctionne correctement.

```
# multipathd -k  
> > show paths  
> > CTRL-D
```

Historique de révision

Version 1-3	2012-07-18	Anthony Towns
Rebuild for Publican 3.0		
Version 2.0-1	Thu May 19 2011	Steven Levine
Version initiale de Red Hat Enterprise Linux 6.1		
<p>Résout : #623450 Ajout de nouvelles procédures pour le déplacement de périphériques racine et swap d'un périphérique single-path à un périphérique multipath.</p> <p>Résout : #693948 Correction de petites erreurs dans les tableaux d'attributs de périphériques.</p> <p>Résout : #694683 Correction de petites erreurs typographiques.</p> <p>Résout : #702721 Suppression de références obsolètes à /dev/mpath.</p>		
Version 1.0-1	Wed Nov 10 2010	Steven Levine
Première version pour la publication de Red Hat Enterprise Linux 6		

Index

B

blacklist

- fichier de configuration, [Liste noire du fichier de configuration](#)
- nom de périphérique, [Liste noire par nom de périphérique](#)
- périphériques par défaut, [Liste noire par nom de périphérique](#)
- type de périphérique, [Liste noire par type de périphérique](#)
- WWID, [Listes noires avec WWID](#)

C

commande kpartx , [Composants DM-Multipath](#)

commande mpathconf , [Composants DM-Multipath](#)

commande multipath , [Composants DM-Multipath](#)

- options, [Options de commande Multipath](#)
- requêtes, [Recherches Multipath avec la commande multipath](#)
- sortie, [Sortie Commande Multipath](#)

commande multipathd start, [Configuration de DM-Multipath](#)

commentaires

- informations de contact pour ce manuel, [Vos commentaires sont bienvenus !](#)

configuration active/active

- définition, [Aperçu général de DM-Multipath](#)
- illustration, [Aperçu général de DM-Multipath](#)

configuration active/passive

- définition, [Aperçu général de DM-Multipath](#)
- illustration, [Aperçu général de DM-Multipath](#)

configurer

- DM-Multipath, [Configuration de DM-Multipath](#)

D

démon multipathd , [Composants DM-Multipath](#)

disques locaux, ignorer, [Ignorer les disques locaux lorsque vous générez des périphériques Multipath](#)

DM-Multipath

- aperçu, [Aperçu général de DM-Multipath](#)
- composants, [Composants DM-Multipath](#)
- configurer, [Configuration de DM-Multipath](#)
- définition, [Device Mapper Multipathing \(Mappeur de périphérique multivoies\)](#)
- et LVM, [Périphériques Multipath dans les volumes logiques](#)
- failover, [Aperçu général de DM-Multipath](#)
- fichier de configuration, [Fichier de configuration DM-Multipath](#)
- installation, [Configuration de DM-Multipath](#)
- installation, aperçu, [Aperçu général de l'installation de DM_Multipath](#)
- nom de périphérique, [Identifiants de périphériques Multipath](#)
- périphériques, [Périphériques multipath](#)
- redondance, [Aperçu général de DM-Multipath](#)

dm-n devices, [Identifiants de périphériques Multipath](#)

E

échec, [Aperçu général de DM-Multipath](#)

F

fichier de configuration

- aperçu, [Aperçu général du fichier de configuration](#)
- blacklist, [Liste noire du fichier de configuration](#)
- paramètre alias, [Attributs de configuration de périphériques multipath](#)
- paramètre checker_timer, [Paramètres par défaut dans le fichier de configuration](#)
- paramètre dev_loss_tmo, [Paramètres par défaut dans le fichier de configuration](#), [Périphériques de fichier de configuration](#)
- paramètre failback, [Paramètres par défaut dans le fichier de configuration](#), [Attributs de configuration de périphériques multipath](#), [Périphériques de fichier de configuration](#)
- paramètre fast_io_fail_tmo, [Paramètres par défaut dans le fichier de configuration](#), [Périphériques de fichier de configuration](#)
- paramètre features, [Paramètres par défaut dans le fichier de configuration](#), [Périphériques de fichier de configuration](#)
- paramètre flush_on_last_del, [Paramètres par défaut dans le fichier de configuration](#), [Attributs de configuration de périphériques multipath](#), [Périphériques de fichier de](#)

configuration

- paramètre getuid_callout, Paramètres par défaut dans le fichier de configuration, Périphériques de fichier de configuration
- paramètre gid, Paramètres par défaut dans le fichier de configuration, Attributs de configuration de périphériques multipath
- paramètre hardware_handler, Périphériques de fichier de configuration
- paramètre max_fds, Paramètres par défaut dans le fichier de configuration
- paramètre mode, Paramètres par défaut dans le fichier de configuration, Attributs de configuration de périphériques multipath
- paramètre no_path_retry, Paramètres par défaut dans le fichier de configuration, Attributs de configuration de périphériques multipath, Périphériques de fichier de configuration
- paramètre path_checker, Paramètres par défaut dans le fichier de configuration, Périphériques de fichier de configuration
- paramètre path_grouping_policy, Paramètres par défaut dans le fichier de configuration, Attributs de configuration de périphériques multipath, Périphériques de fichier de configuration
- paramètre prio, Paramètres par défaut dans le fichier de configuration, Périphériques de fichier de configuration
- paramètre product, Périphériques de fichier de configuration
- paramètre product_blacklist, Périphériques de fichier de configuration
- paramètre queue_without_daemon, Paramètres par défaut dans le fichier de configuration
- paramètre revision, Périphériques de fichier de configuration
- paramètre rr_weight, Paramètres par défaut dans le fichier de configuration, Attributs de configuration de périphériques multipath, Périphériques de fichier de configuration
- paramètre uid, Paramètres par défaut dans le fichier de configuration, Attributs de configuration de périphériques multipath
- paramètre user_friendly_names, Paramètres par défaut dans le fichier de configuration
- paramètre vendor, Périphériques de fichier de configuration
- paramètre verbosity, Paramètres par défaut dans le fichier de configuration
- paramètre wwid, Attributs de configuration de périphériques multipath
- paramètre path_selector, Paramètres par défaut dans le fichier de configuration, Attributs de configuration de périphériques multipath, Périphériques de fichier de configuration
- paramètre polling-interval, Paramètres par défaut dans le fichier de configuration
- paramètre rr_min_io, Paramètres par défaut dans le fichier de configuration, Attributs de configuration de périphériques multipath
- paramètreudev_dir, Paramètres par défaut dans le fichier de configuration

fichier lvm.conf, Périphériques Multipath dans les volumes logiques

fichier multipath.conf

- section blacklist_exceptions, Exceptions de la liste noire
- section defaults, Paramètres par défaut dans le fichier de configuration
- section devices, Périphériques de fichier de configuration
- section multipaths, Attributs de configuration de périphériques multipath

Fichier multipath.conf.annotated, Fichier de configuration DM-Multipath

Fichier multipath.conf.defaults, Support de matrice de stockage, Fichier de configuration DM-Multipath

fichiermultipath.conf, Support de matrice de stockage, Fichier de configuration DM-Multipath

fonctionnalités, nouvelles et modifiées, Fonctionnalités nouvelles et modifiées

installer

- DM-Multipath, [Configuration de DM-Multipath](#)

L

La commande `dmsetup` détermine les entrées du mappeur de périphérique, [Définir les entrées du mappeur du périphérique avec la commande dmsetup](#).

M

module de noyau `dm_multipath`, [Composants DM-Multipath](#)

multipath daemon (`multipathd`), [Le démon Multipath](#)

multipathd

- commande, [Résolution de pannes avec la console Multipathd Interactive](#)
- console interactive, [Résolution de pannes avec la console Multipathd Interactive](#)

N

nom de périphérique, [Identifiants de périphériques Multipath](#)

P

paquetage `/etc/multipath.conf`, [Configuration de DM-Multipath](#)

paquetage `device-mapper-multipath`, [Configuration de DM-Multipath](#)

paramètre alias

- fichier de configuration, [Identifiants de périphériques Multipath](#)

paramètre `checker_timer`, [Paramètres par défaut dans le fichier de configuration](#)

paramètre `dev_loss_tmo`, [Paramètres par défaut dans le fichier de configuration](#), [Périphériques de fichier de configuration](#)

paramètre `fast_io_fail_tmo`, [Paramètres par défaut dans le fichier de configuration](#), [Périphériques de fichier de configuration](#)

paramètre `flush_on_last_del`, [Paramètres par défaut dans le fichier de configuration](#), [Attributs de configuration de périphériques multipath](#), [Périphériques de fichier de configuration](#)

paramètre `gid`, [Paramètres par défaut dans le fichier de configuration](#), [Attributs de configuration de périphériques multipath](#)

paramètre `max_fds`, [Paramètres par défaut dans le fichier de configuration](#)

paramètre `mode`, [Paramètres par défaut dans le fichier de configuration](#), [Attributs de configuration de périphériques multipath](#)

paramètre `polling_interval`, [Paramètres par défaut dans le fichier de configuration](#)

paramètre `prio`, [Paramètres par défaut dans le fichier de configuration](#), [Périphériques de fichier de configuration](#)

paramètre `queue_without_daemon`, [Paramètres par défaut dans le fichier de configuration](#)

paramètre `revision`, [Périphériques de fichier de configuration](#)

paramètre `uid`, [Paramètres par défaut dans le fichier de configuration](#), [Attributs de](#)

[configuration de périphériques multipath](#)

paramètre `user_friendly_names`, [Identifiants de périphériques Multipath](#)

paramètre `verbosity`, [Paramètres par défaut dans le fichier de configuration](#)

paramètre `alias`, [Attributs de configuration de périphériques multipath](#)

paramètre `failback`, [Paramètres par défaut dans le fichier de configuration](#), [Attributs de configuration de périphériques multipath](#), [Périphériques de fichier de configuration](#)

paramètre `features`, [Paramètres par défaut dans le fichier de configuration](#), [Périphériques de fichier de configuration](#)

paramètre `getuid_callout`, [Paramètres par défaut dans le fichier de configuration](#), [Périphériques de fichier de configuration](#)

paramètre `hardware_handler`, [Périphériques de fichier de configuration](#)

paramètre `no_path_retry`, [Paramètres par défaut dans le fichier de configuration](#), [Attributs de configuration de périphériques multipath](#), [Périphériques de fichier de configuration](#)

paramètre `path_checker`, [Paramètres par défaut dans le fichier de configuration](#), [Périphériques de fichier de configuration](#)

paramètre `path_grouping_policy`, [Paramètres par défaut dans le fichier de configuration](#), [Attributs de configuration de périphériques multipath](#), [Périphériques de fichier de configuration](#)

paramètre `path_selector`, [Paramètres par défaut dans le fichier de configuration](#), [Attributs de configuration de périphériques multipath](#), [Périphériques de fichier de configuration](#)

paramètre `product`, [Périphériques de fichier de configuration](#)

paramètre `product_blacklist`, [Périphériques de fichier de configuration](#)

paramètre `rr_min_io`, [Paramètres par défaut dans le fichier de configuration](#), [Attributs de configuration de périphériques multipath](#)

paramètre `rr_weight`, [Paramètres par défaut dans le fichier de configuration](#), [Attributs de configuration de périphériques multipath](#), [Périphériques de fichier de configuration](#)

paramètre `udev_dir`, [Paramètres par défaut dans le fichier de configuration](#)

paramètre `user_friendly_names`, [Paramètres par défaut dans le fichier de configuration](#)

paramètre `vendor`, [Périphériques de fichier de configuration](#)

paramètre `wwid`, [Attributs de configuration de périphériques multipath](#)

périphériques

- ajout, [Configurer des périphériques de stockage](#), [Périphériques de fichier de configuration](#)

périphériques multipath, [Périphériques multipath](#)

- volumes logiques, [Périphériques Multipath dans les volumes logiques](#)
- volumes physiques LVM, [Périphériques Multipath dans les volumes logiques](#)

R

redimensionner un périphérique multipath, [Redimensionner un périphérique Multipath en ligne](#)

répertoire `dev/mapper`, [Identifiants de périphériques Multipath](#)

S

section blacklist_exceptions

- fichier multipath.conf, [Exceptions de la liste noire](#)

section defaults

- fichier multipath.conf, [Paramètres par défaut dans le fichier de configuration](#)

section devices

- fichier multipath.conf, [Périphériques de fichier de configuration](#)

section multipaths

- fichier multipath.conf, [Attributs de configuration de périphériques multipath](#)

soutien de matrice de stockage, [Support de matrice de stockage](#)

système de fichiers racine, [Déplacer les systèmes de fichiers racine d'un périphérique single-path à un périphérique multipath](#)

système de fichiers racine multipath, [Déplacer les systèmes de fichiers racine d'un périphérique single-path à un périphérique multipath](#)

système de fichiers swap, [Déplacer les systèmes de fichiers swap d'un périphérique single-path à un périphérique multipath](#)

système de fichiers swap multipathé, [Déplacer les systèmes de fichiers swap d'un périphérique single-path à un périphérique multipath](#)

T

tableaux de stockage

- ajout, [Configurer des périphériques de stockage](#), [Périphériques de fichier de configuration](#)

V

volumes physiques LVM

- périphériques multipath, [Périphériques Multipath dans les volumes logiques](#)

vue d'ensemble

- fonctionnalités, nouvelles et modifiées, [Fonctionnalités nouvelles et modifiées](#)

W

World Wide Identifier (WWID), [Identifiants de périphériques Multipath](#)