Administration d'Oracle® Solaris 11.1 : Oracle Solaris Zones, Oracle Solaris 10 Zones et gestion des ressources

Référence : E36682–04
Mai 2013

ORACLE

130606@25097

Table des matières

Préface

Ce manuel fait partie d'un jeu de plusieurs volumes fournissant une grande partie des informations relatives à l'administration du système d'exploitation Oracle Solaris. Ce manuel suppose que vous avez déjà installé le système d'exploitation et configuré le logiciel réseau que vous envisagez d'utiliser.

Les nouvelles fonctions de cette version sont abordées dans la section "A propos d'Oracle Solaris Zones dans cette version" à la page 199.

A propos d'Oracle Solaris Zones

Le produit Oracle Solaris Zones est un environnement d'exécution complet pour les applications. Une zone offre un mappage virtuel entre l'application et les ressources de la plate-forme. Les zones permettent d'isoler les composants de l'application même si elles partagent une même instance du système d'exploitation Oracle Solaris. Les composants du produit Oracle Solaris Resource Manager, communément appelés fonctions de gestion des ressources, vous permettent d'allouer la quantité de ressources destinée à une charge de travail.

La zone définit les limites de consommation des ressources, comme le temps d'occupation de la CPU, par exemple. Vous pouvez étendre ces limites afin de répondre aux différentes demandes de traitement de l'application s'exécutant dans la zone.

Pour obtenir un niveau d'isolement supplémentaire, il est possible de configurer les zones avec un root en lecture seule (appelées zones immuables).

A propos d'Oracle Solaris 10 Zones

Les zones Oracle Solaris 10 Zones, également appelées zones non globales marquées `solaris10`, utilisent la technologie BrandZ pour exécuter les applications Oracle Solaris 10 sur le système d'exploitation Oracle Solaris 11. Les applications s'exécutent sans modification dans l'environnement sécurisé fourni par la zone non globale. Cela permet d'utiliser le système Oracle Solaris 10 dans le but de développer, tester et déployer des applications. Les charges de travail en cours d'exécution à l'intérieur de ces zones marquées peuvent tirer parti des améliorations apportées au noyau et utiliser certaines des technologies novatrices disponibles uniquement dans la version Oracle Solaris 11.

Pour utiliser ce produit, reportez-vous à la Partie III.

A propos de l'utilisation d'Oracle Solaris Zones sur un système Oracle Solaris Trusted Extensions

Pour plus d'informations sur l'utilisation des zones dans un système Oracle Solaris Trusted Extensions, reportez-vous au Chapitre 13, “Gestion des zones dans Trusted Extensions” du manuel *Configuration et administration de Trusted Extensions*. Notez que seule la marque `labeled` peut être initialisée sur un système Oracle Solaris Trusted Extensions.

Clusters de zones Oracle Solaris Cluster

Les clusters de zones sont une fonction du logiciel Oracle Solaris Cluster. Tous les noeuds d'un cluster de zones sont configurés en tant que zones `solaris` non globales avec l'attribut `cluster`. Aucun autre type de marque n'est autorisé. Vous pouvez exécuter les services pris en charge sur le cluster de zones de la même façon que sur un cluster global, avec l'isolement qui est fourni par zones. Pour plus d'informations, reportez-vous au *Guide d'administration système d'Oracle Solaris Cluster*.

Oracle Solaris Resource Manager

La gestion des ressources vous permet de contrôler la façon dont les applications utilisent les ressources système disponibles. Reportez-vous à la Partie I.

Utilisateurs de ce manuel

Ce manuel s'adresse à tout utilisateur chargé de gérer un ou plusieurs systèmes exécutant la version d'Oracle Solaris. Pour utiliser ce manuel, vous devez avoir au moins un à deux ans d'expérience en administration de systèmes UNIX.

Accès aux services de support Oracle

Les clients Oracle ont accès au support électronique via My Oracle Support. Pour plus d'informations, visitez le site `http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=info` ou le site `http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=trs` si vous êtes malentendant.

Conventions typographiques

Le tableau ci-dessous décrit les conventions typographiques utilisées dans ce manuel.

TABLEAU P–1 Conventions typographiques

Type de caractères	Signification	Exemple
`AaBbCc123`	Noms des commandes, fichiers et répertoires, ainsi que messages système.	Modifiez votre fichier `.login`. Utilisez `ls -a` pour afficher la liste de tous les fichiers. `nom_machine% Vous avez reçu du courrier.`
`AaBbCc123`	Ce que vous entrez, par opposition à ce qui s'affiche à l'écran.	`nom_machine%` **`su`** `Mot de passe :`
aabbcc123	Paramètre fictif : à remplacer par un nom ou une valeur réel(le).	La commande permettant de supprimer un fichier est `rm` *nom_fichier*.
AaBbCc123	Titres de manuel, nouveaux termes et termes importants.	Reportez-vous au chapitre 6 du *Guide de l'utilisateur*. Un *cache* est une copie des éléments stockés localement. *N'enregistrez pas* le fichier. **Remarque :** en ligne, certains éléments mis en valeur s'affichent en gras.

Invites de shell dans les exemples de commandes

Le tableau suivant présente l'invite système UNIX par défaut et l'invite superutilisateur pour les shells faisant partie du SE Oracle Solaris. L'invite système par défaut qui s'affiche dans les exemples de commandes dépend de la version Oracle Solaris.

TABLEAU P–2 Invites de shell

Shell	Invite
Shell Bash, shell Korn et shell Bourne	`$`
Shell Bash, shell Korn et shell Bourne pour superutilisateur	`#`
C shell	`nom_machine%`

TABLEAU P–2 Invites de shell *(Suite)*

Shell	Invite
C shell pour superutilisateur	`nom_machine#`

Obtention d'informations sur les privilèges et les droits d'administration

Pour plus d'informations sur les rôles et les droits d'administration, reportez-vous à la Partie III, “Rôles, profils de droits et privilèges” du manuel *Administration d'Oracle Solaris 11.1 : Services de sécurité*.

PARTIE I

Gestion des ressources Oracle Solaris

Cette partie vous propose de découvrir la gestion des ressources Oracle Solaris dont vous avez besoin pour gérer la façon dont les applications utilisent les ressources système disponibles.

◆ ◆ ◆ CHAPITRE 1

1 Introduction à la gestion des ressources

La fonction de gestion des ressources d'Oracle Solaris permet de contrôler la façon dont les applications utilisent les ressources système disponibles. Vous pouvez :

- Allouer des ressources informatiques (temps d'occupation du processeur, par exemple)
- Surveiller les allocations, puis les ajuster dans la mesure de vos besoins
- Générer des données de comptabilisation étendue à des fins d'analyse, de facturation et de planification de la capacité

Ce chapitre se compose des sections suivantes :

Présentation de la gestion des ressources

Les environnements informatiques modernes se doivent de répondre avec un maximum de souplesse aux charges de travail variables qui résultent des différentes applications sur un système. Une *charge de travail* correspond à la somme de tous les processus mis en jeu par une application ou un groupe d'applications. En l'absence de fonctionnalités de gestion des ressources, le système d'exploitation Oracle Solaris répond aux charges de travail en adaptant de façon dynamique son activité aux nouvelles demandes des applications. Ce comportement par défaut implique généralement un accès équitable aux ressources pour toutes les activités du système. Les fonctions de gestion des ressources permettent d'apporter une réponse personnelle à chaque charge de travail. Vous pouvez :

- Restreindre l'accès à une ressource spécifique
- Accorder de préférence certaines ressources aux charges de travail
- Isoler les charges de travail les unes des autres

La *gestion des ressources*est l'ensemble des moyens permettant d'optimiser les performances des charges de travail et de surveiller la façon dont les ressources sont exploitées. Elle est mise en oeuvre par le biais de divers algorithmes. Ces algorithmes traitent les séries de demandes de capacité envoyées par une application au cours de son exécution.

Les utilitaires de gestion des ressources permettent d'influer sur le comportement par défaut du système d'exploitation en matière de charges de travail. Le terme *comportement* représente l'ensemble des décisions prises par les algorithmes du système d'exploitation pour faire face aux demandes de ressources émanant d'une application. Les utilitaires de gestion des ressources permettent de :

- Refuser des ressources à une application ou d'accorder de préférence à une application un nombre plus important d'allocations que cela est normalement autorisé
- Traiter certaines allocations de façon collective au lieu de faire appel à des mécanismes isolés

La mise en oeuvre d'une configuration système fonctionnant sur le principe de gestion des ressources offre plusieurs avantages. Vous pouvez :

- Empêcher une application de consommer indifféremment des ressources
- Changer la priorité d'une application en fonction d'événements externes
- Répartir de façon équilibrée les ressources allouées à un ensemble d'applications tout en veillant à optimiser l'utilisation du système

Pour planifier une configuration de ce type, il est nécessaire de prendre en compte plusieurs facteurs clés :

- Identifier les charges de travail en concurrence sur le système (c'est-à-dire celles qui se disputent les mêmes ressources)
- Distinguer les charges de travail qui ne sont pas en conflit de celles pour lesquelles le niveau de performance requis compromet les charges de travail principales

Après avoir identifié les charges de travail qui coopèrent et celles qui sont en conflit, vous pouvez créer une configuration des ressources qui présente le meilleur compromis entre les objectifs de service de l'entreprise et les limites de capacité du système.

Dans la pratique, la gestion des ressources du système Oracle Solaris est fondée sur des mécanismes de contrôle, des mécanismes de notification et des mécanismes de surveillance. Il a fallu, dans la plupart des cas, apporter des améliorations aux mécanismes existants, notamment au système de fichiers `proc(4)`, aux jeux de processeurs et aux classes de programmation. Dans les autres cas, les mécanismes sont propres à la gestion des ressources. Vous trouverez une description détaillée à ce sujet dans les chapitres suivants.

Classifications des ressources

Ce terme désigne un aspect du système informatique pouvant être manipulé afin de modifier le comportement d'une application. Autrement dit, une ressource est une capacité demandée de façon implicite ou explicite par une application. Si la capacité est refusée ou fait l'objet d'une restriction, l'exécution d'une application robuste prendra plus de temps.

La classification des ressources, à l'inverse de l'identification des ressources, peut obéir à certaines règles : implicites ou explicites, dépendantes ou non du facteur temps (temps d'utilisation de la CPU par opposition aux parts de CPU allouées), etc.

En règle générale, la gestion des ressources basée sur l'ordonnanceur s'applique aux ressources que l'application peut demander de façon implicite. Pour continuer à fonctionner, par exemple, une application envoie une demande implicite afin de bénéficier de temps de CPU supplémentaire. Pour écrire les données dans un socket de réseau, une application demande de façon implicite une bande passante. Les contraintes peuvent s'appliquer à l'utilisation totale cumulée d'une ressource demandée de façon implicite.

Des interfaces supplémentaires peuvent être présentées pour permettre une négociation explicite de la bande passante ou des niveaux de service de la CPU. Les ressources faisant l'objet d'une demande explicite (demande de thread supplémentaire, par exemple), peuvent être gérées au moyen de contraintes.

Mécanismes de contrôle de la gestion des ressources

Les mécanismes de contrainte, de programmation et de partitionnement sont les trois types de mécanisme de contrôle disponibles dans le système d'exploitation Oracle Solaris.

Mécanismes de contrainte

Les contraintes permettent à l'administrateur ou au développeur d'application de fixer des limites de consommation de ressources spécifiques pour une charge de travail. Lorsque les limites sont connues, la modélisation des scénarios de consommation de ressources est d'autant plus facile. Les limites peuvent également servir à identifier les applications au comportement anormal qui risqueraient de compromettre les performances ou la disponibilité du système par des demandes de ressources non régulées.

Les contraintes représentent des complications pour l'application. Il est possible de changer la relation entre l'application et le système jusqu'au point où l'application ne fonctionne plus. Pour éviter de prendre un risque trop important, le mieux est de réduire progressivement les contraintes qui pèsent sur les applications dont le comportement en matière d'utilisation des ressources est incertain. La fonctionnalité de contrôle des ressources dont il est question au Chapitre 6, “Contrôles de ressources (présentation)” offre un mécanisme de contrainte. Il est possible de tenir compte de ces contraintes lors du développement de nouvelles applications, mais ce n'est pas nécessairement la préoccupation principale de tous les développeurs.

Mécanismes de programmation

Le terme programmation désigne la série de choix effectués à intervalles spécifiques en termes d'allocation des ressources. Les décisions sont basées sur un algorithme prévisible. Une application n'ayant pas besoin de son allocation actuelle laisse les ressources à la disposition d'une autre application. Une gestion programmée des ressources permet de faire le meilleur usage possible d'une configuration sous-utilisée, tout en permettant des allocations contrôlées dans un scénario exigeant un engagement important ou surévalué. L'algorithme sous-jacent définit le mode d'interprétation du terme "contrôlé". Dans certains cas, l'algorithme de programmation peut garantir que toutes les applications ont accès à la ressource. L'ordonnanceur FSS décrit au Chapitre 8, “Ordonnanceur FSS (présentation)” gère de cette manière l'accès des applications aux ressources de la CPU.

Mécanismes de partitionnement

Le partitionnement sert à lier une charge de travail à un sous-ensemble des ressources disponibles du système. Cette liaison vous assure qu'une quantité de ressources connue est toujours réservée à la charge de travail. La fonction de pool de ressources décrite au Chapitre 12, “Pools de ressources (présentation)” permet justement de restreindre les charges de travail à des sous-ensembles spécifiques de la machine.

Les configurations tirant parti du partitionnement peuvent éviter un surengagement à l'échelle du système. Vous risquez toutefois de ne plus atteindre les seuils optimaux d'utilisations. Il faut savoir qu'un groupe réservé de ressources, comme des processeurs, n'est pas exploitable par une autre charge de travail lorsque la charge de travail à laquelle elles sont liées est inactive.

Configuration de la gestion des ressources

Il est possible d'intégrer des parties de la configuration de la gestion des ressources dans un service de noms du réseau. L'administrateur sera ainsi capable d'appliquer les contraintes de gestion des ressources à un ensemble de machines, et non pas sur une base individuelle. Les opérations correspondantes peuvent partager le même identificateur et l'utilisation cumulée des ressources peut être ventilée à partir des données de comptabilisation.

La configuration de la gestion des ressources et les identificateurs orientés charges de travail sont traités en détail dans le Chapitre 2, “Projets et tâches (présentation)”. L'utilitaire de comptabilisation étendue chargé de lier ces identificateurs à l'utilisation des ressources par l'application est décrit dans le Chapitre 4, “Comptabilisation étendue (présentation)”.

Interaction avec les zones non globales

Il est possible d'utiliser les fonctions de gestion des ressources avec des zones afin d'affiner l'environnement applicatif. Les interactions entre ces fonctions et les zones sont décrites dans les sections correspondantes de ce manuel.

Intérêt de la gestion des ressources

La gestion des ressources permet de s'assurer que les temps de réponse sont satisfaisants pour vos applications.

C'est également un moyen d'optimiser l'utilisation des ressources. En définissant des catégories d'utilisation et en fixant les priorités appropriées, vous pouvez profiter au mieux de la capacité de réserve pendant les périodes creuses et éviter d'investir dans une puissance de traitement supplémentaire. C'est enfin la garantie pour vous qu'aucune ressource précieuse n'est gaspillée inutilement du fait de la variabilité des charges de travail.

Consolidation serveur

La gestion des ressources est idéale pour les environnements consolidant un certain nombre d'applications sur un serveur unique.

La gestion de nombreuses machines est relativement coûteuse et complexe. C'est la raison pour laquelle il est souvent préférable de consolider plusieurs applications sur des serveurs évolutifs de plus grande taille. Au lieu d'exécuter chaque charge de travail sur un système indépendant et d'autoriser un accès complet aux ressources de ce système, vous pouvez vous servir d'un logiciel de gestion des ressources pour séparer les charges de travail à l'intérieur du système. La gestion des ressources permet d'abaisser le coût total de possession en exécutant et en contrôlant des applications de diverses natures sur un même système Oracle Solaris.

Si vous offrez des services Internet et des services applicatifs, la gestion des ressources est un outil précieux pour :

- Héberger plusieurs serveurs Web sur une seule machine. Vous pouvez contrôler la consommation des ressources pour chaque site Web et protéger chaque site des excès potentiels des autres sites.
- Empêcher un script CGI (Common Gateway Interface, interface de passerelle commune) défaillant d'épuiser les ressources de la CPU.
- Eviter qu'une application au comportement anormal accapare toute la mémoire virtuelle disponible.
- S'assurer que les applications d'un client ne sont pas affectées par les applications d'un autre client fonctionnant au niveau du même site.
- Offrir des niveaux différenciés de classes de service sur la même machine.
- Obtenir des données de comptabilisation à des fins de facturation.

Prise en charge d'une population importante et variée d'utilisateurs

Les fonctions de gestion des ressources sont particulièrement recommandées si votre système comporte une base d'utilisateurs importante et diversifiée, par exemple dans le cas d'un établissement d'enseignement. Si vous traitez des charges de travail de différentes natures, n'hésitez pas à configurer le logiciel pour accorder la priorité à certains projets par rapport aux autres.

Par exemple, dans les grandes maisons de courtage, les négociants ont occasionnellement besoin d'un accès rapide afin d'effectuer une interrogation ou un calcul. Les autres utilisateurs du système ont toutefois une charge de travail plus uniforme. Il est conseillé, dans ce cas, d'allouer une quantité de puissance de traitement proportionnellement plus importante aux projets des négociants pour répondre plus efficacement à leurs demandes.

La gestion de ressources est également un outil idéal pour prendre en charge les systèmes à clients légers. Ces plates-formes offrent des consoles sans état équipées de mémoires graphiques et de périphériques d'entrée tels que des cartes à puce. Le calcul est effectué depuis un serveur partagé, ce qui permet de profiter d'un environnement à partage de temps (TS, TimeSharing). Tirez parti des fonctions de gestion des ressources pour isoler les utilisateurs sur le serveur. Un utilisateur générant des charges de travail excessives ne pourra donc pas monopoliser les ressources matérielles au détriment des autres utilisateurs du système.

Configuration de la gestion des ressources (liste des tâches)

La liste des tâches suivante permet d'avoir une idée précise des étapes nécessaires à la mise en place de la gestion des ressources sur votre système.

Tâche	Description	Voir
Identification des charges de travail sur votre système et classement de chacune d'elles par projet	Créez des entrées de projet dans le fichier `/etc/project`, dans la carte NIS ou dans le service d'annuaire LDAP.	Section "Base de données `project`" à la page 39
Définition des charges de travail prioritaires sur votre système	Déterminez les applications jouant un rôle primordial. Il est possible que ces charges de travail exigent un accès préférentiel aux ressources.	Se référer aux objectifs de service de l'entreprise

Tâche	Description	Voir
Surveillance de l'activité en temps réel sur votre système	Servez-vous des outils d'évaluation des performances pour connaître la consommation actuelle en ressources des charges de travail s'exécutant sur votre système. Vous pouvez vérifier ensuite s'il est impératif ou non de restreindre l'accès à une ressource donnée ou d'isoler des charges de travail particulières.	Pages de manuel `cpustat`(1M), `iostat`(1M), `mpstat`(1M), `prstat`(1M), `sar`(1) et `vmstat`(1M)
Modification temporaire des charges de travail s'exécutant sur votre système	Pour déterminer les valeurs qu'il est possible de modifier, reportez-vous aux contrôles de ressources disponibles dans le système Oracle Solaris. Vous pouvez actualiser les valeurs à partir de la ligne de commande pendant l'exécution de la tâche ou du processus.	Sections "Contrôles de ressources disponibles" à la page 78, "Actions globales et locales applicables aux valeurs de contrôle de ressource" à la page 85 et "Mise à jour temporaire des valeurs de contrôle de ressource sur un système en cours d'exécution" à la page 91, et pages de manuel `rctladm`(1M) et `prctl`(1).
Définition des contrôles de ressources et des attributs de projet pour chaque entrée de projet dans la base de données `project` ou dans la base de données de projet de service de noms	Chaque entrée de projet du fichier `/etc/project` ou de la base de données de projet de service de noms peut contenir un ou plusieurs contrôles de ressources ou attributs. Les contrôles de ressources appliquent des restrictions aux tâches et processus rattachés à ce projet. Vous pouvez associer une ou plusieurs actions spécifiques à chaque valeur de seuil définie pour un contrôle de ressource. Les actions sont déclenchées dès que le seuil en question est atteint. Il est possible d'instaurer les contrôles de ressources à partir de l'interface de ligne de commande.	Sections "Base de données `project`" à la page 39, "Format de fichier `/etc/project` local" à la page 41, "Contrôles de ressources disponibles" à la page 78, "Actions globales et locales applicables aux valeurs de contrôle de ressource" à la page 85 et Chapitre 8, "Ordonnanceur FSS (présentation)"
Définition d'une limite maximale d'utilisation de la mémoire physique par les ensembles de processus rattachés à un projet	Le démon de limitation des ressources impose la limite d'utilisation de la mémoire physique fixée pour l'attribut `rcap.max-rss` du projet dans le fichier `/etc/project`.	Section "Base de données `project`" à la page 39 et Chapitre 10, "Contrôle de la mémoire physique à l'aide du démon de limitation des ressources (présentation)"
Création de configurations de pools de ressources	Les pools de ressources permettent de partitionner les ressources système, telles que les processeurs, et de conserver ces partitions d'une réinitialisation à l'autre. Vous pouvez ajouter un attribut `project.pool` à chaque entrée dans le fichier `/etc/project`.	Section "Base de données `project`" à la page 39 et Chapitre 12, "Pools de ressources (présentation)"

Tâche	Description	Voir
Désignation de l'ordonnanceur FSS comme ordonnanceur système par défaut	Assurez-vous que tous les processus utilisateur dans un système doté d'une seule CPU ou dans un jeu de processeurs appartiennent à la même classe de programmation.	Section "Configuration de l'ordonnanceur FSS" à la page 117 et page de manuel `dispadmin`(1M)
Activation de l'utilitaire de comptabilisation étendue pour surveiller et enregistrer la consommation des ressources par tâche ou processus	Servez-vous des données de comptabilisation étendue pour évaluer les contrôles de ressources actuels et planifier les besoins en matière de capacité pour les futures charges de travail. Vous pouvez faire le suivi de l'utilisation cumulée à l'échelle du système. Pour obtenir des statistiques complètes pour les charges de travail connexes s'étendant à plusieurs systèmes, il est possible de partager le nom du projet entre plusieurs machines.	"Activation de la comptabilisation étendue des flux, processus, tâches et composants réseau" à la page 68 et page de manuel `acctadm`(1M)
(Facultatif) Modification des valeurs à partir de la ligne de commande s'il est nécessaire d'effectuer des ajustements supplémentaires à votre configuration. Vous pouvez changer les valeurs pendant l'exécution de la tâche ou du processus.	Les modifications apportées aux tâches existantes peuvent être appliquées de façon temporaire sans redémarrer le projet. Réglez les valeurs jusqu'à ce que vous soyez satisfait des performances. Actualisez ensuite les valeurs actuelles dans le fichier `/etc/project` ou dans la base de données de projet de service de noms.	Section "Mise à jour temporaire des valeurs de contrôle de ressource sur un système en cours d'exécution" à la page 91, et pages de manuel `rctladm`(1M) et `prctl`(1)
(Facultatif) Capture des données de comptabilisation étendue	Ecrivez les enregistrements de comptabilisation étendue correspondant aux processus actifs et aux tâches actives. Les fichiers générés vous seront très utiles pour procéder aux opérations de planification, d'imputation et de facturation. Il existe une interface Perl (Practical Extraction and Report Language) prévue spécialement pour l'API `libexacct` qui permet de développer des scripts de génération de rapports et d'extraction personnalisés.	Page de manuel `wracct`(1M) et section "Interface Perl pour `libexacct`" à la page 64

◆ ◆ ◆ CHAPITRE 2

Projets et tâches (présentation)

Ce chapitre présente les utilitaires de *projet* et de *tâche* propres à la gestion de ressources Oracle Solaris. Les projets et les tâches servent à identifier les charges de travail et à les distinguer les unes des autres.

Ce chapitre comprend les sections suivantes :

Pour tirer parti des utilitaires de projet et de tâche, reportez-vous au Chapitre 3, "Administration des projets et des tâches".

Utilitaires de projet et de tâche

Pour optimiser le traitement des charges de travail, il est important dans un premier temps d'identifier celles qui sont en cours d'exécution sur le système que vous analysez. Vous ne pouvez pas vous contenter pour cela d'utiliser une méthode entièrement orientée processus ou orientée utilisateur. Le système Oracle Solaris met à votre disposition deux utilitaires supplémentaires très pratiques pour distinguer et reconnaître les charges de travail : le projet et la tâche. Un *projet* fournit un identificateur administratif réseau pour tous les travaux associés. Une *tâche* réunit les processus sous forme d'une entité gérable représentant un composant charge de travail.

Les contrôles spécifiés dans la base de données de service de noms `project` s'appliquent au processus, à la tâche et au projet. Comme les contrôles de processus et de tâche sont hérités des appels système `fork` et `settaskid`, l'ensemble des processus et des tâches créés au sein du projet héritent de ces contrôles. Pour plus d'informations au sujet de ces appels système, reportez-vous aux pages de manuel `fork(2)` et `settaskid(2)`.

En se basant sur le critère d'appartenance au projet ou à la tâche, il est possible de manipuler les processus en cours avec des commandes Oracle Solaris standard. L'utilitaire de comptabilisation étendue permet d'établir des rapports à la fois sur l'utilisation des processus et sur l'utilisation des tâches et d'attribuer à chaque enregistrement l'identificateur de projet maître. Cela permet de mettre en corrélation l'analyse des charges de travail hors ligne avec les méthodes de surveillance en ligne. L'identificateur de projet peut être partagé entre plusieurs machines via la base de données de service de noms `project`. Il est donc possible de procéder à une analyse globale de l'utilisation des ressources des charges de travail connexes s'exécutant (ou s'étendant) sur plusieurs machines.

Identificateurs de projet

L'identificateur de projet est un élément administratif prévu pour identifier les charges de travail. Il peut être comparé à une balise de charge de travail à l'échelle des utilisateurs et des groupes. Un utilisateur ou un groupe peut appartenir à un ou plusieurs projets. L'intérêt de ces projets est de représenter les charges de travail auxquelles l'utilisateur (ou le groupe d'utilisateurs) est autorisé à participer. Il est possible de se baser sur ce critère d'appartenance pour imputer les ressources en fonction de leur utilisation ou des allocations initiales. Bien qu'il soit nécessaire d'assigner l'utilisateur à un projet par défaut, les processus lancés par l'utilisateur peuvent être associés à tout projet dont l'utilisateur est membre.

Détermination du projet par défaut des utilisateurs

Pour se connecter au système, l'utilisateur doit être affecté à un projet par défaut. L'utilisateur fait automatiquement partie de ce projet par défaut, même s'il ne figure pas dans la liste d'utilisateurs ou de groupes spécifiée dans ce projet.

Comme chaque processus du système a une appartenance au projet, il est nécessaire de prévoir un algorithme pour attribuer un projet par défaut au processus de connexion ou autre processus initial. Cet algorithme est décrit à la page de manuel `getprojent`(3C). Le système suit des étapes dans un ordre précis pour déterminer le projet par défaut. Si aucun projet par défaut n'est trouvé, la connexion utilisateur ou la demande de démarrage d'un processus est refusée.

Le système procède dans l'ordre suivant pour déterminer le projet par défaut d'un utilisateur :

1. Si l'utilisateur possède une entrée pour laquelle l'attribut `project` a été défini dans la base de données étendue des attributs utilisateur `/etc/user_attr`, la valeur de l'attribut `project` correspond au projet par défaut. Voir la page de manuel `user_attr(4)`.
2. Si un projet répondant au nom de `user.`*id-utilisateur* est présent dans la base de données `project`, ce projet est considéré comme le projet par défaut. Pour plus d'informations, reportez-vous à la page de manuel `project(4)`.

3. Si un projet intitulé `group.`*nom-du-groupe* est présent dans la base de données `project`, où *nom-du-groupe* représente le nom du groupe par défaut pour l'utilisateur, comme indiqué dans le fichier `passwd`, ce projet est considéré comme le projet par défaut. Pour plus d'informations sur le fichier `passwd`, reportez-vous à la page de manuel `passwd`(4).
4. Si le projet spécial `default` est présent dans la base de données `project`, ce projet est considéré comme le projet par défaut.

Cette logique est fournie par la fonction de bibliothèque `getdefaultproj. ()` Pour plus d'informations, voir la page de manuel `getprojent`(3PROJECT).

Définition des attributs utilisateur à l'aide des commandes `useradd` et `usermod`

Vous pouvez exécuter les commandes suivantes avec l'option `-K` et une paire *clé=valeur* pour définir les attributs utilisateur dans les fichiers locaux :

`useradd` Définir le projet par défaut pour l'utilisateur

`usermod` Modifier les informations utilisateur

Les fichiers locaux peuvent correspondre aux fichiers suivants :

- `/etc/group`
- `/etc/passwd`
- `/etc/project`
- `/etc/shadow`
- `/etc/user_attr`

En cas d'utilisation d'un service de noms de réseau tel que NIS pour compléter le fichier local, ces commandes ne permettent pas de changer les informations fournies par ce service. Elles se chargent, en revanche, d'effectuer les vérifications suivantes par rapport à la *base de données du service de noms* externe :

- Utilisation d'un nom d'utilisateur (ou rôle) unique
- Utilisation d'un ID d'utilisateur unique
- Existence des noms de groupe indiqués

Pour plus d'informations, reportez-vous aux pages de manuel `useradd`(1M), `usermod`(1M), et `user_attr`(4).

Base de données `project`

Vous pouvez stocker les données de projet dans un fichier local, dans un système de nom de domaine DNS (Domain Name System), dans une correspondance de projet NIS (Network

Information Service) ou dans un service d'annuaire LDAP (Lightweight Directory Access Protocol). Le fichier `/etc/project` ou le service de noms est utilisé au moment de la connexion et par toutes les demandes de gestion de compte émises par le module d'authentification enfichable (PAM) pour lier un utilisateur à un projet par défaut.

Remarque – Les mises à jour des entrées dans la base de données project, apportées au fichier `/etc/project` ou à une représentation de la base de données dans un service de noms du réseau, ne sont pas appliquées aux projets actuellement actifs. Elles concernent les nouvelles tâches rejoignant le projet lorsque vous exécutez la commande `login` ou `newtask`. Pour plus d'informations, reportez-vous aux pages de manuel `login(1)` et `newtask(1)`.

Sous-système PAM

Les opérations permettant de se connecter au système, faisant appel à la commande `rcp` ou `rsh` et utilisant la commande `ftp` ou `su` ont toutes pour effet de changer ou de définir l'identité. Pour ce type d'opération, il est nécessaire d'utiliser un ensemble de modules configurables pour assurer l'authentification, la gestion de compte, la gestion des informations d'identification et la gestion de session.

Pour une présentation de PAM, reportez-vous au Chapitre 14, “Utilisation de modules d’authentification enfichables” du manuel *Administration d’Oracle Solaris 11.1 : Services de sécurité*.

Configuration des services de noms

La gestion des ressources prend en charge les bases de données `project` de services de noms. L'emplacement de la base de données `project` est défini dans le fichier `/etc/nsswitch.conf`. Par défaut, `files` figure en premier dans la liste, mais les sources peuvent être répertoriées dans n'importe quel ordre.

```
project: files [nis] [ldap]
```

Si la liste contient plusieurs sources d'informations de projet, le fichier `nsswitch.conf` s'assure que la routine commence par rechercher les informations dans la première source avant de s'intéresser aux sources suivantes.

Pour plus d'informations sur le fichier `/etc/nsswitch.conf`, reportez-vous au Chapitre 2, “Name Service Switch (Overview)” du manuel *Oracle Solaris Administration: Naming and Directory Services* et à `nsswitch.conf(4)`.

Format de fichier `/etc/project` local

Si vous sélectionnez `files` en guise de source de base de données `project` dans le fichier `nsswitch.conf`, le processus de connexion recherche les informations de projet dans le fichier `/etc/project`. Pour plus d'informations, reportez-vous aux pages de manuel `projects(1)` et `project(4)`.

Le fichier `project` contient une entrée d'une seule ligne sous la forme suivante pour chaque projet reconnu par le système :

```
projname:projid:comment:user-list:group-list:attributes
```

Les champs sont définis de la manière suivante :

projname Nom du projet. Le nom doit être une chaîne composée de caractères alphanumériques, de caractères de soulignement (_), de tirets (-) et de points (.). Le point, qui est réservé aux projets ayant une signification particulière pour le système d'exploitation, peut être utilisé uniquement dans les noms de projets par défaut des utilisateurs. *nomproj* ne doit pas contenir de deux-points (:) ni de caractères de saut de ligne.

projid Identificateur numérique unique du projet (IDPROJ) au sein du système. La valeur maximum du champ *idproj* est `UID_MAX` (`2147483647`).

comment Description du projet.

user-list Liste des utilisateurs (noms séparés par des virgules) ayant le droit de participer au projet.

Ce champ peut contenir des caractères génériques. L'astérisque (*) signifie que tous les utilisateurs rejoignent le projet. Un point d'exclamation suivi d'un astérisque (!*) a pour effet d'exclure tous les utilisateurs du projet. Le point d'exclamation (!) suivi d'un nom d'utilisateur permet d'exclure l'utilisateur spécifié du projet.

group-list Liste des groupes d'utilisateurs (noms séparés par des virgules) ayant le droit de participer au projet.

Ce champ peut contenir des caractères génériques. L'astérisque (*) signifie que tous les groupes rejoignent le projet. Un point d'exclamation suivi d'un astérisque (!*) a pour effet d'exclure tous les groupes du projet. Le point d'exclamation (!) suivi d'un nom de groupe permet d'exclure le groupe spécifié du projet.

attributes Liste de paires nom-valeur séparées par un point-virgule, les contrôles de ressources par exemple (voir le Chapitre 6, “Contrôles de ressources (présentation)”). *nom* représente une chaîne arbitraire qui définit l'attribut ayant trait à l'objet et *valeur* représente la valeur facultative de cet attribut.

`name[=`*value*`]`

Dans la paire nom-valeur, les noms peuvent être composés de lettres, de chiffres, de traits de soulignement et de points. Par convention, le point sert de séparateur entre les catégories et les sous-catégories du contrôle de ressource (rctl). Un nom d'attribut doit impérativement commencer par une lettre. Il fait également la distinction entre les minuscules et les majuscules.

Vous pouvez structurer les valeurs en utilisant des virgules et des parenthèses pour définir l'ordre de priorité.

Le point-virgule sert de caractère de séparation pour les paires nom-valeur. Vous ne pouvez pas utiliser ce symbole dans une définition de valeur. Le signe deux-points sert de caractère de séparation pour les champs du projet. Il est interdit de l'utiliser dans une définition de valeur.

Remarque – Les routines de lecture de ce fichier s'interrompent chaque fois qu'elles rencontrent une entrée mal formée. Les projets spécifiés après l'entrée incorrecte ne sont pas assignés.

L'exemple suivant montre à quoi ressemble le fichier `/etc/project` par défaut :

```
system:0::::
user.root:1::::
noproject:2::::
default:3::::
group.staff:10::::
```

L'exemple suivant présente le contenu du fichier `/etc/project` par défaut avec des entrées de projet ajoutées à la fin :

```
system:0::::
user.root:1::::
noproject:2::::
default:3::::
group.staff:10::::
user.ml:2424:Lyle Personal:::
booksite:4113:Book Auction Project:ml,mp,jtd,kjh::
```

Vous êtes libre également d'ajouter des contrôles de ressources et des attributs au fichier `/etc/project` :

- Pour ajouter des contrôles de ressources pour un projet, reportez-vous à la section “Définition des contrôles des ressources” à la page 94.
- Pour définir une limitation d'utilisation des ressources de mémoire physique pour un projet à l'aide du démon décrit à la page de manuel `rcapd`(1M), reportez-vous à la section “Attribut permettant de limiter l'utilisation de la mémoire physique pour les projets” à la page 123.

- Pour ajouter un attribut `project.pool` à l'entrée d'un projet, reportez-vous à la section "Création de la configuration" à la page 189.

Configuration de projet pour le système d'information réseau NIS

Si vous avez recours au système d'information réseau NIS, vous pouvez configurer le fichier `/etc/nsswitch.conf` dans le but de rechercher les correspondances de projets NIS pour les projets :

```
project: nis files
```

Les cartes NIS, `project.byname` ou `project.bynumber`, se présentent sous la même forme que le fichier `/etc/project` :

```
projname:projid:comment:user-list:group-list:attributes
```

Pour plus d'informations, reportez-vous au Chapitre 5, "Network Information Service (Overview)" du manuel *Oracle Solaris Administration: Naming and Directory Services*.

Configuration de projet pour le service d'annuaire LDAP

Si vous avez recours au service d'annuaire LDAP, vous pouvez configurer le fichier `/etc/nsswitch.conf` dans le but d'effectuer des recherches dans la base de données `project` pour les projets :

```
project: ldap files
```

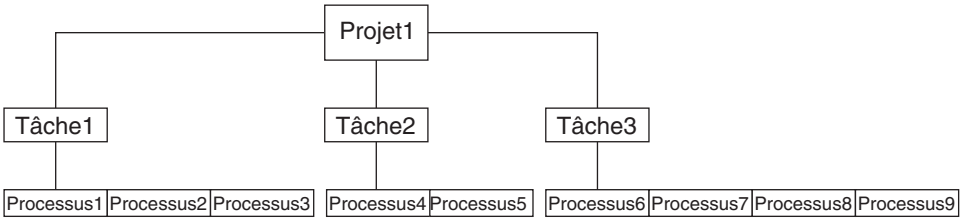
Pour plus d'informations sur LDAP, reportez-vous au Chapitre 9, "Introduction to LDAP Naming Services (Overview)" du manuel *Oracle Solaris Administration: Naming and Directory Services*. Pour plus d'informations sur le schéma des entrées de projet dans une base de données LDAP, reportez-vous à la section "Oracle Solaris Schemas" du manuel *Oracle Solaris Administration: Naming and Directory Services*.

Identificateurs des tâches

Chaque connexion réussie à un projet génère une nouvelle *tâche* dans laquelle s'inscrit le processus de connexion. La tâche correspond à un regroupement de processus représentant un ensemble d'opérations dans le temps. La tâche peut également être considérée comme un *composant charge de travail*. Un ID de tâche est attribué automatiquement à chacune des tâches.

Chaque processus est membre d'une tâche et chaque tâche est associée à un projet.

FIGURE 2–1 Vue du projet et des tâches sous forme d'arborescence



Toutes les opérations s'appliquant aux groupes de processus, telles que la distribution du signal, sont également prises en charge au niveau des tâches. Il est possible, en outre, de lier une tâche à un *jeu de processeurs* et de définir un ordre de priorité et une classe pour la tâche, ce qui aura pour effet de modifier tous les processus actuels et suivants dans la tâche.

Le programme crée une tâche chaque fois qu'un utilisateur rejoint un projet. Voici l'ensemble des actions, commandes et fonctions ayant pour effet de générer des tâches :

- login
- `cron`
- `newtask`
- `setproject`
- `su`

Vous pouvez créer une tâche finalisée à l'aide de l'une des méthodes suivantes. Toute autre tentative échouera.

- Exécutez la commande `newtask` avec l'option `-F`.
- Appliquez l'attribut `task.final` à un projet dans la base de données de services de noms `project`. Toutes les tâches créées dans ce projet par la commande `setproject` sont identifiées par l'indicateur `TASK_FINAL`.

Pour plus d'informations, reportez-vous aux pages de manuel `login(1)`, `newtask(1)`, `cron(1M)`, `su(1M)` et `setproject(3PROJECT)`.

L'utilitaire de comptabilisation étendue peut fournir des données comptables aux processus. L'agrégation des données est effectuée au niveau de la tâche.

Commandes utilisées avec les projets et les tâches

Les commandes présentées dans le tableau suivant assurent l'interface d'administration principale avec les utilitaires de gestion des projets et des tâches.

Référence aux pages de manuel	Description
`projects(1)`	Affiche les appartenances au projet pour les utilisateurs. Répertorie les projets de la base de données `project` . Présente des informations au sujet de projets donnés. Si aucun nom de projet n'est fourni, les informations concernent l'ensemble des projets. Exécutez la commande `projects` avec l'option `-l` pour obtenir une sortie détaillée.
`newtask(1)`	Exécute le shell par défaut de l'utilisateur ou la commande indiquée, en plaçant la commande d'exécution dans une nouvelle tâche appartenant à l'objet spécifié. `newtask` peut également servir à changer la liaison de la tâche et du projet pour un processus en cours. Associez-la à l'option `-F` pour créer une tâche finalisée.
`projadd(1M)`	Ajoute une nouvelle entrée de projet au fichier `/etc/project.` La commande `projadd` crée une entrée de projet uniquement sur le système local. `projadd` ne permet pas de modifier les informations fournies par le service de noms du réseau. Elle peut servir à modifier des fichiers de projet autres que le fichier par défaut, `/etc/project` . Elle assure la vérification de la syntaxe pour le fichier `project.` Elle permet de valider et de modifier les attributs de projet. Elle accepte les valeurs scalaires.
`projmod(1M)`	Modifie les informations relatives à un projet sur le système local. `projmod` ne permet pas de modifier les informations fournies par le service de noms du réseau. En revanche, la commande se charge de vérifier si le nom du projet et l'ID du projet sont uniques par comparaison avec le service de noms externe. Elle peut servir à modifier des fichiers de projet autres que le fichier par défaut, `/etc/project` . Elle assure la vérification de la syntaxe pour le fichier `project.` Elle permet de valider et de modifier les attributs de projet. Elle est pratique pour ajouter un nouvel attribut, ajouter des valeurs à un attribut ou supprimer un attribut. Elle accepte les valeurs scalaires. Exécutez la commande avec l'option `-A` pour appliquer au projet actif les valeurs de contrôle de ressources définies dans la base de données du projet. Les valeurs qui ne correspondent pas à celles définies dans le fichier `project` sont supprimées.

Référence aux pages de manuel	Description
projdel(1M)	Supprime un projet du système local. `projdel` ne permet pas de modifier les informations fournies par le service de noms du réseau.
useradd(1M)	Ajoute des définitions de projet par défaut aux fichiers locaux. Exécutez-la avec l'option `-K` *clé=valeur* pour ajouter ou remplacer les attributs utilisateur.
userdel(1M)	Supprime un compte de l'utilisateur du fichier local.
usermod(1M)	Modifie les informations de connexion d'un utilisateur sur le système. Exécutez-la avec l'option `-K` *clé=valeur* pour ajouter ou remplacer les attributs utilisateur.

◆ ◆ ◆ CHAPITRE 3

Administration des projets et des tâches

Ce chapitre décrit l'utilisation des utilitaires de projets et de tâches du système de gestion des ressources Oracle Solaris.

Liste des sujets abordés dans ce chapitre :

Pour avoir un aperçu des utilitaires de projets et de tâches, reportez-vous au Chapitre 2, "Projets et tâches (présentation)".

Remarque – Si vous utilisez ces utilitaires sur un système Oracle Solaris où des zones sont installées, seuls les processus de la même zone sont visibles par le biais des interfaces d'appel système utilisant des ID de processus lorsque ces commandes sont exécutées dans une zone non globale.

Administration des projets et des tâches (liste des tâches)

Tâche	Description	Voir
Affichage d'exemples de commandes et d'options utilisées avec les projets et les tâches	Présentez les ID des tâches et des projets, affichez des statistiques variées au sujet des processus et des projets en cours d'exécution sur votre système.	"Exemples de commandes et d'options de commande" à la page 48
Définition d'un projet	Ajoutez une entrée de projet dans le fichier `/etc/project` et modifiez des valeurs pour cette entrée.	"Définition d'un projet et affichage du projet actuel" à la page 51

Tâche	Description	Voir
Suppression d'un projet	Supprimez une entrée de projet du fichier `/etc/project`.	"Suppression d'un projet du fichier `/etc/project` " à la page 53
Validation du fichier de `projet` ou de la base de données du projet	Vérifiez la syntaxe du fichier `/etc/project` ou du caractère non ambigu du nom et de l'ID de projet par comparaison avec le service de noms externe.	"Validation du contenu du fichier `/etc/project`" à la page 54
Obtention des informations relatives aux données d'appartenance au projet	Affichez les critères d'appartenance actuelle au projet du processus appelant.	"Obtention des informations d'appartenance au projet" à la page 54
Création d'une tâche	Créez une tâche dans un projet particulier à l'aide de la commande `newtask`.	"Création d'une tâche" à la page 54
Association d'un processus en cours à une autre tâche ou un autre projet	Associez un numéro de processus à un autre ID de tâche dans un projet donné.	"Transfert d'un processus en cours vers une nouvelle tâche" à la page 55
Ajout et traitement d'attributs de projet	Utilisez les commandes d'administration de la base de données du projet pour ajouter, modifier, valider et supprimer des attributs de projet.	"Modification et validation des attributs de projet" à la page 56

Exemples de commandes et d'options de commande

Cette section propose différents exemples illustrant l'utilisation des commandes et des options avec des projets et des tâches.

Options de commande utilisées avec les projets et les tâches

Commande `ps`

Servez-vous de la commande `ps` et de l'option `-o` pour afficher les ID de tâche et de projet. Pour connaître l'ID de projet, par exemple, entrez l'instruction suivante :

```
# ps -o user,pid,uid,projid
USER PID   UID  PROJID
jtd  89430 124  4113
```

Commande `id`

Associez la commande `id` à l'option `-p` pour obtenir l'ID de projet actuel en plus des ID d'utilisateur et de groupe. Il suffit de spécifier l'opérande *user* pour connaître le projet correspondant à l'identifiant de connexion normal de cet utilisateur :

```
#  id -p
uid=124(jtd) gid=10(staff) projid=4113(booksite)
```

Commandes `pgrep` et `pkill`

Pour ne sélectionner que les processus correspondant à un ID de projet dans une liste donnée, exécutez les commandes `pgrep` et `pkill` avec l'option `-J` :

```
# pgrep -J projidlist
# pkill -J projidlist
```

Pour ne sélectionner que les processus correspondant à un ID de tâche dans une liste donnée, exécutez les commandes `pgrep` et `pkill` avec l'option `-T` :

```
# pgrep -T taskidlist
# pkill -T taskidlist
```

Commande `prstat`

Pour obtenir différentes statistiques au sujet des processus et des projets en cours d'exécution sur votre système, exécutez la commande `prstat` avec l'option `-J` :

```
% prstat -J
   PID USERNAME  SIZE   RSS STATE  PRI NICE      TIME  CPU PROCESS/NLWP
 12905 root     4472K 3640K cpu0    59    0   0:00:01 0.4% prstat/1
   829 root       43M   33M sleep   59    0   0:36:23 0.1% Xorg/1
   890 gdm        88M   26M sleep   59    0   0:22:22 0.0% gdm-simple-gree/1
   686 root     3584K 2756K sleep   59    0   0:00:34 0.0% automountd/4
     5 root        0K    0K sleep   99  -20   0:02:43 0.0% zpool-rpool/138
  9869 root       44M   17M sleep   59    0   0:02:06 0.0% poold/9
   804 root     7104K 5968K sleep   59    0   0:01:28 0.0% intrd/1
   445 root     7204K 4680K sleep   59    0   0:00:38 0.0% nscd/33
   881 gdm      7140K 5912K sleep   59    0   0:00:06 0.0% gconfd-2/1
   164 root     2572K 1648K sleep   59    0   0:00:00 0.0% pfexecd/3
   886 gdm      7092K 4920K sleep   59    0   0:00:00 0.0% bonobo-activati/2
    45 netcfg   2252K 1308K sleep   59    0   0:00:00 0.0% netcfgd/2
   142 daemon   7736K 5224K sleep   59    0   0:00:00 0.0% kcfd/3
    43 root     3036K 2020K sleep   59    0   0:00:00 0.0% dlmgmtd/5
   405 root     6824K 5400K sleep   59    0   0:00:18 0.0% hald/5
PROJID    NPROC  SWAP   RSS MEMORY      TIME  CPU PROJECT
     1        4 4728K   19M   0.9%   0:00:01 0.4% user.root
     0      111  278M  344M    17%   1:15:02 0.1% system
    10        2 1884K 9132K   0.4%   0:00:00 0.0% group.staff
     3        3 1668K 6680K   0.3%   0:00:00 0.0% default

Total: 120 processes, 733 lwps, load averages: 0.01, 0.00, 0.00
```

Pour obtenir différentes statistiques au sujet des processus et des tâches en cours d'exécution sur votre système, exécutez la commande `prstat` avec l'option `-J` :

```
% prstat -T
       PID USERNAME  SIZE   RSS STATE  PRI NICE      TIME  CPU PROCESS/NLWP
 12907 root     4488K 3588K cpu0    59    0   0:00:00 0.3% prstat/1
   829 root       43M   33M sleep   59    0   0:36:24 0.1% Xorg/1
   890 gdm        88M   26M sleep   59    0   0:22:22 0.0% gdm-simple-gree/1
  9869 root       44M   17M sleep   59    0   0:02:06 0.0% poold/9
     5 root        0K    0K sleep   99  -20   0:02:43 0.0% zpool-rpool/138
   445 root     7204K 4680K sleep   59    0   0:00:38 0.0% nscd/33
   881 gdm      7140K 5912K sleep   59    0   0:00:06 0.0% gconfd-2/1
   164 root     2572K 1648K sleep   59    0   0:00:00 0.0% pfexecd/3
   886 gdm      7092K 4920K sleep   59    0   0:00:00 0.0% bonobo-activati/2
    45 netcfg   2252K 1308K sleep   59    0   0:00:00 0.0% netcfgd/2
   142 daemon   7736K 5224K sleep   59    0   0:00:00 0.0% kcfd/3
    43 root     3036K 2020K sleep   59    0   0:00:00 0.0% dlmgmtd/5
   405 root     6824K 5400K sleep   59    0   0:00:18 0.0% hald/5
   311 root     3488K 2512K sleep   59    0   0:00:00 0.0% picld/4
   409 root     4356K 2768K sleep   59    0   0:00:00 0.0% hald-addon-cpuf/1
TASKID    NPROC  SWAP   RSS MEMORY      TIME  CPU PROJECT
  1401        2 2540K 8120K   0.4%   0:00:00 0.3% user.root
    94       15   84M  162M   7.9%   0:59:37 0.1% system
   561        1   37M   24M   1.2%   0:02:06 0.0% system
     0        2    0K    0K   0.0%   0:02:47 0.0% system
    46        1 4224K 5524K   0.3%   0:00:38 0.0% system
Total: 120 processes, 733 lwps, load averages: 0.01, 0.00, 0.00
```

Remarque – Il est impossible d'utiliser conjointement les options `-J` et `-T`.

Application des commandes `cron` et `su` aux projets et aux tâches

Commande `cron`

La commande `cron` émet une instruction `settaskid` pour s'assurer que chaque opération `cron`, `at` et `batch` s'exécute dans une tâche distincte et que le projet par défaut de l'initiateur de la commande convient. Les commandes `at` et `batch` permettent également de capturer l'ID de projet actuel, ce qui garantit la restauration de l'ID de projet lors de l'exécution d'une opération `at`.

Commande `su`

La commande `su` rejoint le projet par défaut de l'utilisateur cible en créant une tâche lors de la simulation d'une connexion.

Pour passer au projet par défaut de l'utilisateur à l'aide de la commande `su`, entrez la commande suivante :

```
# su - user
```

Administration des projets

▼ Définition d'un projet et affichage du projet actuel

Cet exemple montre comment utiliser la commande `projadd` pour ajouter une entrée de projet et la commande `projmod` pour modifier cette entrée.

1 Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.

2 Affichez le fichier `/etc/project` par défaut sur votre système à l'aide de l'instruction `projects -l`.

```
# projects -l
system
        projid : 0
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs:
user.root
        projid : 1
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs:
noproject
        projid : 2
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs:
default
        projid : 3
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs:
group.staff
        projid : 10
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs:
```

3 Ajoutez un projet intitulé *booksite*. Assignez le projet à un utilisateur nommé *mark* et possédant l'ID *4113*.

```
# projadd -U mark -p 4113 booksite
```

4 Affichez à nouveau le fichier `/etc/project`.

```
# projects -l
system
        projid : 0
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs:
user.root
        projid : 1
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs:
noproject
        projid : 2
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs:
default
        projid : 3
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs:
group.staff
        projid : 10
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs:
booksite
        projid : 4113
        comment: ""
        users  : mark
        groups : (none)
        attribs:
```

5 Ajoutez un commentaire de description du projet dans le champ prévu à cet effet.

```
# projmod -c 'Book Auction Project' booksite
```

6 Vérifiez les modifications dans le fichier `/etc/project` .

```
# projects -l
system
        projid : 0
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs:
user.root
        projid : 1
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs:
```

```
noproject
        projid : 2
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs:
default
        projid : 3
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs:
group.staff
        projid : 10
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs:
booksite
        projid : 4113
        comment: "Book Auction Project"
        users  : mark
        groups : (none)
        attribs:
```

Voir aussi Pour lier des projets, des tâches et des processus à un pool, reportez-vous à la section "Définition des attributs des pools et liaison à un pool" à la page 182.

▼ Suppression d'un projet du fichier `/etc/project`

Cet exemple montre comment utiliser la commande `projdel` pour supprimer un projet.

1 Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.

2 Effacez le projet *booksite* à l'aide de la commande `projdel`.

```
# projdel booksite
```

3 Affichez le fichier `/etc/project`.

```
# projects -l
system
        projid : 0
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs:
user.root
        projid : 1
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs:
noproject
```

```
        projid : 2
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs:
default
        projid : 3
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs:
group.staff
        projid : 10
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs:
```

4 Connectez-vous sous le nom d'utilisateur *mark* et tapez `projects` pour afficher la liste des projets assignés à cet utilisateur.

```
# su - mark
# projects
default
```

Validation du contenu du fichier `/etc/project`

En l'absence d'option d'édition, la commande `projmod` valide le contenu du fichier `project`.

Pour valider une carte NIS, entrez l'instruction suivante :

```
# ypcat project | projmod -f –
```

Pour vérifier la syntaxe du fichier `/etc/project`, entrez l'instruction suivante :

```
# projmod -n
```

Obtention des informations d'appartenance au projet

Associez la commande `id` à l'indicateur `-p` pour afficher l'appartenance actuelle au projet du processus d'appel.

```
$ id -p
uid=100(mark) gid=1(other) projid=3(default)
```

▼ Création d'une tâche

1 Connectez-vous en tant que membre du projet de destination, *booksite* dans cet exemple.

2 **Définissez une nouvelle tâche dans le projet *booksite* en exécutant la commande `newtask` avec l'option `-v` (mode détaillé) afin d'obtenir l'ID de la tâche système.**

```
machine% newtask -v -p booksite
16
```

L'exécution de la commande `newtask` a pour effet de créer une tâche dans le projet indiqué et de placer le shell par défaut de l'utilisateur dans cette tâche.

3 **Affichez les critères d'appartenance actuelle au projet du processus appelant.**

```
machine% id -p
uid=100(mark) gid=1(other) projid=4113(booksite)
```

Le processus fait désormais partie du nouveau projet.

▼ Transfert d'un processus en cours vers une nouvelle tâche

Cet exemple montre comment associer un processus en cours d'exécution à une autre tâche et à un nouveau projet. Pour exécuter cette action, vous devez être l'utilisateur root, disposer du profil doté des droits requis ou être le propriétaire de la procédure et un membre du nouveau projet.

1 **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

Remarque – Si vous êtes le propriétaire du processus ou un membre du nouveau projet, vous pouvez ignorer cette étape.

---

2 **Obtenez l'ID du processus *book_catalog*.**

```
# pgrep book_catalog
    8100
```

3 **Associez le processus *8100* à un nouvel ID de tâche dans le projet *booksite*.**

```
# newtask -v -p booksite -c 8100
    17
```

L'option `-c` indique que la commande `newtask` s'applique au processus nommé existant.

4 **Confirmez la tâche pour procéder à la correspondance de l'ID.**

```
# pgrep -T 17
    8100
```

Modification et validation des attributs de projet

Vous pouvez vous servir des commandes d'administration de la base de données de projet (`projadd` et `projmod`) pour modifier les attributs du projet.

L'option `-K` affiche une liste d'attributs de remplacement. Les attributs sont délimités par un point-virgule (`;`). Le fait d'associer l'option `-K` à l'option `-a` permet d'ajouter l'attribut ou la valeur de l'attribut. En revanche, associer l'option `-K` à l'option `-r` a pour effet de retirer l'attribut ou la valeur d'attribut. Combiner l'option `-K` à l'option `-s` permet de remplacer l'attribut ou la valeur d'attribut.

▼ Ajout d'attributs et de valeurs d'attribut à des projets

Exécutez la commande `projmod` avec les options `-a` et `-K` pour ajouter des valeurs à un attribut de projet. Si l'attribut n'existe pas, il est créé.

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2. **Ajoutez un attribut de contrôle de ressource `task.max-lwps` sans valeur au projet *myproject*. Une tâche accédant au projet possède uniquement la valeur système en guise d'attribut.**

   ```
   # projmod -a -K task.max-lwps myproject
   ```

3. **Insérez ensuite une valeur à l'attribut `task.max-lwps` dans le projet *myproject*. La valeur correspond à un niveau de privilège, à une valeur de seuil et à une action associée au seuil.**

   ```
   # projmod -a -K "task.max-lwps=(priv,100,deny)" myproject
   ```

4. **Etant donné que les contrôles de ressource peuvent être définis par plusieurs valeurs, vous êtes libre de compléter la liste de valeurs actuelle en utilisant les mêmes options.**

   ```
   # projmod -a -K "task.max-lwps=(priv,1000,signal=KILL)" myproject
   ```

   Les différentes valeurs sont séparées par des virgules. L'entrée `task.max-lwps` se présente désormais comme suit :

   ```
   task.max-lwps=(priv,100,deny),(priv,1000,signal=KILL)
   ```

▼ Suppression des valeurs d'attribut des projets

Cette procédure utilise les valeurs suivantes :

```
task.max-lwps=(priv,100,deny),(priv,1000,signal=KILL)
```

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2. **Pour retirer une valeur d'attribut du contrôle de ressource `task.max-lwps` dans le projet *myproject*, exécutez la commande `projmod` avec les options `-r` et `-K`.**

   ```
   # projmod -r -K "task.max-lwps=(priv,100,deny)" myproject
   ```

   Si l'attribut `task.max-lwps` possède plusieurs valeurs telles que :

   ```
   task.max-lwps=(priv,100,deny),(priv,1000,signal=KILL)
   ```

   Le programme élimine la première valeur qui correspond. Vous obtenez le résultat suivant :

   ```
   task.max-lwps=(priv,1000,signal=KILL)
   ```

Suppression d'un attribut de contrôle de ressource d'un projet

Pour retirer le contrôle de ressource `task.max-lwps` dans le projet *myproject*, exécutez la commande `projmod` avec les options `-r` et `-K`.

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2. **Supprimez l'attribut `task.max-lwps` et toutes ses valeurs du projet *myproject* :**

   ```
   # projmod -r -K task.max-lwps myproject
   ```

Remplacement des attributs et des valeurs d'attribut des projets

Pour remplacer une valeur de l'attribut `task.max-lwps` dans le projet *myproject*, exécutez la commande `projmod` avec les options `-s` et `-K`. Si l'attribut n'existe pas, il est créé.

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2. **Remplacez les valeurs `task.max-lwps` actuelles par les nouvelles valeurs affichées :**

   ```
   # projmod -s -K "task.max-lwps=(priv,100,none),(priv,120,deny)" myproject
   ```

   Vous obtenez le résultat suivant :

   ```
   task.max-lwps=(priv,100,none),(priv,120,deny)
   ```

Suppression des valeurs existantes pour un attribut de contrôle de ressource

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2. **Pour supprimer les valeurs actuelles de l'attribut `task.max-lwps` dans le projet *myproject*, entrez l'instruction suivante :**

```
# projmod -s -K task.max-lwps myproject
```

◆ ◆ ◆ CHAPITRE 4

Comptabilisation étendue (présentation)

En tirant parti des utilitaires de projet et de tâche décrits au Chapitre 2, “Projets et tâches (présentation)” pour étiqueter et séparer les charges de travail, vous avez la possibilité de surveiller la façon dont les ressources sont exploitées par chaque charge de travail. Le sous-système de *comptabilisation étendue* vous aide à recueillir un ensemble détaillé de statistiques sur l'utilisation des ressources tant pour les processus que pour les tâches.

Ce chapitre comprend les sections suivantes :

Pour commencer à utiliser la fonction de comptabilisation étendue, passez à la section “Activation de la comptabilisation étendue des flux, processus, tâches et composants réseau” à la page 68.

Introduction à la comptabilisation étendue

Le sous-système de comptabilisation étendue permet d'identifier les enregistrements de chaque utilisation du projet correspondant à un travail précis. Vous pouvez également vous servir de la comptabilisation étendue, en parallèle avec le module de comptabilisation de flux IPQoS (Internet Protocol Quality of Service) décrit au Chapitre 5, “Utilisation de la comptabilisation des flux et de la collecte statistique (tâches)” du manuel *Gestion d'IPQoS (IP Quality of Service) dans Oracle Solaris 11.1*, pour obtenir des informations sur les flux de réseau d'un système.

Avant de mettre en oeuvre les mécanismes de gestion des ressources, vous devez d'abord analyser les demandes d'utilisation de ressources émanant des différentes charges de travail

d'un système. L'utilitaire de comptabilisation étendue du système d'exploitation Oracle Solaris permet d'enregistrer de façon souple la consommation des ressources système et réseau pour les éléments suivants :

- Tâches.
- Processus.
- Sélecteurs fournis par le module `flowacct` d'IPQoS. Pour plus d'informations, voir `ipqos`(7IPP).
- Gestion réseau. Reportez-vous aux pages de manuel `dladm`(1M) et `flowadm`(1M).

A la différence des outils de surveillance en ligne qui permettent de mesurer l'utilisation du système en temps réel, la comptabilisation étendue produit un historique de toutes les opérations effectuées. Vous pouvez alors évaluer plus facilement les besoins en termes de capacité des futures charges de travail.

Grâce aux données de comptabilisation étendue disponibles, vous pouvez développer ou acheter des logiciels prévus spécialement pour imputer les ressources, surveiller la charge de travail ou planifier la capacité.

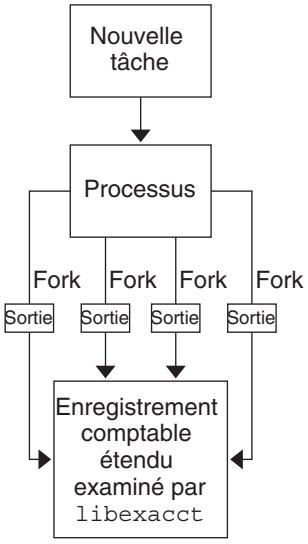
Mode de fonctionnement de la comptabilisation étendue

L'utilitaire de comptabilisation étendue du système d'exploitation Oracle Solaris stocke les données de comptabilisation sous un format de fichier extensible à version multiple. Pour accéder aux fichiers disponibles sous ce format ou créer ce type de fichier, servez-vous de l'API proposée dans la bibliothèque fournie, `libexacct` (voir `libexacct`(3LIB)). Il suffit ensuite d'analyser ces fichiers à partir de la plate-forme sur laquelle la comptabilisation étendue a été activée et d'exploiter leurs données à des fins de planification de capacité et d'imputation des ressources.

Lorsque la fonction de comptabilisation étendue est active, les statistiques compilées sont consultables au moyen de l'API `libexacct`. `libexacct` permet d'examiner les fichiers `exacct` en amont ou en aval. L'API prend en charge les fichiers tiers générés par `libexacct` ainsi que les fichiers créés par le noyau. Il existe une interface Perl (Practical Extraction and Report Language) prévue spécialement pour l'API `libexacct` qui permet de développer des scripts de génération de rapports et d'extraction personnalisés. Reportez-vous à la section “Interface Perl pour `libexacct`” à la page 64.

Par exemple, lorsque la fonction de comptabilisation étendue est active, la tâche fait le cumul des ressources utilisées par ses processus membres. L'enregistrement correspondant est écrit au moment de l'exécution de la tâche. Le programme peut également créer des enregistrements intermédiaires relatifs aux processus et aux tâches en cours. Pour plus d'informations sur les tâches, reportez-vous au Chapitre 2, “Projets et tâches (présentation)”.

FIGURE 4–1 Suivi de tâche en mode de comptabilisation étendue



Format extensible

Le format de comptabilisation étendue est considérablement plus extensible que le format du logiciel de comptabilisation de l'ancien système. La comptabilisation étendue permet d'ajouter et de supprimer des mesures comptables du système entre chaque version, voire même pendant le fonctionnement du système.

Remarque – La fonction de comptabilisation étendue et le logiciel de comptabilisation de l'ancien système peuvent être actifs en même temps sur votre système.

Enregistrements et formats exacct

Les routines permettant de créer des enregistrements `exacct` ont un double intérêt :

- Créer des fichiers tiers `exacct`.
- Créer des enregistrements de balisage en vue de les incorporer dans le fichier de comptabilisation du noyau via l'appel système `putacct` (voir `getacct(2)`).

  Remarque – L'appel système `putacct` est également disponible depuis l'interface Perl.

Le format permet de prendre en compte différentes formes d'enregistrements de comptabilisation sans demander un changement de version explicite après chaque modification. Les applications bien conçues exploitant les données de comptabilisation doivent ignorer les enregistrements non reconnus.

La bibliothèque `libexacct` convertit et génère des fichiers au format `exacct`. Il s'agit de la *seule* interface compatible pour les fichiers au format `exacct`.

Remarque – Les appels système `getacct`, `putacct` et `wracct` ne s'appliquent pas aux flux. Le noyau crée des enregistrements de flux et les écrit dans le fichier lors de la configuration de comptabilisation de flux IPQoS.

Utilisation de la comptabilisation étendue sur un système Oracle Solaris comportant des zones installées

Le sous-système de comptabilisation étendue effectue la collecte de données et produit des rapports pour le système entier (y compris les zones non globales) en cas d'exécution dans la zone globale. L'administrateur global ou un utilisateur disposant des autorisations adéquates peut également déterminer la consommation des ressources par zone par le biais de l'utilitaire `zonecfg`. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section "Comptabilisation étendue sur un système doté de zones" à la page 378.

Configuration de la comptabilisation étendue

Le répertoire `/var/adm/exacct` est l'emplacement standard réservé aux données de comptabilisation étendue. Vous pouvez faire appel à la commande `acctadm` pour changer l'emplacement où sont stockés les fichiers des données de comptabilisation des processus et des tâches. Pour plus d'informations, reportez-vous à la page de manuel `acctadm(1M)`.

Démarrage et activation durable de la comptabilisation étendue

La commande `acctadm` décrite dans la page de manuel `acctadm(1M)` lance la comptabilisation étendue par le biais de l'utilitaire de gestion des services (SMF) d'Oracle Solaris décrit dans `smf(5)`.

La configuration de la comptabilisation étendue est stockée dans le référentiel SMF. La configuration est restaurée à l'initialisation par une instance de service, une pour chaque type de comptabilisation. Chaque type de comptabilisation étendue est représenté par une instance distincte du service SMF :

`svc:/system/extended-accounting:flow`
: Comptabilisation du flux

`svc:/system/extended-accounting:process`
: Comptabilisation des processus

`svc:/system/extended-accounting:task`
: Comptabilisation des tâches

`svc:/system/extended-accounting:net`
: Comptabilisation du réseau

L'activation de la comptabilisation étendue à l'aide de `acctadm(1M)` entraîne l'activation de l'instance de service correspondante, de sorte que la configuration de la comptabilisation étendue puisse être restaurée à l'initialisation suivante. De la même manière, si la configuration entraîne la désactivation de la comptabilisation pour un service, l'instance de service est désactivée. Les instances sont activées ou désactivées à l'aide de la commande `acctadm` en fonction des besoins.

Pour activer la comptabilisation étendue pour une ressource de façon permanente, exécutez la commande suivante :

```
# acctadm -e resource_list
```

resource_list est une liste séparée par des virgules de ressources ou de groupes de ressources.

Enregistrements

La commande `acctadm` ajoute de nouveaux enregistrements à un fichier existant dans `/var/adm/exacct`.

Commandes s'appliquant à la comptabilisation étendue

Aide-mémoire des commandes	Description
`acctadm(1M)`	Modifie divers attributs de l'utilitaire de comptabilisation étendue, arrête et démarre la comptabilisation étendue et sert à sélectionner les attributs de comptabilisation permettant d'assurer le suivi des processus, des tâches, des flux et du réseau.

Aide-mémoire des commandes	Description
wracct(1M)	Ecrit les enregistrements de comptabilisation étendue correspondant aux tâches et processus actifs.
lastcomm(1)	Affiche les commandes précédemment appelées. lastcomm peut utiliser des données de comptabilisation standard ou des données de comptabilisation étendue pour les processus.

Pour plus d'informations sur les commandes associées aux tâches et aux projets, reportez-vous à la section "Exemples de commandes et d'options de commande" à la page 48. Pour plus d'informations sur la comptabilisation des flux IPQoS, reportez-vous à la page de manuel ipqosconf(1M) et au Chapitre 5, "Utilisation de la comptabilisation des flux et de la collecte statistique (tâches)" du manuel *Gestion d'IPQoS (IP Quality of Service) dans Oracle Solaris 11.1*.

Interface Perl pour libexacct

L'interface Perl permet de créer des scripts Perl capables de lire les fichiers de comptabilisation générés par la structure exacct. Vous pouvez également créer des scripts Perl qui écrivent des fichiers exacct.

Cette interface présente une fonctionnalité équivalente à l'API sous-jacente C. Lorsque cela est possible, les données obtenues à partir de cette API sont présentées en tant que types de données Perl. Cette interface simplifie l'accès aux données et permet d'éviter les opérations de compression et de décompression du tampon. De plus, toutes les opérations liées à la gestion de la mémoire sont réalisées par la bibliothèque Perl.

Les différentes fonctions de projet et de tâche, et les fonctions ayant trait à la structure exacct sont réparties par groupe. Chaque groupe de fonctions est placé dans un module Perl spécifique. Chaque module commence par le préfixe Oracle Solaris standard de package Perl Sun::Solaris::. Toutes les classes fournies par la bibliothèque Perl exacct se trouvent dans le module Sun::Solaris::Exacct.

La bibliothèque libexacct(3LIB) sous-jacente assure des opérations s'appliquant aux fichiers de format exacct, aux balises de catalogue et aux objets exacct. Les objets exacct sont classés en deux types :

- Les éléments qui correspondent à des valeurs de données uniques (scalaires)
- Les groupes qui constituent des listes d'éléments

Le tableau suivant présente chacun des modules.

Module (sans aucun espace)	Description	Voir
Sun::Solaris::Project	Ce module fournit des fonctionnalités permettant d'accéder aux fonctions de manipulation du projet getprojid(2), endprojent(3PROJECT), fgetprojent(3PROJECT), getdefaultproj(3PROJECT), getprojbyid(3PROJECT), getprojbyname(3PROJECT), getprojent(3PROJECT), getprojidbyname(3PROJECT), inproj(3PROJECT), project_walk(3PROJECT), setproject(3PROJECT) et setprojent(3PROJECT).	Project(3PERL)
Sun::Solaris::Task	Ce module fournit des fonctionnalités permettant d'accéder aux fonctions de manipulation de tâche gettaskid(2) et settaskid(2).	Task(3PERL)
Sun::Solaris::Exacct	Il s'agit du module exacct de niveau supérieur. Ce module fournit des fonctionnalités permettant d'accéder aux appels système liés à exacct getacct(2), putacct(2) et wracct(2). Il propose également des fonctions d'accès à la fonction de bibliothèque libexacct(3LIB) ea_error(3EXACCT). Les constantes s'appliquant à toutes les macros exacct EO_*, EW_*, EXR_*, P_* et TASK_* sont également disponibles dans ce module.	Exacct(3PERL)
Sun::Solaris::Exacct:: Catalog	Ce module fournit des méthodes orientées objet pour accéder aux champs de bits d'une balise de catalogue exacct. Il donne également accès aux constantes destinées aux macros EXC_*, EXD_* et EXD_*.	Exacct::Catalog(3PERL)
Sun::Solaris::Exacct:: File	Ce module fournit des méthodes orientées objet pour accéder aux fonctions de fichier de comptabilisation libexacct ea_open(3EXACCT), ea_close(3EXACCT), ea_get_creator(3EXACCT), ea_get_hostname(3EXACCT), ea_next_object(3EXACCT), ea_previous_object(3EXACCT) et ea_write_object(3EXACCT).	Exacct::File(3PERL)

Module (sans aucun espace)	Description	Voir
Sun::Solaris::Exacct:: Object	Ce module fournit des méthodes orientées objet pour accéder à un objet de fichier de comptabilisation exacct. Un objet exacct est représenté sous forme d'une référence opaque incorporée à la sous-classe Sun::Solaris::Exacct::Object appropriée. Ce module est subdivisé à son tour en types d'objet Elément et Groupe. A ce niveau, il existe des méthodes pour accéder aux fonctions ea_match_object_catalog(3EXACCT) et ea_attach_to_object(3EXACCT).	Exacct::Object(3PERL)
Sun::Solaris::Exacct:: Object::Item	Ce module fournit des méthodes orientées objet pour accéder à un élément de fichier de comptabilisation exacct. Les objets de ce type héritent de Sun::Solaris::Exacct::Object.	Exacct::Object::Item(3PERL)
Sun::Solaris::Exacct:: Object::Group	Ce module fournit des méthodes orientées objet pour accéder à un groupe de fichiers de comptabilisation exacct. Les objets de ce type héritent de Sun::Solaris::Exacct::Object. Ces objets donnent accès à la fonction ea_attach_to_group(3EXACCT). Les éléments contenus dans le groupe sont présentés sous forme de tableau Perl.	Exacct::Object::Group(3PERL)
Sun::Solaris::Kstat	Ce module fournit une interface de hachage Perl à l'utilitaire kstat. Vous trouverez un exemple d'utilisation de ce module dans /bin/kstat, écrit en langage Perl.	Kstat(3PERL)

Pour obtenir des exemples d'utilisation des modules décrits dans le tableau précédent, reportez-vous à la section "Utilisation de l'interface Perl pour accéder à libexacct" à la page 71.

◆ ◆ ◆ CHAPITRE 5

Administration de la comptabilisation étendue (tâches)

Ce chapitre décrit comment gérer le sous-système de comptabilisation étendue.

Pour avoir un aperçu du sous-système de comptabilisation étendue, reportez-vous au Chapitre 4, “Comptabilisation étendue (présentation)”.

Administration de l'utilitaire de comptabilisation étendue (liste des tâches)

Tâche	Description	Voir
Activation de l'utilitaire de comptabilisation étendue	Servez-vous de la comptabilisation étendue pour surveiller l'utilisation des ressources par chaque projet en cours d'exécution sur votre système. Vous pouvez tirer parti du sous-système de *comptabilisation étendue* pour capturer des données d'historique pour les tâches, les processus et les flux.	“Activation de la comptabilisation étendue des flux, processus, tâches et composants réseau” à la page 68
Affichage de l'état de la comptabilisation étendue	Déterminez l'état de l'utilitaire de comptabilisation étendue.	“Affichage de l'état de la comptabilisation étendue” à la page 69
Affichage des ressources de comptabilisation disponibles	Affichez les ressources de comptabilisation disponibles sur votre système.	“Affichage des ressources de comptabilisation disponibles” à la page 70

Tâche	Description	Voir
Désactivation des instances de comptabilisation des flux, des processus, des tâches et du réseau	Désactivez la fonction de comptabilisation étendue.	"Désactivation de la comptabilisation des processus, des tâches, des flux et de gestion de réseau" à la page 70
Utilisation de l'interface Perl pour tirer parti de l'utilitaire de comptabilisation étendue	Servez-vous de l'interface Perl pour développer des scripts de génération de rapports et d'extraction personnalisés.	"Utilisation de l'interface Perl pour accéder à `libexacct`" à la page 71

Utilisation de la fonctionnalité de comptabilisation étendue

Les utilisateurs peuvent gérer la comptabilisation étendue (démarrer la comptabilisation, l'arrêter et modifier ses paramètres de configuration) s'ils disposent d'un profil avec droits correspondants au type de comptabilisation étendue à gérer :

- Gestion des flux de comptabilisation étendue
- Gestion des processus
- Gestion des tâches
- Gestion du réseau

▼ Activation de la comptabilisation étendue des flux, processus, tâches et composants réseau

Pour activer l'utilitaire de comptabilisation étendue pour les processus, les tâches, les flux et les composants réseau, servez-vous de la commande `acctadm`. Le paramètre final facultatif pour `acctadm` indique si la commande doit s'appliquer aux composants de comptabilisation des flux, des processus, des tâches système ou du réseau de l'utilitaire.

Remarque – Les rôles contiennent des autorisations et des commandes privilégiées. Pour plus d'informations sur la procédure de création et d'attribution de rôle à un utilisateur par l'intermédiaire de la fonction du contrôle d'accès basé sur les rôles (role-based access control, RBAC) d'Oracle Solaris, reportez-vous à la Partie III, "Rôles, profils de droits et privilèges" du manuel *Administration d'Oracle Solaris 11.1 : Services de sécurité*.

---

1 Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.

2 Activez la comptabilisation étendue pour les processus.

```
# acctadm -e extended -f /var/adm/exacct/proc process
```

3. **Activez la comptabilisation étendue pour les tâches.**

```
# acctadm -e extended,mstate -f /var/adm/exacct/task task
```

4. **Activez la comptabilisation étendue pour les flux.**

```
# acctadm -e extended -f /var/adm/exacct/flow flow
```

5. **Activez la comptabilisation étendue pour le réseau.**

```
# acctadm -e extended -f /var/adm/exacct/net net
```

Exécutez `acctadm` sur les liens et les flux administrés par les commandes `dladm` et `flowadm`.

Voir aussi Pour plus d'informations, reportez-vous à la page de manuel `acctadm(1M)`.

Affichage de l'état de la comptabilisation étendue

Entrez `acctadm` sans argument pour afficher l'état actuel de l'utilitaire de comptabilisation étendue.

```
machine% acctadm
               Task accounting: active
          Task accounting file: /var/adm/exacct/task
        Tracked task resources: extended
      Untracked task resources: none
            Process accounting: active
       Process accounting file: /var/adm/exacct/proc
     Tracked process resources: extended
   Untracked process resources: host
               Flow accounting: active
          Flow accounting file: /var/adm/exacct/flow
        Tracked flow resources: extended
      Untracked flow resources: none
```

Dans l'exemple précédent, la comptabilisation des tâches système est active en mode étendu et en mode `mstate`. La comptabilisation des processus et des flux est active en mode étendu.

Remarque – Dans le cadre de la comptabilisation étendue, microstate (`mstate`) fait référence aux données étendues (associées aux transitions de processus microstate) disponibles dans le fichier d'utilisation de processus (voir la page de manuel `proc(4)`). Ces données permettent d'obtenir un plus grand nombre de détails au sujet des activités du processus que les enregistrements de base ou étendus.

Affichage des ressources de comptabilisation disponibles

Les ressources disponibles peuvent varier d'un système à un autre et d'une plate-forme à une autre. Exécutez la commande `acctadm` avec l'option `-r` pour afficher les groupes de ressources de comptabilisation de votre système.

```
machine% acctadm -r
process:
extended pid,uid,gid,cpu,time,command,tty,projid,taskid,ancpid,wait-status,zone,flag,
memory,mstate     displays as one line
basic    pid,uid,gid,cpu,time,command,tty,flag
task:
extended taskid,projid,cpu,time,host,mstate,anctaskid,zone
basic    taskid,projid,cpu,time
flow:
extended
saddr,daddr,sport,dport,proto,dsfield,nbytes,npkts,action,ctime,lseen,projid,uid
basic    saddr,daddr,sport,dport,proto,nbytes,npkts,action
net:
  extended name,devname,edest,vlan_tpid,vlan_tci,sap,cpuid, \
  priority,bwlimit,curtime,ibytes,obytes,ipkts,opks,ierrpkts \
  oerrpkts,saddr,daddr,sport,dport,protocol,dsfield
  basic    name,devname,edest,vlan_tpid,vlan_tci,sap,cpuid, \
  priority,bwlimit,curtime,ibytes,obytes,ipkts,opks,ierrpkts \
  oerrpkts
```

▼ Désactivation de la comptabilisation des processus, des tâches, des flux et de gestion de réseau

Pour désactiver la comptabilisation des processus, des tâches, des flux et du réseau, désactivez chacun de ces éléments en exécutant la commande `acctadm` avec l'option `-x`.

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2. **Désactivez la comptabilisation des processus.**

   ```
   # acctadm -x process
   ```

3. **Désactivez la comptabilisation des tâches.**

   ```
   # acctadm -x task
   ```

4. **Désactivez la comptabilisation des flux.**

   ```
   # acctadm -x flow
   ```

5 **Désactivez la comptabilisation de la gestion de réseau.**

```
# acctadm -x net
```

6 **Assurez-vous que la fonction de comptabilisation a été désactivée pour l'ensemble des éléments.**

```
    # acctadm
            Task accounting: inactive
       Task accounting file: none
     Tracked task resources: none
   Untracked task resources: extended
         Process accounting: inactive
    Process accounting file: none
  Tracked process resources: none
Untracked process resources: extended
            Flow accounting: inactive
       Flow accounting file: none
     Tracked flow resources: none
   Untracked flow resources: extended
            Net accounting: inactive
       Net accounting file: none
     Tracked Net resources: none
   Untracked Net resources: extended
```

Utilisation de l'interface Perl pour accéder à libexacct

Affichage récursif du contenu d'un objet exacct

Servez-vous du code suivant pour afficher de façon récursive le contenu d'un objet exacct . Notez que cette fonctionnalité est assurée par la bibliothèque en tant que fonction Sun::Solaris::Exacct::Object::dump() . Elle est également disponible par le biais de la fonction de convenance ea_dump_object() .

```
sub dump_object
     {
             my ($obj, $indent) = @_;
             my $istr = '  ' x $indent;

             #
             # Retrieve the catalog tag.  Because we are
             # doing this in an array context, the
             # catalog tag will be returned as a (type, catalog, id)
             # triplet, where each member of the triplet will behave as
             # an integer or a string, depending on context.
             # If instead this next line provided a scalar context, e.g.
             #    my $cat  = $obj->catalog()->value();
             # then $cat would be set to the integer value of the
             # catalog tag.
             #
             my @cat = $obj->catalog()->value();
```

```
#
# If the object is a plain item
#
if ($obj->type() == &EO_ITEM) {
        #
        # Note: The '%s' formats provide s string context, so
        # the components of the catalog tag will be displayed
        # as the symbolic values. If we changed the '%s'
        # formats to '%d', the numeric value of the components
        # would be displayed.
        #
        printf("%sITEM\n%s  Catalog = %s|%s|%s\n",
           $istr, $istr, @cat);
        $indent++;

        #
        # Retrieve the value of the item.  If the item contains
        # in turn a nested exacct object (i.e., an item or
        # group),then the value method will return a reference
        # to the appropriate sort of perl object
        # (Exacct::Object::Item or Exacct::Object::Group).
        # We could of course figure out that the item contained
        # a nested item orgroup by examining the catalog tag in
        # @cat and looking for a type of EXT_EXACCT_OBJECT or
        # EXT_GROUP.
        #
        my $val = $obj->value();
        if (ref($val)) {
                # If it is a nested object, recurse to dump it.
                dump_object($val, $indent);
        } else {
                # Otherwise it is just a 'plain' value, so
                # display it.
                printf("%s  Value = %s\n", $istr, $val);
        }

#
# Otherwise we know we are dealing with a group.  Groups
# represent contents as a perl list or array (depending on
# context), so we can process the contents of the group
# with a 'foreach' loop, which provides a list context.
# In a list context the value method returns the content
# of the group as a perl list, which is the quickest
# mechanism, but doesn't allow the group to be modified.
# If we wanted to modify the contents of the group we could
# do so like this:
#    my $grp = $obj->value();   # Returns an array reference
#    $grp->[0] = $newitem;
# but accessing the group elements this way is much slower.
#
} else {
        printf("%sGROUP\n%s  Catalog = %s|%s|%s\n",
            $istr, $istr, @cat);
        $indent++;
        # 'foreach' provides a list context.
        foreach my $val ($obj->value()) {
                dump_object($val, $indent);
        }
        printf("%sENDGROUP\n", $istr);
```

```
        }
}
```

Création et écriture d'un enregistrement de groupe dans un fichier

Servez-vous de ce script pour définir un nouvel enregistrement de groupe et l'écrire dans un fichier nommé /tmp/exacct.

```
#!/usr/bin/perl

use strict;
use warnings;
use Sun::Solaris::Exacct qw(:EXACCT_ALL);
# Prototype list of catalog tags and values.
     my @items = (
             [ &EXT_STRING | &EXC_DEFAULT | &EXD_CREATOR      => "me"       ],
             [ &EXT_UINT32 | &EXC_DEFAULT | &EXD_PROC_PID     => $$         ],
             [ &EXT_UINT32 | &EXC_DEFAULT | &EXD_PROC_UID     => $<         ],
             [ &EXT_UINT32 | &EXC_DEFAULT | &EXD_PROC_GID     => $(         ],
             [ &EXT_STRING | &EXC_DEFAULT | &EXD_PROC_COMMAND => "/bin/rec" ],
     );

     # Create a new group catalog object.
     my $cat = ea_new_catalog(&EXT_GROUP | &EXC_DEFAULT | &EXD_NONE)

     # Create a new Group object and retrieve its data array.
     my $group = ea_new_group($cat);
     my $ary = $group->value();

     # Push the new Items onto the Group array.
     foreach my $v (@items) {
             push(@$ary, ea_new_item(ea_new_catalog($v->[0]), $v->[1]));
     }

     # Open the exacct file, write the record & close.
     my $f = ea_new_file('/tmp/exacct', &O_RDWR | &O_CREAT | &O_TRUNC)
        || die("create /tmp/exacct failed: ", ea_error_str(), "\n");
     $f->write($group);
     $f = undef;
```

Affichage du contenu d'un fichier exacct

Servez-vous du code Perl suivant pour afficher le contenu d'un fichier exacct.

```
#!/usr/bin/perl

     use strict;
     use warnings;
     use Sun::Solaris::Exacct qw(:EXACCT_ALL);
```

```
die("Usage is dumpexacct <exacct file>\n") unless (@ARGV == 1);

# Open the exacct file and display the header information.
my $ef = ea_new_file($ARGV[0], &O_RDONLY) || die(error_str());
printf("Creator:  %s\n", $ef->creator());
printf("Hostname: %s\n\n", $ef->hostname());

# Dump the file contents
while (my $obj = $ef->get()) {
        ea_dump_object($obj);
}

# Report any errors
if (ea_error() != EXR_OK && ea_error() != EXR_EOF)  {
        printf("\nERROR: %s\n", ea_error_str());
        exit(1);
}
exit(0);
```

Exemple de sortie de Sun::Solaris::Exacct::Object->dump()

Voici un exemple de la sortie obtenue en appliquant `Sun::Solaris::Exacct::Object->dump()` au fichier créé dans la section "Création et écriture d'un enregistrement de groupe dans un fichier" à la page 73.

```
Creator:  root
Hostname: localhost
GROUP
       Catalog = EXT_GROUP|EXC_DEFAULT|EXD_NONE
       ITEM
         Catalog = EXT_STRING|EXC_DEFAULT|EXD_CREATOR
         Value = me
       ITEM
         Catalog = EXT_UINT32|EXC_DEFAULT|EXD_PROC_PID
         Value = 845523
       ITEM
         Catalog = EXT_UINT32|EXC_DEFAULT|EXD_PROC_UID
         Value = 37845
       ITEM
         Catalog = EXT_UINT32|EXC_DEFAULT|EXD_PROC_GID
         Value = 10
       ITEM
         Catalog = EXT_STRING|EXC_DEFAULT|EXD_PROC_COMMAND
         Value = /bin/rec
ENDGROUP
```

◆ ◆ ◆ CHAPITRE 6

Contrôles de ressources (présentation)

Après avoir déterminé la façon dont les ressources sont utilisées par les charges de travail sur votre système, tel que décrit au Chapitre 4, “Comptabilisation étendue (présentation)”, il est important de fixer des limites pour éviter une surexploitation des ressources. L'utilitaire de *contrôle des ressources* permet justement de mettre en place un mécanisme de contraintes.

Ce chapitre se compose des sections suivantes :

Pour plus d'informations sur le mode d'administration des contrôles de ressources, reportez-vous au Chapitre 7, “Administration des contrôles des ressources (tâches)”.

Concepts de base sur les contrôles de ressources

Dans le système d'exploitation Oracle Solaris, le concept de limitation de ressources par processus a été étendu aux entités tâche et projet décrites au Chapitre 2, “Projets et tâches (présentation)”. Ces améliorations sont liées à l'utilitaire de contrôle des ressources (rctls). De plus, les allocations définies par le biais des paramètres réglables `/etc/system` sont désormais automatiques ou configurées également via le mécanisme de contrôle des ressources.

Un contrôle de ressource est identifié par le préfixe `zone`, `project`, `task` ou `process`. Les contrôles de ressources peuvent être observés à l'échelle d'un système. Il est possible de mettre à jour les valeurs des contrôles de ressources sur un système en cours d'exécution.

Pour afficher la liste des contrôles de ressources standard disponibles dans cette version, reportez-vous à la section “Contrôles de ressources disponibles” à la page 78. Pour plus

d'informations sur les contrôles de ressources disponibles à l'échelle d'une zone, reportez-vous à la section “Propriétés des types de ressources” à la page 249.

Limites d'utilisation des ressources et contrôles de ressources

Les systèmes UNIX proposent, par tradition, un utilitaire de limitation des ressources (*rlimit*). L'utilitaire rlimit permet aux administrateurs de prévoir une ou plusieurs limites numériques quant à l'utilisation des ressources mises à la disposition d'un processus. Ces limites concernent aussi bien le temps CPU par processus que la taille du dump noyau par processus et la taille du tas maximum par processus. La *taille du tas* correspond à la quantité de mémoire de travail allouée au segment de données du processus.

L'utilitaire de contrôle des ressources fournit des interfaces de compatibilité à l'utilitaire de limitation des ressources. Les applications existantes auxquelles des contraintes d'utilisation des ressources ont déjà été appliquées continuent de fonctionner normalement. Ces applications peuvent être observées de la même manière que les applications modifiées dans le but de tirer parti de l'utilitaire de contrôle des ressources.

Communication interprocessus et contrôles de ressources

Les processus peuvent communiquer entre eux en utilisant l'un des différents types de communication interprocessus (IPC). Le protocole de communication interprocessus (IPC) assure le transfert ou la synchronisation des informations entre les processus. L'utilitaire de contrôle des ressources propose des contrôles de ressources qui régissent le comportement des utilitaires IPC du noyau. Ces contrôles de ressources remplacent les paramètres réglables `/etc/system`.

Les paramètres obsolètes qui sont utilisés pour initialiser les valeurs par défaut des contrôles de ressources peuvent être inclus dans le fichier `/etc/system` de ce système Oracle Solaris. Toutefois, l'utilisation des paramètres obsolètes est déconseillée.

Pour identifier les objets IPC qui participent au projet, exécutez la commande `ipcs` avec l'option `-J`. Pour obtenir un exemple, reportez-vous à la section “Utilisation de la commande `ipcs`” à la page 101 Pour plus d'informations au sujet de la commande `ipcs`, reportez-vous à la page de manuel `ipcs(1)`.

Pour plus d'informations sur le réglage du système Oracle Solaris, reportez-vous au *Manuel de référence des paramètres réglables Oracle Solaris 11.1*.

Mécanismes de contrainte par contrôle des ressources

Les contrôles de ressources offrent un mécanisme de contrainte des ressources système. Vous pouvez empêcher les processus, les tâches, les projets et les zones d'utiliser une quantité donnée des ressources système spécifiées. Ce mécanisme permet de gérer plus efficacement le système en empêchant une surexploitation des ressources.

Les mécanismes de contrainte peuvent servir à gérer les processus à planification de la capacité. La contrainte rencontrée peut fournir des indications sur les besoins en ressource de l'application sans refuser nécessairement la ressource à l'application.

Mécanismes d'attribut d'un projet

Les contrôles de ressources peuvent également faire office de simple mécanisme d'attribut pour les utilitaires de gestion des ressources. Par exemple, le nombre de parts de CPU mises à la disposition d'un projet dans la classe de programmation de l'ordonnanceur FSS est défini par le contrôle de ressource `project.cpu-shares`. Etant donné qu'un nombre fixe de parts est attribué au projet par le contrôle, les diverses actions qui entrent en jeu en cas de dépassement d'un contrôle ne sont pas applicables. Dans ce contexte, la valeur actuelle du contrôle `project.cpu-shares` est considérée comme un attribut pour le projet spécifié.

Un autre type d'attribut de projet est utilisé pour réglementer la façon dont les ensembles de processus associés à un projet utilisent la mémoire physique. Ces attributs sont reconnaissables à leur préfixe `rcap` : `rcap.max-rss` , par exemple. Comme pour un contrôle de ressource, ce type d'attribut est configuré dans la base de données `project`. Cependant, à la différence des contrôles de ressources qui sont synchronisés par le noyau, l'allocation restrictive des ressources est appliquée de façon asynchrone au niveau utilisateur par le démon de limitation des ressources `rcapd` . Pour plus d'informations sur la commande `rcapd`, reportez-vous au Chapitre 10, “Contrôle de la mémoire physique à l'aide du démon de limitation des ressources (présentation)” et à la page de manuel `rcapd` (1M).

L'attribut `project.pool` sert à spécifier une liaison de pool pour un projet. Pour plus d'informations sur les pools de ressources, reportez-vous au Chapitre 12, “Pools de ressources (présentation)”.

Configuration des contrôles de ressources et des attributs

L'utilitaire des contrôles de ressources est configuré par le biais de la base de données `project`. Reportez-vous au Chapitre 2, “Projets et tâches (présentation)”. Les contrôles de ressources et les autres attributs sont définis dans le dernier champ de l'entrée de la base de données `project`. Les valeurs associées à chaque contrôle de ressource sont mises entre parenthèses et affichées sous forme de texte simple séparé par des virgules. Les valeurs entre parenthèses représentent une clause d'action. Chaque clause d'action est définie par un niveau de privilège,

une valeur de seuil et une action associée au seuil en question. A chaque contrôle de ressource peuvent correspondre plusieurs clauses d'action (séparées également par des virgules). L'entrée suivante fixe une valeur limite de processus léger par tâche et le temps CPU maximum par processus au niveau d'une entité de projet. Dans cette configuration, le contrôle `process.max-cpu-time` se chargerait d'envoyer un signal SIGTERM au processus au bout d'une heure d'exécution et un signal SIGKILL si le processus avait continué à fonctionner pendant une durée totale de 1 heure et 1 minute. Voir le Tableau 6–3.

```
development:101:Developers:::task.max-lwps=(privileged,10,deny);
  process.max-cpu-time=(basic,3600,signal=TERM),(priv,3660,signal=KILL)
    typed as one line
```

Remarque – Sur les systèmes dont les zones sont activées, les contrôles de ressources à l'échelle des zones sont spécifiés dans la configuration de zone sous un format légèrement différent. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section "Données de configuration de zones" à la page 244.

La commande `rctladm` permet de procéder à des interrogations d'exécution et à des modifications de l'utilitaire de contrôle des ressources, en fonction d'un *champ d'application global*. La commande `prctl` permet de procéder à des interrogations d'exécution et à des modifications de l'utilitaire de contrôle des ressources, en fonction d'un *champ d'application local*.

Pour plus d'informations, reportez-vous à la section "Actions globales et locales applicables aux valeurs de contrôle de ressource" à la page 85 et aux pages de manuel `rctladm(1M)` et `prctl(1)`.

Remarque – Sur un système sur lequel des zones sont installées, il n'est pas possible d'appliquer la commande `rctladm` à une zone non globale pour modifier des paramètres. Vous pouvez vous servir de la commande `rctladm` dans une zone non globale pour afficher l'état de consignation globale de chaque contrôle de ressource.

Contrôles de ressources disponibles

Le tableau suivant présente la liste des contrôles de ressources standard disponibles dans cette version.

Il décrit la ressource à laquelle chaque contrôle s'applique. Il identifie également les unités par défaut utilisées par la base de données `project` pour cette ressource. On distingue deux types d'unité :

- Les quantités représentent une valeur limite.
- Les index représentent l'identificateur maximum valide.

`project.cpu-shares` indique, par exemple, le nombre de parts auquel le projet a droit. `process.max-file-descriptor` spécifie le numéro de fichier le plus élevé attribuable à un processus par l'appel système open(2).

TABLEAU 6–1 Contrôles de ressources standard de projet, de tâche et de processus

Nom de la commande	Description	Unité par défaut
`project.cpu-cap`	Quantité absolue des ressources de la CPU pouvant être consommée par un projet. La valeur `100` représente 100 % d'une CPU pour le paramètre `project.cpu-cap`. La valeur `125` équivaut à 125 %, car 100 % correspond à une capacité de CPU complète sur le système.	Quantité (nombre de CPU)
`project.cpu-shares`	Nombre de parts de CPU accordées à ce projet et susceptibles d'être utilisées par l'ordonnanceur FSS (voir la page de manuel FSS(7)).	Quantité (partages)
`project.max-crypto-memory`	Quantité totale de mémoire du noyau utilisable par `libpkcs11` pour l'accélération matérielle cryptographique. Les valeurs prévues pour les tampons du noyau et les structures liées à la session sont allouées conformément à ce contrôle de ressource.	Taille (octets)
`project.max-locked-memory`	Quantité totale de mémoire physique verrouillée autorisée. Lorsque le contrôle `priv_proc_lock_memory` est appliqué à un utilisateur, pensez également à définir ce contrôle de ressource pour empêcher cet utilisateur de verrouiller toute la mémoire. Notez que ce contrôle de ressource remplace `project.max-device-locked-memory`, qui a été supprimé.	Taille (octets)
`project.max-msg-ids`	Nombre maximum d'ID de file d'attente des messages autorisé pour ce projet.	Quantité (ID de file d'attente des messages)
`project.max-port-ids`	Nombre maximum autorisé de ports pairs.	Quantité (nombre de ports pairs)

TABLEAU 6–1 Contrôles de ressources standard de projet, de tâche et de processus *(Suite)*

Nom de la commande	Description	Unité par défaut
project.max-processes	Nombre maximum d'emplacements de table de processus simultanément disponibles pour ce projet. Notez que, dans la mesure où les processus standard et zombie utilisent tous deux les emplacements de table de processus, le contrôle `max-processes` offre une protection contre les zombies qui épuisent la table de processus. Les processus zombie ne possédant, par définition, aucun LWP, le contrôle `max-lwps` n'offre aucune protection contre cette possibilité.	Quantité (emplacements de table de processus)
`project.max-sem-ids`	Nombre maximum d'ID de sémaphore autorisé pour ce projet.	Quantité (ID de sémaphore)
`project.max-shm-ids`	Nombre maximum d'ID de mémoire partagée autorisé pour ce projet.	Quantité (ID de mémoire partagée)
`project.max-shm-memory`	Quantité totale de mémoire partagée System V autorisée pour ce projet.	Taille (octets)
`project.max-lwps`	Nombre maximum de LWP accessibles simultanément par ce projet.	Quantité (LWP)
`project.max-tasks`	Nombre maximum de tâches autorisé dans ce projet.	Quantité (nombre de tâches)
`project.max-contracts`	Nombre maximum de contrats autorisé dans ce projet.	Quantité (contrats)
`task.max-cpu-time`	Temps CPU maximum disponible pour les processus de cette tâche.	Temps (secondes)
`task.max-lwps`	Nombre maximum de LWP accessibles simultanément par les processus de cette tâche.	Quantité (LWP)
task.max-processes	Nombre maximum d'emplacements de table de processus simultanément disponibles pour les processus de cette tâche.	Quantité (emplacements de table de processus)
`process.max-cpu-time`	Temps CPU maximum disponible pour ce processus.	Temps (secondes)
`process.max-file-descriptor`	Index de descripteur de fichier maximum disponible pour ce processus.	Index (descripteur de fichier maximum)

TABLEAU 6–1 Contrôles de ressources standard de projet, de tâche et de processus *(Suite)*

Nom de la commande	Description	Unité par défaut
`process.max-file-size`	Décalage de fichier maximum accessible en écriture par ce processus.	Taille (octets)
`process.max-core-size`	Taille maximum d'un dump noyau créé par ce processus.	Taille (octets)
`process.max-data-size`	Mémoire du tas maximum disponible pour ce processus.	Taille (octets)
`process.max-stack-size`	Segment de mémoire du tas maximum disponible pour ce processus.	Taille (octets)
`process.max-address-space`	Quantité d'espace d'adressage maximum (résultant de la somme des tailles de segment), disponible pour ce processus.	Taille (octets)
`process.max-port-events`	Nombre maximum d'événements autorisé par port pair.	Quantité (nombre d'événements)
`process.max-sem-nsems`	Nombre maximum de sémaphores autorisé par jeu de sémaphores.	Quantité (sémaphores par jeu)
`process.max-sem-ops`	Nombre maximum d'opérations de sémaphore autorisé par appel `semop` (valeur copiée à partir du contrôle de ressource au moment `semget()`).	Quantité (nombre d'opérations)
`process.max-msg-qbytes`	Nombre maximum d'octets de messages dans une file d'attente de messages (valeur copiée à partir du contrôle de ressource au moment `msgget()`).	Taille (octets)
`process.max-msg-messages`	Nombre maximum de messages dans une file d'attente de messages (valeur copiée à partir du contrôle de ressource au moment `msgget()`).	Quantité (nombre de messages)

Vous pouvez afficher les valeurs par défaut des contrôles de ressources sur un système pour lequel aucun contrôle de ressource n'a été défini ou modifié. Un tel système contient les entrées autres que celles par défaut dans le fichier `/etc/system` ou dans la base de données `project` . Pour afficher les valeurs, servez-vous de la commande `prctl`.

Contrôles des ressources à l'échelle d'une zone

L'intérêt de ces contrôles est de limiter l'utilisation des ressources totales pour l'ensemble des entités processus à l'intérieur d'une zone. Ils peuvent également être configurés en utilisant des

noms de propriétés globales comme cela est décrit dans les sections "Paramétrage des contrôles de ressources à l'échelle de la zone" à la page 236 et "Configuration d'une zone" à la page 271.

TABLEAU 6–2 Zones des contrôles de ressources

Nom de la commande	Description	Unité par défaut
`zone.cpu-cap`	Quantité absolue des ressources de la CPU pouvant être consommée par une zone non globale. La valeur `100` représente 100 % d'une CPU pour le paramètre `project.cpu-cap`. La valeur `125` équivaut à 125 %, car 100 % correspond à une capacité de CPU complète sur le système.	Quantité (nombre de CPU)
`zone.cpu-shares`	Nombre de partages CPU de l'ordonnanceur FSS pour cette zone.	Quantité (partages)
`zone.max-lofi`	Nombre maximum de périphériques `lofi` qui peuvent être créés par une zone. La valeur permet de limiter l'utilisation de l'espace de noms de noeud inférieur de chaque zone.	Quantité (nombre de périphériques `lofi`)
`zone.max-locked-memory`	Quantité totale de mémoire physique verrouillée accessible par une zone. Lorsque le contrôle `priv_proc_lock_memory` est appliqué à une zone, pensez également à définir ce contrôle de ressource pour empêcher cette zone de verrouiller toute la mémoire.	Taille (octets)
`zone.max-lwps`	Nombre maximum de LWP accessibles simultanément par cette zone.	Quantité (LWP)
`zone.max-msg-ids`	Nombre maximum d'ID de file d'attente des messages autorisé pour cette zone.	Quantité (ID de file d'attente des messages)

TABLEAU 6–2 Zones des contrôles de ressources *(Suite)*

Nom de la commande	Description	Unité par défaut
zone.max-processes	Nombre maximum d'emplacements de table de processus simultanément disponibles pour cette zone. Dans la mesure où les processus standard et zombie utilisent tous deux les emplacements de table de processus, le contrôle `max-processes` offre une protection contre les zombies qui épuisent la table de processus. Les processus zombie ne possédant, par définition, aucun LWP, le contrôle `max-lwps` n'offre aucune protection contre cette possibilité.	Quantité (emplacements de table de processus)
`zone.max-sem-ids`	Nombre maximum d'ID de sémaphore autorisé pour cette zone.	Quantité (ID de sémaphore)
`zone.max-shm-ids`	Nombre maximum d'ID de mémoire partagée autorisé pour cette zone.	Quantité (ID de mémoire partagée)
`zone.max-shm-memory`	Quantité totale de mémoire partagée System V autorisée pour cette zone.	Taille (octets)
`zone.max-swap`	Quantité totale de swap utilisable par les mappages d'espace d'adressage des processus utilisateur et les montages `tmpfs` pour cette zone.	Taille (octets)

Pour plus d'informations sur la configuration des contrôles de ressources à l'échelle d'une zone, reportez-vous aux sections “Propriétés des types de ressources” à la page 249 et “Configuration d'une zone” à la page 271.

Notez qu'il est possible d'appliquer à la zone globale un contrôle de ressource à l'échelle d'une zone. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section “Utilisation de l'ordonnanceur FSS sur un système Oracle Solaris doté de zones” à la page 412.

Prise en charge des unités

Les indicateurs globaux permettant d'identifier les types de contrôles de ressources sont définis pour l'ensemble des contrôles de ressources. Le système utilise ces indicateurs pour communiquer des informations de type de base aux applications telles que la commande `prctl`. Les applications se servent de ces informations pour déterminer :

- Les chaînes d'unité qui conviennent à chaque contrôle de ressource
- L'échelle à utiliser lors de l'interprétation des valeurs d'échelle

Voici l'ensemble des indicateurs globaux disponibles :

Indicateur global	Chaîne du type de contrôle de ressource	Modificateur	Echelle
RCTL_GLOBAL_BYTES	octets	octets	1
		Ko	2^{10}
		Mo	2^{20}
		Go	2^{30}
		To	2^{40}
		Po	2^{50}
		Eo	2^{60}
RCTL_GLOBAL_SECONDS	secondes	s	1
		Ks	10^{3}
		Ms	10^{6}
		Gs	10^{9}
		Ts	10^{12}
		Ps	10^{15}
		Es	10^{18}
RCTL_GLOBAL_COUNT	nombre	aucun	1
		K	10^{3}
		M	10^{6}
		G	10^{9}
		T	10^{12}
		P	10^{15}
		E	10^{18}

Les valeurs d'échelle peuvent être employées avec des contrôles de ressources. L'exemple suivant illustre une valeur de seuil à l'échelle :

```
task.max-lwps=(priv,1K,deny)
```

Remarque – Les modificateurs d'unité sont acceptés par les commandes `prctl`, `projadd` et `projmod`. Vous ne pouvez pas utiliser des modificateurs d'unité dans la base de données `project` elle-même.

Valeurs des contrôles de ressources et niveaux de privilège

Une valeur de seuil appliquée à un contrôle de ressource constitue le seuil de déclenchement d'actions locales ou de mise en oeuvre d'actions globales telles que la consignation.

Chaque valeur de seuil d'un contrôle de ressource doit être associée à un niveau de privilège. Trois niveaux de privilège sont autorisés.

- De base (niveau modifiable par le propriétaire du processus d'appel)
- Privilégié (niveau modifiable uniquement par des appelants privilégiés ou root)
- Système (niveau fixé pour toute la durée de l'instance du système d'exploitation)

A chaque contrôle de ressource correspond une seule et même valeur système définie par le système ou par le fournisseur de ressource. La valeur système représente la quantité de ressource susceptible d'être fournie par l'implémentation actuelle du système d'exploitation.

Il est possible de définir un nombre quelconque de valeurs privilégiées, mais une seule valeur de base est autorisée. Un privilège de base par défaut est assigné aux opérations pour lesquelles aucune valeur privilégiée n'a été prévue.

Le niveau de privilège pour une valeur de contrôle de ressource est défini dans le champ correspondant du bloc de contrôle de ressource sous la forme RCTL_BASIC, RCTL_PRIVILEGED ou RCTL_SYSTEM. Pour plus d'informations, voir `setrctl(2)` Vous pouvez faire appel à la commande `prctl` pour modifier les valeurs associées au niveau de base et au niveau privilégié.

Actions globales et locales applicables aux valeurs de contrôle de ressource

Il existe deux catégories d'actions applicables aux valeurs de contrôle de ressource : globale et locale.

Actions globales applicables aux valeurs de contrôle de ressource

Les actions globales s'appliquent aux valeurs de chaque contrôle de ressource du système. Vous pouvez également faire appel à la commande `ctladm` décrite dans la page de manuel `rctladm(1M)` pour réaliser les actions suivantes :

- Afficher l'état global des contrôles de ressources système actifs
- Définir les actions de consignation globales

Vous avez la possibilité d'activer ou de désactiver l'action de consignation globale pour les contrôles de ressources. Vous pouvez configurer l'action `syslog` jusqu'à un degré spécifique en assignant un niveau de gravité, `syslog=`*niveau*. Voici les différents paramètres sélectionnables pour le *niveau* :

- `debug`
- `info`
- `notice`
- `warning`
- `err`
- `crit`
- `alert`
- `emerg`

Par défaut, les violations de contrôle de ressource ne font pas l'objet d'une consignation globale. Le niveau `n/a` indique les contrôles de ressources sur lesquels aucune action globale ne peut être configurée.

Actions locales applicables aux valeurs de contrôle de ressource

Les actions locales s'exercent dans le cadre d'un processus qui essaie de dépasser la valeur de contrôle. Il est possible d'associer une ou plusieurs actions à chaque valeur de seuil appliquée à un contrôle de ressource. Il existe trois types d'action locale : `none`, `deny` et `signal=`. Ces trois actions sont utilisées dans les conditions suivantes :

`none` Les demandes de ressources d'une quantité supérieure au seuil fixé ne sont suivies d'aucune action. Cela est pratique pour surveiller l'utilisation des ressources sans perturber le déroulement des applications en cours. Vous pouvez également prévoir l'affichage d'un message global en cas de dépassement du contrôle de ressource, même si cela n'a aucune incidence sur le processus concerné.

`deny` Les demandes de ressources d'une quantité supérieure au seuil fixé sont refusées. Ainsi, un contrôle de ressource `task.max-lwps` pour lequel vous avez choisi l'action `deny` provoque l'échec de l'appel système `fork` si le nouveau processus dépasse la valeur de contrôle. Voir la page de manuel `fork(2)`.

`signal=` Vous pouvez demander l'émission d'un signal en cas de dépassement du contrôle de ressource. Le signal est alors transmis au processus. Aucun autre signal n'est envoyé si le processus utilise des ressources supplémentaires. Les signaux disponibles sont répertoriés dans le Tableau 6–3.

Ces actions ne sont pas toutes applicables à chaque contrôle de ressource. Un processus n'est pas en mesure, par exemple, de dépasser le nombre de parts de CPU allouées au projet dont il est membre. L'action deny n'est, par conséquent, pas applicable au contrôle de ressource `project.cpu-shares`.

En raison des restrictions liées à l'implémentation, les propriétés globales de chaque contrôle peuvent limiter le champ d'actions programmables pour la valeur de seuil. Voir la page de manuel `rctladm(1M)`. Le tableau suivant récapitule les actions ayant pour effet d'émettre un signal. Pour plus d'informations au sujet des signaux, voir la page de manuel `signal(3HEAD)`.

TABLEAU 6–3 Signaux disponibles pour les valeurs des contrôles de ressources

Signal	Description	Remarques
SIGABRT	Met fin au processus.	
SIGHUP	Envoie un signal de déconnexion. Cela se produit en cas d'abandon de la porteuse sur une ligne. Le signal est transmis au groupe de processus qui contrôle le terminal.	
SIGTERM	Met fin au processus. Signal d'interruption envoyé par le logiciel.	
SIGKILL	Met fin au processus et interrompt le programme.	
SIGSTOP	Arrête le processus. Signal de contrôle du travail.	
SIGXRES	Signal envoyé en cas de dépassement de la limite de contrôle de ressource. Généré par l'utilitaire de contrôle des ressources.	
SIGXFSZ	Met fin au processus. Signal envoyé en cas de dépassement de la limite de taille de fichier.	Concerne uniquement les contrôles de ressources possédant la propriété RCTL_GLOBAL_FILE_SIZE (`process.max-file-size`). Pour plus d'informations, voir la page de manuel `rctlblk_set_value(3C)`.
SIGXCPU	Met fin au processus. Signal envoyé en cas de dépassement de la limite du temps CPU.	Concerne uniquement les contrôles de ressources possédant la propriété RCTL_GLOBAL_CPUTIME (`process.max-cpu-time`). Pour plus d'informations, voir la page de manuel `rctlblk_set_value(3C)`.

Indicateurs et propriétés des contrôles de ressources

Chaque contrôle de ressource sur le système est associé à un jeu de propriétés bien précis. Ce jeu de propriétés correspond à un ensemble d'indicateurs lesquels sont associés à toutes les instances gérées de cette ressource. Vous ne pouvez pas modifier les indicateurs globaux, mais il est possible de récupérer les indicateurs à l'aide de l'appel système `rctladm` ou `getrctl`.

Les indicateurs locaux définissent le comportement et la configuration par défaut pour une valeur de seuil donnée du contrôle de ressource appliqué à un processus particulier ou à un ensemble de processus. Les indicateurs locaux prévus pour une valeur de seuil n'ont pas d'incidence sur le comportement des autres valeurs de seuil définies pour le même contrôle de ressource. En revanche, les indicateurs globaux changent le comportement de chacune des valeurs associées à un contrôle particulier. Il est possible de modifier les indicateurs locaux (en respectant les contraintes fournies par les indicateurs globaux correspondants) au moyen de la commande `prctl` ou de l'appel système `setrctl`. Voir la page de manuel `setrctl(2)`.

Pour obtenir la liste complète des indicateurs locaux, des indicateurs globaux et de leurs définitions, voir la page de manuel `rctlblk_set_value(3C)`.

Pour déterminer le comportement du système lorsqu'une valeur de seuil d'un contrôle de ressource est atteinte, exécutez la commande `rctladm` pour afficher les indicateurs globaux du contrôle de ressource qui vous intéresse. Pour afficher, par exemple, les valeurs de `process.max-cpu-time`, entrez l'instruction suivante :

```
$ rctladm process.max-cpu-time
    process.max-cpu-time  syslog=off  [ lowerable no-deny cpu-time inf seconds ]
```

Les indicateurs globaux ont la signification suivante.

`lowerable` Il n'est pas utile de posséder des privilèges de superutilisateur pour abaisser les valeurs privilégiées pour ce contrôle.

`no-deny` Même en cas de dépassement des valeurs de seuil, l'accès à la ressource n'est jamais refusé.

`cpu-time` Le signal SIGXCPU peut être envoyé lorsque les valeurs de seuil de cette ressource sont atteintes.

`seconds` Valeur temporelle pour le contrôle de ressource.

`no-basic` Il est impossible de définir une valeur de contrôle de ressource avec un privilège de type `basic`. Seules les valeurs de privilège élevé sont autorisées.

`no-signal` Il est impossible de définir une action locale de signal pour les valeurs de contrôle de ressource.

`no-syslog` L'action globale de message `syslog` ne peut pas être définie pour ce contrôle de ressource.

`deny`	Les demandes de ressources sont refusées dès lors que les valeurs de seuil sont atteintes.
`count`	Valeur numérique (entier) pour le contrôle de ressource.
`bytes`	Unité de taille pour le contrôle de ressource.

Servez-vous de la commande `prctl` pour afficher les valeurs et actions locales pour le contrôle de ressource.

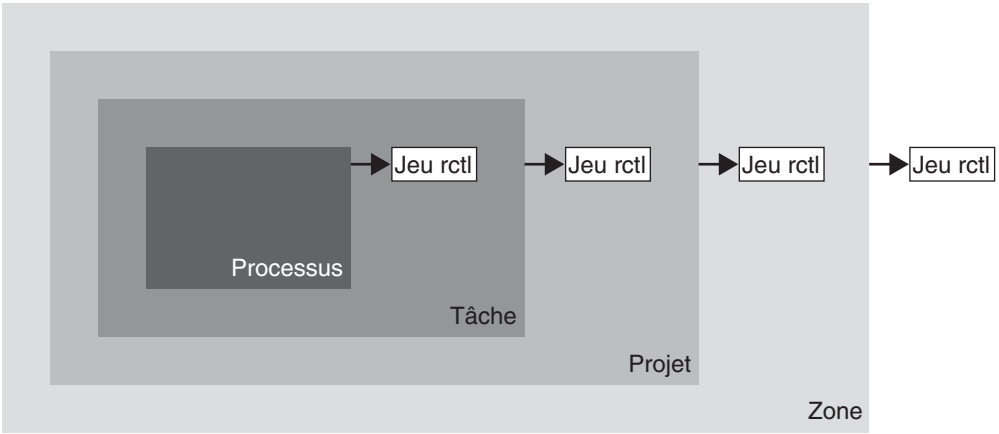
```
$ prctl -n process.max-cpu-time $$
    process 353939: -ksh
    NAME    PRIVILEGE    VALUE    FLAG   ACTION              RECIPIENT
 process.max-cpu-time
        privileged   18.4Es    inf   signal=XCPU                -
        system       18.4Es    inf   none
```

L'indicateur `max` (RCTL_LOCAL_MAXIMAL) est défini pour les deux valeurs de seuil et l'indicateur `inf` (RCTL_GLOBAL_INFINITE) s'applique à ce contrôle de ressource. Une valeur `inf` représente une quantité infinie. La valeur n'est jamais imposée. Telles qu'elles sont configurées, les deux quantités limites représentent des valeurs infinies qui ne sont jamais dépassées.

Mise en oeuvre des contrôles de ressources

Il est possible d'appliquer plusieurs contrôles de ressources à une même ressource. Vous pouvez définir un contrôle de ressource à chaque niveau d'imbrication dans le modèle de processus. Si des contrôles de ressources sont appliqués à la même ressource à différents niveaux d'imbrication, c'est le contrôle du plus petit conteneur qui est mis en oeuvre en premier. Ainsi, l'action serait appliquée à `process.max-cpu-time` avant d'être appliquée à `task.max-cpu-time` si les deux contrôles sont découverts en même temps.

FIGURE 6–1 Collections de processus, relations entre conteneurs et jeux de contrôles de ressources correspondants



Surveillance globale des événements de contrôle de ressource

La quantité de ressources utilisée par les processus est bien souvent inconnue. Pour obtenir des informations supplémentaires, essayez d'utiliser les actions globales de contrôle de ressource auxquelles la commande `rctladm` donne accès. Exécutez la commande `rctladm` pour établir une action `syslog` sur un contrôle de ressource. Si une entité gérée par ce contrôle de ressource rencontre une valeur de seuil, un message système est consigné dans le journal au niveau de consignation configuré. Pour plus d'informations, reportez-vous au Chapitre 7, “Administration des contrôles des ressources (tâches)” et à la page de manuel `rctladm`(1M).

Application des contrôles de ressources

Chaque contrôle de ressource répertorié dans le Tableau 6–1 peut être assigné à un projet au moment de la connexion ou lors de l'appel de la commande `newtask`, `su` ou des autres lanceurs `at`, `batch` ou `cron`. Chaque commande démarrée est exécutée dans une tâche distincte avec le projet par défaut de l'utilisateur à l'origine de l'appel. Pour plus d'informations, reportez-vous aux pages de manuel `login`(1), `newtask`(1), `at`(1), `cron`(1M) et `su`(1M).

Les mises à jour des entrées dans la base de données `project`, apportées au fichier `/etc/project` ou à une représentation de la base de données dans un service de noms du réseau, ne sont pas appliquées aux projets actuellement actifs. Elles le sont dès lors qu'une nouvelle tâche rejoint le projet via une connexion ou la commande `newtask`.

Mise à jour temporaire des valeurs de contrôle de ressource sur un système en cours d'exécution

Les valeurs modifiées dans la base de données `project` prennent effet uniquement pour les nouvelles tâches démarrées dans un projet. Vous pouvez, cependant, vous servir des commandes `rctladm` et `prctl` pour actualiser les contrôles de ressources sur un système en cours d'exécution.

Mise à jour de l'état de la consignation

La commande `rctladm` a une incidence sur l'état de consignation global de chaque contrôle de ressource à l'échelle d'un système. Elle est pratique pour afficher l'état global et configurer le niveau de consignation de `syslog` en cas de dépassement des contrôles.

Mise à jour des contrôles de ressources

Il est possible d'afficher et de modifier temporairement les valeurs des contrôles de ressources et les actions par processus, par tâche ou par projet en utilisant la commande `prctl.` La commande, basée sur l'entrée fournie par un ID de projet, de tâche ou de processus, s'applique au contrôle de ressource au niveau où le contrôle a été défini.

Les modifications apportées aux valeurs et aux actions prennent effet immédiatement. Cependant, ces modifications s'appliquent uniquement au processus, à la tâche ou au projet en cours. Elles ne sont pas consignées dans la base de données `project.` Elles sont donc automatiquement perdues au redémarrage du système. Pour qu'ils aient un caractère permanent, les changements des contrôles de ressources doivent être enregistrés dans la base de données `project`.

Tous les paramètres des contrôles de ressource susceptibles d'être changés dans la base de données `project` peuvent également être modifiés avec la commande `prctl.` Il est possible d'ajouter ou de supprimer aussi bien les valeurs de base que les valeurs privilégiées. Leurs actions peuvent aussi être modifiées. Par défaut, le type de base s'applique à toutes les opérations définies, mais les processus et les utilisateurs dotés des privilèges root sont également à même de modifier les contrôles de ressources privilégiés. Il est impossible de changer, en revanche, les contrôles de ressources système.

Commandes utilisées avec les contrôles de ressources

Les commandes s'appliquant aux contrôles de ressources sont présentées dans le tableau suivant.

Aide-mémoire des commandes	Description
ipcs(1)	Permet d'identifier les objets IPC contribuant à l'utilisation d'un projet.
prctl(1)	Permet de procéder à des interrogations d'exécution et à des modifications de l'utilitaire de contrôle des ressources, en fonction d'un champ d'application local.
rctladm(1M)	Permet de procéder à des interrogations d'exécution et à des modifications de l'utilitaire de contrôle des ressources, en fonction d'un champ d'application global.

La page de manuel resource_controls(5) décrit les contrôles de ressources disponibles par l'intermédiaire de la base de données project, y compris les unités et les facteurs d'échelle.

◆ ◆ ◆ CHAPITRE 7

Administration des contrôles des ressources (tâches)

Ce chapitre décrit comment gérer l'utilitaire de contrôle des ressources.

Pour avoir un aperçu de cet utilitaire, reportez-vous au Chapitre 6, “Contrôles de ressources (présentation)”.

Administration des contrôles des ressources (liste des tâches)

Tâche	Description	Voir
Définition de contrôles des ressources	Définissez les contrôles des ressources pour un projet dans le fichier `/etc/project`.	“Définition des contrôles des ressources” à la page 94
Obtention ou révision des valeurs de contrôle des ressources pour les processus, tâches ou projets actifs au niveau local	Procédez à des interrogations d'exécution et à des modifications des contrôles des ressources associés à un processus, une tâche ou un projet actif sur le système.	“Utilisation de la commande `prctl`” à la page 96
Affichage ou mise à jour de l'état global des contrôles des ressources sur un système en cours de fonctionnement	Vérifiez l'état de connexion global de chaque contrôle de ressource à l'échelle du système. Configurez également le niveau de consignation `syslog` en cas de dépassement des contrôles.	“Mode d'emploi de la commande `rctladm`” à la page 101
Détermination de l'état des utilitaires IPC (Interprocess Communication, communication interprocessus) actifs	Affichez des informations au sujet des utilitaires IPC actifs. Notez les objets IPC contribuant à l'utilisation d'un projet.	“Mode d'emploi de la commande `ipcs`” à la page 101

Tâche	Description	Voir
Evaluation de la capacité CPU allouée à un serveur Web pour déterminer si elle est suffisante	Définissez une action globale pour un contrôle de ressource. Cette action permet d'être averti lorsque la valeur de contrôle de ressource d'une entité est trop faible.	"Détermination de la capacité CPU allouée à un serveur Web" à la page 102

Définition des contrôles des ressources

▼ Définition du nombre maximum de processus légers (LWP) pour chaque tâche d'un projet

Cette procédure a pour objet d'ajouter un projet intitulé `x-files` dans le fichier `/etc/project` et de fixer un nombre maximum de LWP pour une tâche créée dans le projet.

1 Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.

2 Exécutez la commande `projadd` avec l'option `-K` pour créer un projet nommé `x-files`. Définissez le nombre maximum de LWP (`3`) pour chaque tâche créée dans le projet.

```
# projadd -K 'task.max-lwps=(privileged,3,deny)' x-files
```

3 Vérifiez l'entrée dans le fichier `/etc/project` en utilisant l'une des méthodes suivantes :

- Tapez :

```
# projects -l
system
        projid : 0
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs:
.
.
.
x-files
        projid : 100
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs: task.max-lwps=(privileged,3,deny)
```

- Tapez :

```
# cat /etc/project
system:0:System:::
.
```

```
.
.
x-files:100::::task.max-lwps=(privileged,3,deny)
```

Exemple 7–1 Exemple de session

Après avoir effectué toutes les étapes de cette procédure, lorsque l'utilisateur root créera une tâche dans le projet `x-files` en rejoignant le projet à l'aide de la commande `Newark` , il ne sera pas possible de définir plus de trois nouveaux processus légers (LWP) pendant l'exécution de cette tâche. Cela est illustré dans la session annotée suivante.

```
# newtask -p x-files csh

# prctl -n task.max-lwps $$
process: 111107: csh
NAME    PRIVILEGE    VALUE    FLAG   ACTION            RECIPIENT
task.max-lwps
        usage            3
        privileged       3       -   deny                      -
        system       2.15G     max   deny                      -
# id -p
uid=0(root) gid=1(other) projid=100(x-files)

# ps -o project,taskid -p $$
 PROJECT TASKID
 x-files    73

# csh        /* creates second LWP */

# csh        /* creates third LWP */

# csh        /* cannot create more LWPs */
Vfork failed
#
```

▼ Définition de plusieurs contrôles pour un projet

Le fichier `/etc/project` peut contenir plusieurs paramètres de contrôle de ressources pour chaque projet ainsi que diverses valeurs de seuil pour chaque contrôle. Les valeurs de seuils sont définies dans des clauses action et doivent être séparées par des virgules.

1 Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.

2 Exécutez la commande `projmod` avec les options `-s` et `-K` pour appliquer les contrôles de ressources au projet `x-files` :

```
# projmod -s -K 'task.max-lwps=(basic,10,none),(privileged,500,deny);
process.max-file-descriptor=(basic,128,deny)' x-files      one line in file
```

Les contrôles suivants sont définis :

- Contrôle `basic` sans action pour le nombre maximum de LWP par tâche.

- Contrôle deny privilégié quant au nombre maximum de LWP par tâche. Ce contrôle provoque l'échec de la création d'un LWP en cas de dépassement du nombre maximum autorisé, comme le montre l'exemple proposé dans la section "Définition du nombre maximum de processus légers (LWP) pour chaque tâche d'un projet" à la page 94.
- Nombre limité de descripteurs de fichier par processus au niveau de `basic`, ce qui provoque l'échec d'un appel `open` en cas de dépassement du seuil maximum.

3 Vérifiez l'entrée dans le fichier en utilisant l'une des méthodes suivantes :

- Tapez :

```
# projects -l
.
.
.
x-files
        projid : 100
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs: process.max-file-descriptor=(basic,128,deny)
                 task.max-lwps=(basic,10,none),(privileged,500,deny)      one line in file
```

- Tapez :

```
# cat /etc/project
.
.
.
x-files:100::::process.max-file-descriptor=(basic,128,deny);
task.max-lwps=(basic,10,none),(privileged,500,deny)      one line in file
```

Utilisation de la commande `prctl`

Servez-vous de la commande `prctl` pour procéder à des interrogations d'exécution et à des modifications des contrôles des ressources associés à un processus, une tâche ou un projet actif sur le système. Pour plus d'informations, voir la page de manuel `prctl(1)`.

▼ Affichage des valeurs de contrôle des ressources par défaut à l'aide de la commande `prctl`

Appliquez cette procédure à un système pour lequel aucun contrôle de ressource n'a été prévu ou modifié. Le fichier `/etc/system` ou la base de données du `projet` ne peut contenir que des entrées non définies par défaut.

- **Appliquez la commande `prctl` au processus de votre choix, par exemple le shell actuellement en cours d'exécution.**

```
# prctl $$
process: 3320: bash
NAME    PRIVILEGE       VALUE    FLAG   ACTION                       RECIPIENT
process.max-port-events
        privileged      65.5K      -   deny                                 -
        system          2.15G    max   deny                                 -
process.max-msg-messages
        privileged      8.19K      -   deny                                 -
        system          4.29G    max   deny                                 -
process.max-msg-qbytes
        privileged      64.0KB     -   deny                                 -
        system          16.0EB   max   deny                                 -
process.max-sem-ops
        privileged        512      -   deny                                 -
        system          2.15G    max   deny                                 -
process.max-sem-nsems
        privileged        512      -   deny                                 -
        system          32.8K    max   deny                                 -
process.max-address-space
        privileged      16.0EB   max   deny                                 -
        system          16.0EB   max   deny                                 -
process.max-file-descriptor
        basic             256      -   deny                              3320
        privileged      65.5K      -   deny                                 -
        system          2.15G    max   deny                                 -
process.max-core-size
        privileged      8.00EB   max   deny                                 -
        system          8.00EB   max   deny                                 -
process.max-stack-size
        basic           10.0MB     -   deny                              3320
        privileged      32.0TB     -   deny                                 -
        system          32.0TB   max   deny                                 -
process.max-data-size
        privileged      16.0EB   max   deny                                 -
        system          16.0EB   max   deny                                 -
process.max-file-size
        privileged      8.00EB   max   deny,signal=XFSZ                     -
        system          8.00EB   max   deny                                 -
process.max-cpu-time
        privileged      18.4Es   inf   signal=XCPU                          -
        system          18.4Es   inf   none                                 -
task.max-cpu-time
        usage               0s
        system          18.4Es   inf   none                                 -
task.max-processes
        usage               2
        system          2.15G    max   deny                                 -
task.max-lwps
        usage               3
        system          2.15G    max   deny                                 -
project.max-contracts
        privileged      10.0K      -   deny                                 -
        system          2.15G    max   deny                                 -
project.max-locked-memory
        usage               0B
        system          16.0EB   max   deny                                 -
```

```
project.max-port-ids
        privileged      8.19K       -   deny                                 -
        system          65.5K     max   deny                                 -
project.max-shm-memory
        privileged       510MB      -   deny                                 -
        system          16.0EB    max   deny                                 -
project.max-shm-ids
        privileged        128      -   deny                                 -
        system          16.8M     max   deny                                 -
project.max-msg-ids
        privileged        128      -   deny                                 -
        system          16.8M     max   deny                                 -
project.max-sem-ids
        privileged        128      -   deny                                 -
        system          16.8M     max   deny                                 -
project.max-crypto-memory
        usage              0B
        privileged       510MB      -   deny                                 -
        system          16.0EB    max   deny                                 -
project.max-tasks
        usage              2
        system          2.15G     max   deny                                 -
project.max-processes
        usage              4
        system          2.15G     max   deny                                 -
project.max-lwps
        usage             11
        system          2.15G     max   deny                                 -
project.cpu-cap
        usage              0
        system          4.29G     inf   deny                                 -
project.cpu-shares
        usage              1
        privileged         1       -   none                                 -
        system          65.5K     max   none                                 -
zone.max-lofi
        usage              0
        system          18.4E     max   deny                                 -
zone.max-swap
        usage           180MB
        system          16.0EB    max   deny                                 -
zone.max-locked-memory
        usage              0B
        system          16.0EB    max   deny                                 -
zone.max-shm-memory
        system          16.0EB    max   deny                                 -
zone.max-shm-ids
        system          16.8M     max   deny                                 -
zone.max-sem-ids
        system          16.8M     max   deny                                 -
zone.max-msg-ids
        system          16.8M     max   deny                                 -
zone.max-processes
        usage             73
        system          2.15G     max   deny                                 -
zone.max-lwps
        usage            384
        system          2.15G     max   deny                                 -
zone.cpu-cap
```

```
        usage              0
        system          4.29G     inf   deny                                 -
zone.cpu-shares
        usage              1
        privileged         1       -   none                                 -
        system          65.5K     max   none
```

▼ Affichage des informations relatives à un contrôle de ressource précis à l'aide de la commande prctl

- **Affichez le nombre maximum de descripteurs de fichier pour le shell actuellement en cours d'exécution.**

```
# prctl -n process.max-file-descriptor $$
process: 110453: -sh
NAME    PRIVILEGE       VALUE    FLAG   ACTION       RECIPIENT
process.max-file-descriptor
        basic             256       -   deny            11731
        privileged      65.5K       -   deny                -
        system          2.15G     max   deny
```

▼ Modification temporaire d'une valeur à l'aide de la commande prctl

Cet exemple de procédure fait appel à la commande `prctl` pour ajouter temporairement une nouvelle valeur privilégiée afin d'interdire l'utilisation de plus de trois LWP par projet pour le projet `x-files`. Le résultat est comparable à celui obtenu dans la section "Définition du nombre maximum de processus légers (LWP) pour chaque tâche d'un projet" à la page 94.

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2. **Utilisez la commande `newtask` pour rejoindre le projet `x-files`.**

```
# newtask -p x-files
```

3. **Exécutez la commande `id` avec l'option `-p` pour vous assurer que le projet rejoint est celui qui convient.**

```
# id -p
uid=0(root) gid=1(other) projid=101(x-files)
```

4. **Ajoutez une nouvelle valeur privilégiée pour `project.max-lwps` afin de limiter le nombre de LWP à trois.**

```
# prctl -n project.max-lwps -t privileged -v 3 -e deny -i project x-files
```

5 **Vérifiez le résultat obtenu.**

```
# prctl -n project.max-lwps -i project x-files
process: 111108: csh
NAME    PRIVILEGE    VALUE    FLAG   ACTION            RECIPIENT
project.max-lwps
        usage          203
        privileged    1000       -   deny                    -
        system       2.15G     max   deny                    -
```

▼ Réduction de la valeur de contrôle des ressources à l'aide de la commande prctl

1 **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2 **Exécutez la commande `prctl` avec l'option `-r` pour changer la valeur minimale du contrôle de ressource `process.max-file-descriptor` .**

```
# prctl -n process.max-file-descriptor -r -v 128 $$
```

▼ Affichage, remplacement et vérification de la valeur d'un contrôle dans un projet à l'aide de la commande prctl

1 **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2 **Vérifiez la valeur de `project.cpu-shares` dans le projet *group.staff*.**

```
# prctl -n project.cpu-shares -i project group.staff
project: 2: group.staff
NAME    PRIVILEGE       VALUE    FLAG   ACTION     RECIPIENT
project.cpu-shares
        usage               1
        privileged          1       -   none               -
        system          65.5K     max   none
```

3 **Remplacez la valeur actuelle de `project.cpu-shares` (`1`) par la valeur `10`.**

```
# prctl -n project.cpu-shares -v 10 -r -i project group.staff
```

4 **Vérifiez la valeur de `project.cpu-shares` dans le projet `group.staff`.**

```
# prctl -n project.cpu-shares -i project group.staff
project: 2: group.staff
NAME    PRIVILEGE       VALUE    FLAG   ACTION     RECIPIENT
project.cpu-shares
        usage               1
        privileged          1       -   none                                    -
        system          65.5K     max   none
```

Mode d'emploi de la commande rctladm

Utilisation de la commande rctladm

Servez-vous de la commande rctladm pour procéder à des interrogations d'exécution et à des modifications de l'état global de l'utilitaire de contrôle des ressources. Pour plus d'informations, voir la page de manuel rctladm(1M).

Vous pouvez, par exemple, utiliser la commande rctladm avec l'option -e pour activer l'attribut syslog global d'un contrôle de ressource. En cas de dépassement du contrôle, une notification est consignée dans le journal au niveau syslog spécifié. Pour activer l'attribut syslog global de process.max-file-descriptor , entrez l'instruction suivante :

```
# rctladm -e syslog process.max-file-descriptor
```

En l'absence d'argument, la commande rctladm affiche les indicateurs globaux, y compris l'indicateur de type global, pour chaque contrôle de ressource.

```
# rctladm
process.max-port-events     syslog=off  [ deny count ]
process.max-msg-messages    syslog=off  [ deny count ]
process.max-msg-qbytes      syslog=off  [ deny bytes ]
process.max-sem-ops         syslog=off  [ deny count ]
process.max-sem-nsems       syslog=off  [ deny count ]
process.max-address-space   syslog=off  [ lowerable deny no-signal bytes ]
process.max-file-descriptor syslog=off  [ lowerable deny count ]
process.max-core-size       syslog=off  [ lowerable deny no-signal bytes ]
process.max-stack-size      syslog=off  [ lowerable deny no-signal bytes ]
.
.
.
```

Mode d'emploi de la commande ipcs

Utilisation de la commande ipcs

Servez-vous de la commande ipcs pour afficher des informations au sujet des utilitaires IPC actifs. Pour plus d'informations, voir la page de manuel ipcs(1).

Vous pouvez exécuter la commande ipcs avec l'option -J pour connaître la limite d'un projet prévue pour un objet IPC.

```
# ipcs -J
    IPC status from <running system> as of Wed Mar 26 18:53:15 PDT 2003
T         ID      KEY        MODE       OWNER    GROUP    PROJECT
```

```
Message Queues:
Shared Memory:
m       3600      0       --rw-rw-rw-   uname    staff    x-files
m        201      0       --rw-rw-rw-   uname    staff    x-files
m       1802      0       --rw-rw-rw-   uname    staff    x-files
m        503      0       --rw-rw-rw-   uname    staff    x-files
m        304      0       --rw-rw-rw-   uname    staff    x-files
m        605      0       --rw-rw-rw-   uname    staff    x-files
m          6      0       --rw-rw-rw-   uname    staff    x-files
m        107      0       --rw-rw-rw-   uname    staff    x-files
Semaphores:
s          0      0       --rw-rw-rw-   uname    staff    x-files
```

Avertissements relatifs à la capacité

Une action globale appliquée à un contrôle de ressource vous permet d'être averti lorsqu'une entité entre en conflit avec une valeur de contrôle de ressource trop réduite.

Supposons, par exemple, que vous souhaitiez déterminer si un serveur Web dispose d'une capacité CPU suffisante pour assurer sa charge de travail habituelle. Vous pourriez analyser les données `sar` correspondant au temps d'inactivité CPU et à la charge moyenne. Vous pourriez également examiner les données de comptabilisation étendue afin de déterminer le nombre de processus simultanés exécutés pour le processus serveur Web.

Le plus simple, cependant, serait d'intégrer le serveur Web à une tâche. Il suffirait, ensuite, de définir une action globale à l'aide de la commande `syslog`, afin d'être averti si une tâche dépasse le nombre de LWP programmé qui convient aux capacités de la machine.

Pour plus d'informations, voir la page de manuel `sar(1)`.

▼ Détermination de la capacité CPU allouée à un serveur Web

1. **Servez-vous de la commande `prctl` pour intégrer un contrôle de ressource privilégié (possédé par un utilisateur root) aux tâches contenant un processus `httpd`. Limitez à 40 le nombre total de LWP de chaque tâche et désactivez toutes les actions locales.**

   ```
   # prctl -n task.max-lwps -v 40 -t privileged -d all ‘pgrep httpd‘
   ```

2. **Appliquez une action globale de consignation système au contrôle de ressource `task.max-lwps`.**

   ```
   # rctladm -e syslog task.max-lwps
   ```

3. **Observez si la charge de travail perturbe le contrôle de ressource.**

   Le cas échéant, vous obtenez des messages `/var/adm/messages` semblables à celui-ci :

   ```
   Jan  8 10:15:15 testmachine unix: [ID 859581 kern.notice]
   NOTICE: privileged rctl task.max-lwps exceeded by task 19
   ```

◆ ◆ ◆ CHAPITRE 8

Ordonnanceur FSS (présentation)

L'analyse des données de la charge de travail permet parfois d'identifier la charge de travail ou le groupe de charges de travail qui monopolise les ressources de la CPU. S'il n'existe aucune violation de contrainte en termes d'utilisation de la CPU, vous pouvez changer la stratégie d'allocation du temps CPU sur le système. La classe de programmation FSS (Fair Share Scheduler) décrite dans ce chapitre permet d'allouer du temps CPU en tenant compte des parts et non du plan de priorité de la classe de programmation TS (TimeSharing).

Ce chapitre se compose des sections suivantes :

Pour apprendre à utiliser l'ordonnanceur FSS, reportez-vous au Chapitre 9, "Administration de l'ordonnanceur FSS (tâches)".

Introduction à l'ordonnanceur FSS

L'une des tâches fondamentales du système d'exploitation consiste à décider à quels processus attribuer l'accès aux ressources système. Le programme chargé de la programmation des processus, appelé ordonnanceur ou dispatcheur, est la portion du noyau qui gère l'allocation des ressources de la CPU aux processus. L'ordonnanceur fonctionne sur le principe de classes de programmation. Chaque classe définit une stratégie de programmation qui sert à planifier les

processus au sein de la classe. L'ordonnanceur par défaut dans le système d'exploitation Oracle Solaris, l'ordonnanceur TS, essaie d'accorder à chaque processus un temps d'accès équivalent aux CPU disponibles. Il peut être souhaitable, cependant, d'allouer plus de ressources à certains processus qu'à d'autres.

Vous pouvez vous servir de l'*ordonnanceur FSS* pour contrôler la répartition des ressources disponibles des CPU entre les différentes charges de travail, en fonction de leur importance. Celle-ci se traduit par le nombre de *parts* de ressources CPU que vous assignez à chaque charge.

Assignez des parts de CPU à chacun des projets pour contrôler leur droit aux ressources CPU. L'ordonnanceur FSS garantit une répartition équitable des ressources CPU entre les projets en fonction des parts assignées, indépendamment du nombre de processus rattachés à un projet. Pour ce faire, il réduit les droits du projet en termes d'utilisation intensive de la CPU et augmente ses droits pour une utilisation légère, en conformité avec les autres projets.

L'ordonnanceur FSS se compose d'un module de classe de programmation de noyau et de versions spécifiques à la classe des commandes `dispadmin(1M)` et `priocntl(1)`. Les parts de projet utilisées par l'ordonnanceur FSS sont définies par le biais de la propriété `project.cpu-shares` dans la base de données `project(4)`.

Remarque – Si vous vous servez du contrôle de ressource `project.cpu-shares` sur un système Oracle Solaris doté de zones, reportez-vous aux sections "Données de configuration de zones" à la page 244, "Utilisation de contrôles de ressources dans les zones non globales" à la page 376 et "Utilisation de l'ordonnanceur FSS sur un système Oracle Solaris doté de zones" à la page 412.

Définition d'une part de CPU

Le terme "part" désigne la partie des ressources de CPU système allouée à un projet. Si vous assignez un nombre de parts de CPU élevé à un projet, par rapport aux autres projets, l'ordonnanceur FSS alloue plus de ressources de CPU à ce projet.

Les parts de CPU ne doivent pas être considérées comme un pourcentage des ressources de CPU. Elles servent à définir l'importance relative d'une charge par rapport à une autre charge. Lorsque vous attribuez des parts de CPU à un projet, ce n'est pas tant le nombre qui est important, mais sa quantité respective par rapport aux autres projets. Il faut également prendre en compte le nombre de projets qui se "disputeront" les ressources de la CPU.

Remarque – Les processus de projets qui ne disposent d'aucune part ont la priorité système la plus basse (0). Ces processus sont uniquement exécutés lorsque les projets dotés de parts supérieures à zéro n'utilisent pas les ressources de CPU.

Parts de la CPU et état des processus

Dans le système Oracle Solaris, la charge de travail d'un projet implique, en principe, plusieurs processus. Du point de vue de l'ordonnanceur FSS, une charge de travail de projet est soit à l'état *inactif*, soit à l'état *actif*. Un projet est considéré comme inactif lorsque aucun de ses processus n'utilise les ressources de la CPU. Cela signifie généralement que ces processus sont *en sommeil* (en attente d'exécution d'E/S) ou arrêtés. Un projet est considéré comme actif si au moins un de ses processus exploite les ressources de la CPU. La somme des parts de tous les projets actifs permet de calculer la portion des ressources de la CPU à attribuer aux projets.

Au fur et à mesure que des projets deviennent actifs, l'allocation de la CPU est réduite en conséquence pour chaque projet, mais la répartition entre les différents projets reste la même en proportion.

Différence entre allocation des parts de CPU et utilisation de la CPU

Il ne faut confondre allocation et utilisation des parts de CPU. L'utilisation moyenne de la CPU par un projet peut très bien avoisiner les 20 % même si 50 % des ressources de la CPU lui ont été alloués. En outre, les parts ont pour intérêt de limiter l'utilisation de la CPU uniquement en cas de compétition avec d'autres projets. Quelle que soit la part des ressources qui lui a été attribuée, un projet reçoit systématiquement 100 % de la puissance de traitement s'il est le seul projet en cours d'exécution sur le système. Les cycles de CPU disponibles ne sont jamais gaspillés. Ils sont répartis entre les projets.

L'allocation d'une petite part à une charge de travail intensive risque de réduire ses performances. Cela ne l'empêche pas, en revanche, de terminer ses opérations si le système n'est pas surchargé.

Exemples de parts de CPU

Supposons que vous disposiez d'un système avec deux CPU exécutant deux charges de travail en parallèle nommées respectivement *A* et *B*. Chaque charge de travail est exécutée dans un projet indépendant. Les projets ont été configurés de manière à allouer $SA_{\textit{parts au projet A}}$ et $S\,B_{\textit{parts au projet B}}$.

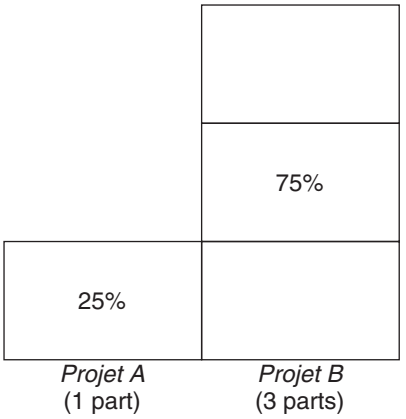
En moyenne, avec l'ordonnanceur TS habituel, chacune des charges de travail s'exécutant sur le système aurait droit à la même quantité de ressources de la CPU, c'est-à-dire 50 % de la capacité du système.

Lorsque vous les exécutez sous le contrôle de l'ordonnanceur FSS sur la même base (S_A=S_B), ces projets obtiennent approximativement les mêmes quantités de ressources de la CPU. En revanche, si le nombre de parts accordé à ces projets est différent, les allocations des ressources de la CPU ne seront pas identiques.

Les trois exemples qui suivent illustrent le principe de fonctionnement des parts dans différentes configurations. Ces exemples démontrent que le raisonnement mathématique des parts n'a de sens que si la demande atteint ou dépasse les ressources disponibles.

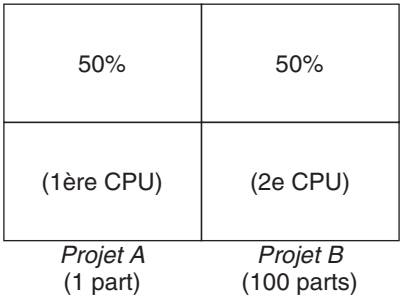
Exemple 1 : deux processus tirant parti de la CPU dans chaque projet

Si *A* et *B* disposent tous deux de deux processus ayant besoin de la puissance de traitement de la CPU et que $S_A = 1$ et $S_B = 3$, le nombre total de parts est alors 1 + 3 = 4. Dans cette configuration, à condition que la demande de la CPU soit suffisante, 25 et 75 % des ressources de la CPU sont attribués respectivement aux projets *A* et *B*.



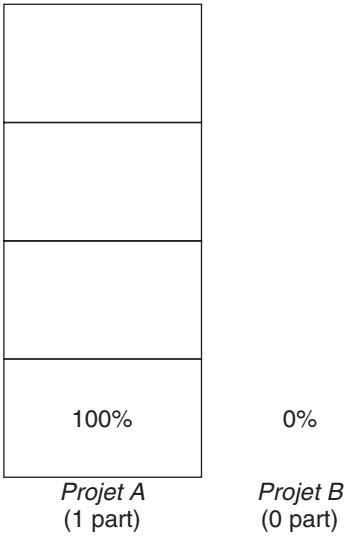
Exemple 2 : aucune compétition entre les projets

Si *A* et *B* ne disposent chacun que d'*un* processus ayant besoin de la puissance de traitement de la CPU et que $S_A = 1$ et $S_B = 100$, le nombre total de part est alors 101. Chaque projet ne peut utiliser plus d'une CPU car chacun n'a qu'un processus en cours d'exécution. Comme il n'existe aucun conflit de partage des ressources de la CPU dans cette configuration, les projets *A* et *B* se voient attribuer chacun 50 % de toutes les ressources de la CPU. Les parts de CPU n'ont donc aucune importance dans ce cas. Les allocations des projets seraient identiques (50/50), même si vous ne leur aviez attribué aucune part .



Exemple 3 : un projet dans l'incapacité de s'exécuter

Si *A* et *B* disposent chacun de deux processus ayant besoin de la puissance de traitement de la CPU et si 1 part est attribuée au projet *A* et 0 part au projet *B*, toutes les ressources sont allouées au projet *A* et aucune ressource au projet *B*. Les processus du projet *B* seront systématiquement définis au niveau de priorité 0, ce qui signifie qu'il sera impossible de les exécuter dans la mesure où le projet *A* possède en permanence le niveau de priorité supérieur.



Configuration de l'ordonnanceur FSS

Projets et utilisateurs

Les projets sont les conteneurs de charges de travail dans l'ordonnanceur FSS. Les groupes d'utilisateurs affectés à un projet sont traités comme de simples blocs contrôlables. Sachez qu'il est possible de créer un projet avec son propre nombre de parts pour chaque utilisateur.

Les utilisateurs peuvent faire partie de plusieurs projets possédant un nombre différent de parts. En déplaçant les processus d'un projet à un autre, il est possible de faire varier les quantités de ressources CPU qui leur sont allouées.

Pour plus d'informations sur la base de données `project(4)` et les services de noms, reportez-vous à la section "Base de données `project`" à la page 39.

Configuration des parts de CPU

La configuration des parts de CPU est gérée par le service de noms en tant que propriété de la base de données `project`.

Lors de la création de la première tâche (ou du premier processus) associée à un projet au moyen de la fonction de bibliothèque `setproject(3PROJECT)`, le nombre de parts de CPU définies comme contrôle de ressource `project.cpu-shares` dans la base de données `project` est communiqué au noyau. Les projets pour lesquels aucun contrôle de ressource `project.cpu-shares` n'a été défini se voient attribuer une part.

Dans l'exemple qui suit, cette entrée du fichier `/etc/project` fixe le nombre de parts pour le projet *fichiers-x* à *5* :

```
x-files:100::::project.cpu-shares=(privileged,5,none)
```

Si vous changez le nombre de parts de CPU alloué à un projet dans la base de données alors que des processus sont déjà en cours d'exécution, ce nombre n'est pas modifié à ce stade. Il est nécessaire, en effet, de redémarrer le projet pour que le changement prenne effet.

Si vous souhaitez modifier temporairement le nombre de parts attribué à un projet sans changer les attributs du projet dans la base de données `project`, utilisez la commande `prctl`. Par exemple, pour remplacer la valeur du contrôle des ressources `project.cpu-shares` du projet *fichiers-x* par *3* lorsque les processus associés à ce projet sont exécutés, tapez ce qui suit :

```
# prctl -r -n project.cpu-shares -v 3 -i project x-files
```

Pour plus d'informations, voir la page de manuel `prctl(1)`.

`-r` Remplace la valeur actuelle pour le contrôle de ressource nommé.

`-n` *nom*	Définit le nom du contrôle de ressource.
`-v` *val*	Spécifie la valeur du contrôle de ressource.
`-i` *typeid*	Précise le type d'ID de l'argument suivant.
fichiers-x	Indique l'objet concerné par le changement. Dans cet exemple, il s'agit du projet *x-files*.

Le projet `system` avec pour ID de projet 0 comprend l'ensemble des démons système démarrés par les scripts d'initialisation lancés au démarrage. `system` peut être considéré comme un projet avec un nombre illimité de parts. Cela signifie que `system` est toujours programmé en premier, quel que soit le nombre de parts alloué aux autres projets. Si vous ne souhaitez pas accorder au projet `system` un nombre illimité de parts, il suffit de définir le nombre de parts de ce projet dans la base de données `project`.

Comme indiqué précédemment, les processus appartenant aux projets disposant d'aucune part possèdent la priorité système la plus basse (zéro). Les projets dotés d'une ou plusieurs parts s'exécutent aux niveaux de priorité un ou plus. Par conséquent, les projets dépourvus de part sont programmés à condition qu'aucun projet avec des parts ne demande de ressources de CPU.

Le nombre maximum de parts susceptible d'être alloué à un projet est de 65535.

Ordonnanceur FSS et jeux de processeurs

Il est possible d'utiliser l'ordonnanceur FSS conjointement aux jeux de processeurs. Cela permet de gérer les répartitions des ressources de la CPU entre les projets s'exécutant sur chaque jeu de processeurs de façon plus précise que si vous procédiez processeur par processeur. L'ordonnanceur FSS considère les jeux de processeurs comme des partitions parfaitement distinctes, chacun d'eux étant géré indépendamment des ressources de la CPU allouées.

Les allocations de la CPU prévues pour les projets s'exécutant sur un jeu de processeurs ne sont pas affectées par les parts de CPU ou l'activité des projets s'exécutant sur un autre jeu de processeurs, car les projets ne se disputent pas les mêmes ressources. Les projets sont en concurrence uniquement lorsqu'ils fonctionnent sur le même jeu de processeurs.

Le nombre de parts allouées à un projet s'applique à l'ensemble du système. Quel que soit le jeu de processeurs de destination, chaque partie d'un projet possède le même nombre de parts.

En cas d'utilisation de jeux de processeurs, les allocations des ressources de la CPU sont calculées pour les projets actifs au sein de chaque jeu.

Les partitions des projets s'exécutant sur divers jeux de processeurs risquent d'avoir des allocations différentes. L'allocation des ressources de la CPU pour chaque partition de projet dans un jeu de processeurs dépend uniquement des allocations définies pour les autres projets appartenant au même jeu.

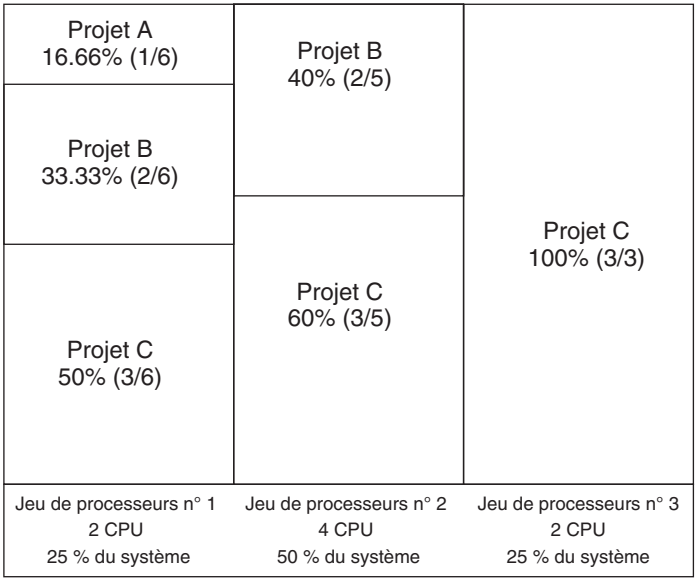
Les performances et la disponibilité des applications s'exécutant dans les limites de leurs jeux de processeurs ne sont pas concernées par l'ajout de nouveaux jeux de processeurs. Les changements apportés aux parts de CPU des projets s'exécutant sur d'autres jeux de processeurs n'ont aucune incidence sur les applications.

Les jeux de processeurs vides (jeux sans processeur) ou les jeux de processeurs auxquels aucun processus n'est rattaché n'ont pas d'impact sur le comportement de l'ordonnanceur FSS.

Exemples d'utilisation des jeux de processeurs avec l'ordonnanceur FSS

Supposons qu'un serveur à huit CPU exécute plusieurs applications utilisant la CPU dans le cadre des projets *A*, *B* et *C*. Une, deux et trois parts sont allouées respectivement aux projets *A*, *B* et *C*.

Le projet *A* n'est exécuté que sur le jeu de processeurs 1. Le projet *B* est exécuté sur les jeux de processeurs 1 et 2. Le projet *C* est exécuté sur les jeux de processeurs 1, 2 et 3. Présumons que chaque projet dispose de suffisamment de processus pour tirer parti de l'ensemble de la puissance disponible de la CPU. Dans un tel cas de figure, les projets sont en concurrence permanente pour utiliser les ressources de la CPU sur chaque jeu de processeurs.



La valeur totale est récapitulée dans le tableau suivant.

Projet	Allocation
Projet A	$4\ \% = (1/6\ X\ 2/8)_{jeuproc1}$
Projet B	$28\ \% = (2/6\ X\ 2/8)_{jeuproc1} + (2/5\ *\ 4/8)_{jeuproc2}$
Projet C	$67\ \% = (3/6\ X\ 2/8)_{jeuproc1} + (3/5\ X\ 4/8)_{jeuproc2} + (3/3\ X\ 2/8)_{jeuproc3}$

Ces pourcentages ne correspondent pas aux nombres de parts de CPU attribuées aux projets. Cependant, à l'intérieur de chaque jeu de processeurs, les rapports d'allocation de CPU par projet sont proportionnels à leurs parts respectives.

Sur le même système *sans* jeu de processeurs, la répartition des ressources de la CPU serait différente, comme le montre le tableau suivant.

Projet	Allocation
Projet A	16,66 % = (1/6)
Projet B	33,33 % = (2/6)
Projet C	50 % = (3/6)

Utilisation de l'ordonnanceur FSS avec d'autres classes de programmation

Par défaut, la classe de programmation FSS utilise la même plage de priorités (0 à 59) que les classes de programmation TS (partage de temps), AI (interactive) et FX (priorité fixe). Il vaut donc mieux éviter que des processus de ces classes de programmation partagent *le même* jeu de processeurs. Le fait de combiner des processus des classes FSS, TS, AI et FX risquerait de provoquer un comportement inattendu.

En revanche, si vous utilisez des jeux de processeurs, il est possible de combiner des classes TS, AI et FX avec l'ordonnanceur FSS sur un même système. Tous les processus s'exécutant sur chaque jeu de processeurs doivent, cependant, faire partie d'*une seule* classe de programmation, pour éviter qu'ils entrent en compétition pour les mêmes CPU. Il faut veiller notamment à ne pas utiliser l'ordonnanceur FX en parallèle avec la classe de programmation FSS, sauf si vous tirez parti des jeux de processeurs. Cela empêche les applications de la classe FX d'utiliser les priorités les plus élevées au détriment des applications de la classe FSS.

Vous pouvez combiner des processus des classes TS et AI au sein du même jeu de processeurs ou sur le même système sans jeu de processeurs.

Le système Oracle Solaris propose également un ordonnanceur en temps réel (RT) aux utilisateurs dotés des privilèges root. Par défaut, la classe de programmation RT utilise les priorités système d'une plage différente (entre 100 et 159, en général) de celle de la classe FSS. Comme les classes RT et FSS utilisent des plages de priorités *distinctes* (sans risque de se chevaucher), il est possible de les faire cohabiter au sein du même jeu de processeurs. La classe de programmation FSS n'offre, cependant, aucun contrôle sur les processus s'exécutant dans la classe RT.

Sur un système quadriprocesseur, par exemple, un processus RT à simple thread peut accaparer un processeur entier si le processus est lié à la CPU. Si le système exécute également la classe FSS, des processus utilisateur standard se disputent les trois CPU restantes. Il faut noter que le processus RT n'utilise pas nécessairement l'UC en continu. Lorsqu'il est inactif, la classe FSS tire parti des quatre processeurs.

Vous pouvez saisir la commande suivante pour identifier les classes de programmation sur lesquelles s'exécutent les jeux de processeurs et vous assurer que chaque jeu de processeurs est configuré pour fonctionner en mode TS, AI, FX ou FSS.

```
$ ps -ef -o pset,class | grep -v CLS | sort | uniq
1 FSS
1 SYS
2 TS
2 RT
3 FX
```

Définition de la classe de programmation pour le système

Pour définir la classe de programmation pour le système, reportez-vous aux sections "Sélection de l'ordonnanceur FSS comme classe de programmation par défaut" à la page 118, "Classe de programmation" à la page 223 et à la page de manuel `dispadmin(1M)`. Pour déplacer des processus en cours dans une autre classe de programmation, reportez-vous à la section "Configuration de l'ordonnanceur FSS" à la page 117 et à la page de manuel `priocntl(1)`.

Classe de programmation dans un système doté de zones

Les zones non globales utilisent la classe de programmation par défaut pour le système. En cas de mise à jour du système avec un nouveau paramètre de classe de programmation par défaut, le paramètre est appliqué aux zones non globales au moment où vous les initialisez ou les redémarrez.

Dans ce cas, il est préférable de définir FSS comme classe de programmation par défaut du système à l'aide de la commande `dispadmin`. Toutes les zones disposent ainsi d'une part équitable des ressources CPU du système. Pour plus d'informations sur l'utilisation de la classe de programmation avec des zones, reportez-vous à la section "Classe de programmation" à la page 223.

Pour savoir comment transférer des processus en cours d'exécution vers une autre classe de programmation sans changer la classe de programmation par défaut et sans réinitialiser, reportez-vous au Tableau 25–5 et à la page de manuel `priocntl(1)`.

Commandes utilisées avec l'ordonnanceur FSS

Les commandes présentées dans le tableau suivant assurent l'interface d'administration principale avec l'ordonnanceur FSS.

Aide-mémoire des commandes	Description
`priocntl(1)`	Affiche ou définit les paramètres de programmation des processus indiqués, transfère les processus en cours d'exécution vers une autre classe de programmation.
`ps(1)`	Récapitule les informations au sujet des processus en cours d'exécution, identifie les classes de programmation dans lesquelles les jeux de processeurs s'exécutent.
`dispadmin(1M)`	Répertorie les ordonnanceurs du système. Configure l'ordonnanceur par défaut pour le système. Permet également d'examiner et de régler la valeur de quantum de l'ordonnanceur FSS.

Aide-mémoire des commandes	Description
FSS(7)	Affiche une description de l'ordonnanceur FSS.

◆ ◆ ◆ CHAPITRE 9

Administration de l'ordonnanceur FSS (tâches)

Ce chapitre explique comment utiliser l'ordonnanceur FSS (Fair Share Scheduler).

Pour avoir un aperçu de l'ordonnanceur FSS, reportez-vous au Chapitre 8, “Ordonnanceur FSS (présentation)”. Pour plus d'informations sur la classe de programmation en cas d'utilisation de zones, reportez-vous à la section “Classe de programmation” à la page 223.

Administration de l'ordonnanceur FSS (liste des tâches)

Tâche	Description	Voir
Surveillance de l'utilisation de la CPU	Surveillez l'utilisation de la CPU pour les projets indépendants et les projets des jeux de processeurs.	“Surveillance de l'ordonnanceur FSS” à la page 116
Définition de la classe de programmation par défaut	Choisissez l'ordonnanceur FSS comme ordonnanceur par défaut pour le système.	“Sélection de l'ordonnanceur FSS comme classe de programmation par défaut” à la page 118
Transfert de processus en cours d'exécution vers une autre classe de programmation (vers la classe FSS, par exemple)	Déplacez manuellement des processus d'une classe de programmation vers une autre, sans changer la classe de programmation par défaut et sans réinitialiser.	“Transfert manuel de processus de la classe TS vers la classe FSS” à la page 118
Transfert de l'intégralité des processus en cours d'exécution vers une autre classe de programmation (vers la classe FSS, par exemple)	Déplacez manuellement des processus dans toutes les classes de programmation vers une autre, sans changer la classe de programmation par défaut et sans réinitialiser.	“Transfert manuel de toutes les classes de processus vers la classe FSS” à la page 119

Tâche	Description	Voir
Transfert des processus d'un projet vers une autre classe de programmation (vers la classe FSS, par exemple)	Déplacez manuellement les processus d'un projet de leur classe de programmation actuelle vers une autre classe de programmation.	"Transfert manuel des processus d'un projet vers la classe FSS" à la page 119
Examen et réglage des paramètres FSS	Ajustez la valeur de quantum de l'ordonnanceur. Le *quantum* est le délai pendant lequel un thread est autorisé à s'exécuter avant de devoir abandonner le processeur.	"Ajustement des paramètres de l'ordonnanceur" à la page 119

Surveillance de l'ordonnanceur FSS

Vous pouvez faire appel à la commande `prstat` décrite dans la page de manuel `prstat(1M)` pour surveiller la façon dont les projets actifs utilisent la CPU.

Il peut être intéressant également de tirer parti des données de comptabilisation étendue pour les tâches afin d'obtenir des statistiques par projet sur la quantité de ressources CPU utilisée sur des périodes plus longues. Pour plus d'informations, reportez-vous au Chapitre 4, "Comptabilisation étendue (présentation)".

▼ Surveillance de l'utilisation de la CPU par projet

- **Pour surveiller les ressources CPU utilisées par les projets exécutés sur le système, utilisez la commande `prstat` avec l'option `-J`.**

```
# prstat -J
   PID USERNAME  SIZE   RSS STATE  PRI NICE      TIME  CPU PROCESS/NLWP
  5107 root     4556K 3268K cpu0    59    0   0:00:00 0.0% prstat/1
  4570 root       83M   47M sleep   59    0   0:00:25 0.0% java/13
  5105 bobbyc   3280K 2364K sleep   59    0   0:00:00 0.0% su/1
  5106 root     3328K 2580K sleep   59    0   0:00:00 0.0% bash/1
     5 root        0K    0K sleep   99  -20   0:00:14 0.0% zpool-rpool/138
   333 daemon   7196K 2896K sleep   59    0   0:00:07 0.0% rcapd/1
    51 netcfg   4436K 3460K sleep   59    0   0:00:01 0.0% netcfgd/5
  2685 root     3328K 2664K sleep   59    0   0:00:00 0.0% bash/1
   101 netadm   4164K 2824K sleep   59    0   0:00:01 0.0% ipmgmtd/6
   139 root     6940K 3016K sleep   59    0   0:00:00 0.0% syseventd/18
  5082 bobbyc   2236K 1700K sleep   59    0   0:00:00 0.0% csh/1
    45 root       15M 7360K sleep   59    0   0:00:01 0.0% dlmgmtd/7
    12 root       23M   22M sleep   59    0   0:00:45 0.0% svc.configd/22
    10 root       15M   13M sleep   59    0   0:00:05 0.0% svc.startd/19
   337 netadm   6768K 5620K sleep   59    0   0:00:01 0.0% nwamd/9
PROJID    NPROC  SWAP   RSS MEMORY      TIME  CPU PROJECT
     1        6   25M   18M   0.9%   0:00:00 0.0% user.root
     0       73  479M  284M    14%   0:02:31 0.0% system
```

```
     3        4   28M   24M   1.1%   0:00:26 0.0% default
    10        2   14M 7288K   0.3%   0:00:00 0.0% group.staff

Total: 85 processes, 553 lwps, load averages: 0.00, 0.00, 0.00
```

▼ Surveillance de l'utilisation de la CPU par projet dans les jeux de processeurs

- **Pour surveiller les ressources CPU utilisées par les projets dans une liste de jeux de processeurs, entrez l'instruction suivante :**

  `%` **`prstat -J -C`** *pset-list*

  où *pset-list* représente la liste des ID de jeux de processeurs séparés par des virgules.

Configuration de l'ordonnanceur FSS

Vous pouvez appliquer à l'ordonnanceur FSS les commandes utilisées pour les autres classes de programmation dans le système Oracle Solaris. Vous êtes libre de définir la classe de programmation, de configurer les paramètres ajustables de l'ordonnanceur et de paramétrer les propriétés des différents processus.

Sachez qu'il est possible d'utiliser la commande `svcadm restart` pour redémarrer le service de l'ordonnanceur. Pour plus d'informations, voir la page de manuel `svcadm(1M)`.

Liste des classes de programmation sur le système

Pour afficher les classes de programmation du système, utilisez la commande `dispadmin` avec l'option `-l`.

```
$ dispadmin -l
CONFIGURED CLASSES
==================

SYS     (System Class)
TS      (Time Sharing)
SDC     (System Duty-Cycle Class)
FSS     (Fair Share)
FX      (Fixed Priority)
IA      (Interactive)
```

▼ Sélection de l'ordonnanceur FSS comme classe de programmation par défaut

Il est indispensable de désigner l'ordonnanceur FSS comme ordonnanceur par défaut sur votre système pour que les affectations de parts de CPU prennent effet.

Il suffit de combiner les commandes `priocntl` et `dispadmin` pour s'assurer que l'ordonnanceur FSS soit adopté par défaut immédiatement et après la réinitialisation.

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2. **Sélectionnez FSS comme ordonnanceur par défaut du système.**

   ```
   # dispadmin -d FSS
   ```

   Ce changement sera effectif lors de la réinitialisation suivante. Après la réinitialisation, tous les processus du système s'exécutent dans la classe de programmation FSS.

3. **Faites en sorte que cette configuration prenne effet immédiatement, sans avoir à réinitialiser.**

   ```
   # priocntl -s -c FSS -i all
   ```

▼ Transfert manuel de processus de la classe TS vers la classe FSS

Vous pouvez déplacer manuellement des processus d'une classe de programmation à une autre sans changer la classe de programmation par défaut et sans réinitialiser. Cette procédure montre comment déplacer manuellement des processus de la classe de programmation TS vers la classe de programmation FSS.

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2. **Déplacez le processus `init` (pid 1) vers la classe de programmation FSS.**

   ```
   # priocntl -s -c FSS -i pid 1
   ```

3. **Transférez tous les processus de la classe de programmation TS vers la classe de programmation FSS.**

   ```
   # priocntl -s -c FSS -i class TS
   ```

Remarque – Tous les processus s'exécutent à nouveau dans la classe de programmation TS après la réinitialisation.

▼ Transfert manuel de toutes les classes de processus vers la classe FSS

Il est possible que vous utilisiez une classe par défaut différente de la classe TS. Admettons, par exemple, que votre système exécute un environnement de multifenêtrage faisant appel à la classe AI par défaut. Vous avez la possibilité de transférer tous les processus dans la classe de programmation FSS sans avoir à changer la classe de programmation par défaut et sans avoir à réinitialiser.

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2. **Déplacez le processus `init` (pid 1) vers la classe de programmation FSS.**

   ```
   # priocntl -s -c FSS -i pid 1
   ```

3. **Transférez tous les processus de leur classe de programmation actuelle vers la classe de programmation FSS.**

   ```
   # priocntl -s -c FSS -i all
   ```

Remarque – Tous les processus s'exécutent à nouveau dans la classe de programmation par défaut après la réinitialisation.

▼ Transfert manuel des processus d'un projet vers la classe FSS

Vous pouvez déplacer manuellement les processus d'un projet depuis leur classe de programmation actuelle vers la classe de programmation FSS.

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2. **Déplacez les processus s'exécutant dans l'ID de projet *10* vers la classe de programmation FSS.**

   ```
   # priocntl -s -c FSS -i projid 10
   ```

   Les processus du projet s'exécutent à nouveau dans la classe de programmation par défaut après la réinitialisation.

Ajustement des paramètres de l'ordonnanceur

Vous pouvez vous servir de la commande `dispadmin` pour afficher ou changer les paramètres de programmation des processus lorsque le système est en cours d'exécution. Utilisez, par

exemple, la commande `dispadmin` pour examiner et peaufiner la valeur de quantum de l'ordonnanceur FSS. Le *quantum* est le délai pendant lequel un thread est autorisé à s'exécuter avant de devoir abandonner le processeur.

Pour afficher le quantum actuel pour l'ordonnanceur FSS lorsque le système est en cours d'exécution, entrez l'instruction suivante :

```
$ dispadmin -c FSS -g
#
# Fair Share Scheduler Configuration
#
RES=1000
#
# Time Quantum
#
QUANTUM=110
```

Lorsque vous utilisez l'option `-g`, vous pouvez également lui associer l'option `-r` afin de spécifier la résolution d'affichage des valeurs de quantum. En l'absence de résolution, les valeurs de quantum sont affichées en millisecondes par défaut.

```
$ dispadmin -c FSS -g -r 100
#
# Fair Share Scheduler Configuration
#
RES=100
#
# Time Quantum
#
QUANTUM=11
```

Pour définir les paramètres de programmation pour la classe de programmation FSS, exécutez `dispadmin -s`. Les valeurs du *fichier* doivent correspondre au format généré par l'option `-g`. Ces valeurs remplacent les valeurs actuelles dans le noyau. Entrez la commande suivante :

```
$ dispadmin -c FSS -s file
```

◆ ◆ ◆ CHAPITRE 10

Contrôle de la mémoire physique à l'aide du démon de limitation des ressources (présentation)

Le démon de limitation des ressources `rcapd` permet de réguler l'utilisation de la mémoire physique par les processus exécutés dans le cadre de projets faisant l'objet d'une allocation restrictive de ressources. si vous utilisez des zones sur votre système, vous avez la possibilité d'exécuter la commande `rcapd` à partir de la zone globale dans le but de mieux gérer la mémoire physique réservée aux zones non globales. Reportez-vous au Chapitre 17, “Planification et configuration de zones non globales (tâches)”.

Ce chapitre comprend les sections suivantes :

Pour obtenir les instructions nécessaires à l'utilisation de la commande `rcapd`, reportez-vous au Chapitre 11, “Administration du démon de limitation des ressources (tâches)”.

Introduction au démon de limitation des ressources

La *limitation des ressources* est le procédé consistant à fixer un seuil d'utilisation maximum des ressources (telles que la mémoire physique). Il est permis de prévoir des restrictions de mémoire physique par projet.

Le démon de limitation des ressources et les utilitaires associés offrent différents mécanismes de mise en oeuvre et de gestion d'allocation restrictive s'appliquant aux ressources de mémoire physique.

Comme pour le contrôle des ressources, la limitation des ressources peut être configurée en utilisant certains attributs des entrées de projet dans la base de données `project`. Mais à la

différence des contrôles de ressources qui sont synchronisés par le noyau, l'allocation restrictive de ressources est appliquée de façon asynchrone au niveau utilisateur par le démon de limitation des ressources. Le mode asynchrone induit un léger décalage en raison de l'intervalle d'analyse du démon.

Pour plus d'informations au sujet de la commande `rcapd`, reportez-vous à la page de manuel `rcapd`(1M) Pour plus d'informations sur les projets et la base de données `project`, reportez-vous au Chapitre 2, “Projets et tâches (présentation)” et à la page de manuel `project`(4). Pour plus d'informations au sujet des contrôles de ressources, reportez-vous au Chapitre 6, “Contrôles de ressources (présentation)”.

Principe de fonctionnement de la limitation des ressources

Le démon analyse à maintes reprises l'utilisation des ressources par les projets auxquels s'appliquent des allocations restrictives. C'est l'administrateur qui définit l'intervalle auquel le démon analyse ces informations. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section “Détermination des intervalles d'échantillonnage” à la page 128 En cas de dépassement du seuil d'utilisation maximale de la mémoire physique du système et si d'autres conditions sont remplies, le démon prend les mesures nécessaires pour réduire les ressources utilisées par les projets concernés jusqu'au niveau (ou en dessous) des limites prévues.

Le système de mémoire virtuelle divise la mémoire physique en segments appelés pages. Les pages représentent l'unité de base de la mémoire physique dans le sous-système de gestion de la mémoire Oracle Solaris. Pour lire les données à partir d'un fichier en mémoire, le système de mémoire virtuelle *charge* chaque page du fichier à tour de rôle. Pour économiser les ressources, le démon a la possibilité de *décharger* de la mémoire les pages les moins souvent consultées ou de les transférer vers un périphérique de swap (c'est-à-dire vers une zone à l'extérieur de la mémoire physique).

Le démon gère la mémoire physique en adaptant la taille résidente définie de la charge de travail d'un projet à sa taille de travail. jeu de pages résidant en mémoire physique. La taille de travail correspond au jeu de pages utilisé de façon active par la charge de travail pendant son cycle de traitement. Elle varie au cours du temps, selon le mode opératoire du processus et le type de données en cours de traitement. Dans l'idéal, chaque charge de travail dispose d'une quantité suffisante de mémoire physique pour que sa taille de travail reste résidente. Cette dernière peut également tirer parti d'un espace de stockage sur disque secondaire prévu pour accueillir les pages qui ne tiennent pas dans la mémoire physique.

Vous ne pouvez exécuter qu'une seule instance à la fois de la commande `rcapd`.

Attribut permettant de limiter l'utilisation de la mémoire physique pour les projets

Pour définir le seuil limite de la mémoire physique susceptible d'être allouée à un projet, il convient d'établir une taille résidente définie en ajoutant cet attribut à l'entrée de la base de données `project` :

`rcap.max-rss` Quantité totale de mémoire physique, en octets, mise à la disposition des processus dans le projet.

L'instruction suivante dans le fichier `/etc/project` fixe, par exemple, la taille résidente définie à 10 gigaoctets pour le projet nommé `db`.

```
db:100::db,root::rcap.max-rss=10737418240
```

Remarque – Le système peut éventuellement arrondir la valeur indiquée en fonction de la taille de page.

Il est également possible d'exécuter la commande `projmod` pour définir l'attribut `rcap.max-rss` dans le fichier `/etc/project`.

Pour plus d'informations, reportez-vous à la section Définition de la limite de taille résidente définie.

Configuration de la commande `rcapd`

Vous pouvez utiliser la commande `rcapadm` pour configurer le démon de limitation des ressources. Vous pouvez effectuer les actions suivantes :

- Fixer la valeur de seuil d'allocation restrictive de la mémoire
- Définir à quel intervalle analyser le mode d'exploitation des ressources à l'aide de la commande `rcapd`
- Activer ou désactiver la limitation des ressources
- Afficher l'état actuel du démon de limitation des ressources configuré

Pour configurer le démon, vous devez être l'utilisateur root ou posséder les droits d'administration requis.

Les modifications apportées à la configuration peuvent être incorporées à `rcapd` en fonction de l'intervalle de configuration défini (voir la section “Intervalles des opérations `rcapd`” à la page 127) ou à la demande en envoyant un signal `SIGHUP` (voir la page de manuel `kill`(1)).

En l'absence d'argument, rcapadm affiche l'état actuel du démon de limitation des ressources s'il a été configuré.

Les sous-sections suivantes expliquent comment mettre en oeuvre la limitation des ressources, comment définir les valeurs de seuil et les intervalles d'analyse de la commande rcapd.

Utilisation du démon de limitation des ressources sur un système doté de zones

Vous pouvez gérer le mode d'utilisation de la taille résidente définie (RSS) dans une zone en définissant la ressource capped-memory au moment de configurer la zone. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section "Contrôle de la mémoire physique et ressource capped-memory" à la page 224. Pour utiliser la ressource capped-memory, le package resource-cap doit être installé dans la zone globale. Il est possible d'exécuter la commande rcapd *dans* une zone, y compris dans la zone globale, en vue d'imposer des limites de mémoire aux projets de cette zone.

Vous pouvez définir une limite temporaire sur la quantité maximale de mémoire pouvant être utilisée par une zone spécifiée, jusqu'à la prochaine réinitialisation. Reportez-vous à la section "Spécification d'une limitation temporaire de ressources pour une zone" à la page 135.

Si vous utilisez la commande rcapd dans une zone dans le but de réguler l'utilisation de la mémoire physique par les processus des projets faisant l'objet de restrictions de ressources, il est indispensable de configurer le démon dans cette zone.

Lorsque vous choisissez des limitations de mémoire pour des applications dans plusieurs zones, le fait qu'elles appartiennent à différentes zones n'a généralement pas d'importance sauf pour les services par zone. Les services par zone ont, en effet, besoin de mémoire. Il faut donc en tenir compte lorsque vous calculez la quantité de mémoire physique réservée à un système et déterminez les limitations de mémoire.

Seuil d'allocation restrictive de la mémoire

Le *seuil d'allocation restrictive de la mémoire* correspond au pourcentage d'utilisation de la mémoire physique sur le système qui déclenche la restriction. En cas de dépassement du seuil prévu, les limitations de mémoire sont automatiquement appliquées. Ce pourcentage tient compte de la mémoire physique utilisée par les applications et le noyau. Le pourcentage d'utilisation détermine la façon dont les limitations de mémoire sont mises en oeuvre.

Pour appliquer les limitations de mémoire, des pages de mémoire peuvent être retirées des charges de travail du projet.

- Le déchargement des pages de mémoire permet de réduire la taille de la portion de mémoire qui dépasse le seuil fixé pour une charge de travail donnée.
- Le déchargement des pages de mémoire permet de réduire la proportion de mémoire physique qui dépasse le seuil d'allocation restrictive de la mémoire sur le système.

Une charge de travail est autorisée à utiliser la mémoire physique jusqu'au seuil prévu. Elle peut cependant s'accaparer plus de mémoire tant que l'utilisation des ressources du système ne dépasse pas le seuil d'allocation restrictive de la mémoire.

Pour définir la valeur d'application du seuil, reportez-vous à la section "Définition du seuil d'allocation restrictive de la mémoire" à la page 133.

Détermination des valeurs de seuil

Lorsque le seuil prévu pour un projet est trop bas, il est possible que la mémoire ne soit pas suffisante pour réaliser la charge de travail dans des conditions normales. La pagination liée à une surexploitation de la mémoire par la charge de travail a un effet négatif sur les performances du système.

Les projets dont le seuil est trop élevé peuvent disposer de la mémoire physique jusqu'à leur seuil respectif. Dans ce cas, la mémoire physique est effectivement gérée par le noyau et non pas par la commande `rcapd`.

Lors de la détermination des valeurs de seuil des projets, il est important de prendre en compte les facteurs suivants.

Impact sur le système d'E/S

Il est possible que le démon essaie de réduire la mémoire physique accaparée par la charge de travail d'un projet dès lors que la quantité de mémoire utilisée dépasse le seuil prévu pour le projet. Lors de l'application du seuil maximum d'utilisation de la mémoire physique, les périphériques de swap et les autres périphériques contenant des fichiers mappés par la charge de travail sont mis à contribution. Les performances des périphériques de swap sont donc un facteur essentiel pour déterminer les performances d'une charge de travail qui dépasse régulièrement le seuil fixé. Le traitement de la charge de travail revient à l'exécuter sur une machine possédant une quantité de mémoire physique équivalente au seuil prévu pour la charge de travail.

Impact sur l'utilisation de la CPU	L'utilisation de la CPU par le démon varie en fonction du nombre de processus mis en jeu dans les charges de travail du projet concerné par les limitations de ressources et des tailles des espaces d'adressage des charges de travail. Une petite fraction du temps CPU du démon est consacrée à l'échantillonnage de chaque charge de travail. Plus le nombre de processus mis en jeu est important, plus la durée d'échantillonnage augmente. Une autre partie du temps CPU est consacrée à l'application des seuils en cas de dépassement des limites. La durée est proportionnelle à la quantité de mémoire virtuelle impliquée. Le temps CPU utilisé augmente ou diminue pour faire face aux variations de la quantité d'espace d'adressage totale d'une charge de travail. Cette information est reportée dans la colonne `vm` de la sortie `rcapstat`. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section "Surveillance des ressources à l'aide de `rcapstat` " à la page 128 et à la page de manuel `rcapstat(1)`.
Prise en compte de la mémoire partagée	Le démon `rcapd` signale au RSS les pages de mémoire partagées avec d'autres processus ou mappées à plusieurs reprises au cours d'un même processus, sous forme d'estimation assez précise. Si des processus de projets différents partagent la même mémoire, celle-ci est prise en compte dans le total RSS pour tous les projets partageant la mémoire. L'estimation peut être utilisée avec les charges de travail telles que celles des bases de données, qui se servent de la mémoire partagée de manière importante. Pour les charges de travail de base de données, il est également possible d'utiliser un échantillon de l'utilisation habituelle d'un projet afin de déterminer une valeur limite initiale appropriée à partir du résultat des options `-J` ou `-Z` de la commande `prstat`. Pour plus d'informations, reportez-vous à la page de manuel `prstat(1M)`.

Intervalles des opérations rcapd

Vous pouvez régler les intervalles de contrôle périodique de la commande `rcapd`.

Tous les intervalles sont exprimés en secondes. Les opérations effectuées par `rcapd` et les valeurs d'intervalle par défaut sont décrites dans le tableau suivant.

Opération	Valeur d'intervalle par défaut en secondes	Description
`scan`	15	Nombre de secondes entre chaque analyse des processus ayant rejoint ou quitté une charge de travail d'un projet. La valeur minimum est de 1 seconde.
`sample`	5	Nombre de secondes entre chaque échantillonnage de la taille de mémoire résidente et les applications des limites correspondantes. La valeur minimum est de 1 seconde.
`report`	5	Nombre de secondes entre les mises à jour des statistiques de pagination. Si la valeur choisie est `0`, les statistiques ne sont pas mises à jour et la sortie obtenue avec `rcapstat` n'est pas actualisée.
`config`	60	Nombre de secondes entre chaque reconfiguration. Dans un événement de reconfiguration, `rcapadm` vérifie la présence de mises à jour dans le fichier de configuration et analyse la base de données `project` afin de déterminer si elle contient de nouvelles limitations ou si les limitations ont été révisées. L'envoi d'un signal `SIGHUP` à la commande `rcapd` provoque une reconfiguration immédiate.

Pour régler les intervalles, reportez-vous à la section “Définition des intervalles de fonctionnement” à la page 134.

Détermination des intervalles d'analyse rcapd

L'intervalle d'analyse définit la fréquence à laquelle rcapd recherche de nouveaux processus. L'analyse prend plus de temps sur les systèmes comptant de nombreux processus en cours d'exécution. Si tel est le cas, il est préférable de rallonger l'intervalle afin de réduire le temps CPU global utilisé. Il ne faut cependant pas oublier que l'intervalle représente également la durée minimale des processus pour qu'ils soient assignés à une charge de travail à ressources limitées. Or, si des charges de travail exécutent de nombreux processus à durée réduite, rcapd risque de ne pas allouer les processus à une charge de travail si l'intervalle d'analyse est trop long.

Détermination des intervalles d'échantillonnage

L'intervalle d'échantillonnage configuré avec rcapadm correspond au délai d'attente le plus court avant que rcapd échantillonne l'utilisation d'une charge de travail et applique la limitation prévue en cas de dépassement. Si vous réduisez cet intervalle, rcapd appliquera de façon plus régulière les limitations prévues, ce qui aura pour effet d'augmenter les E/S liées à la pagination. A l'inverse, un intervalle d'échantillonnage plus court peut limiter l'impact d'une brusque augmentation de la mémoire physique utilisée par une charge de travail sur les autres charges de travail. Le délai entre chaque échantillonnage (c'est-à-dire la durée pendant laquelle la charge de travail peut utiliser de la mémoire sans encombre et même exploiter la mémoire allouée à d'autres charges de travail) est limité.

Si l'intervalle d'échantillonnage prévu pour rcapstat est inférieur à celui appliqué à rcapd avec rcapadm, certains intervalles risquent d'être équivalents à zéro. Cette situation est due au fait que rcapd ne met pas à jour les statistiques au même rythme que rcapadm. L'intervalle spécifié avec rcapadm est indépendant de l'intervalle d'échantillonnage utilisé par rcapstat.

Surveillance des ressources à l'aide de rcapstat

Servez-vous de la commande rcapstat pour surveiller l'utilisation des ressources des projets concernés par les limitations de ressources. Pour afficher un exemple de rapport rcapstat, reportez-vous à la section "Etablissement de rapports à l'aide de la commande rcapstat" à la page 136.

Vous pouvez définir l'intervalle d'échantillonnage pour le rapport et spécifier le nombre de répétitions des statistiques.

interval Spécifie l'intervalle d'échantillonnage en secondes. La valeur par défaut est de 5 secondes.

count Indique le nombre de fois où les statistiques sont répétées. Par défaut, rcapstat établit des statistiques jusqu'à la réception d'un signal de fin ou jusqu'à l'arrêt du processus rcapd.

Les statistiques de pagination dans le premier rapport émis par `rcapstat` présentent l'activité depuis le démarrage du démon. Les rapports suivants reflètent l'activité depuis le dernier rapport.

Le tableau suivant décrit les en-têtes de colonne d'un rapport `rcapstat`.

En-têtes de colonne `rcapstat`	Description
`id`	Id du projet auquel s'applique la restriction de ressource.
`projet`	Nom du projet.
`nproc`	Nombre de processus dans le projet.
`vm`	Taille de la mémoire virtuelle totale utilisée par les processus du projet, tous fichiers et périphériques mappés inclus, en kilo-octets (K), mégaoctets (M) ou gigaoctets (G).
`rss`	Estimation de la quantité totale de taille de mémoire résidente définie des processus du projet, en kilo-octets (K), mégaoctets (M) ou gigaoctets (G), à l'exclusion des pages partagées.
`cap`	Limite de taille résidente définie prévue pour le projet. Pour savoir comment définir les limitations de mémoire, reportez-vous à la section "Attribut permettant de limiter l'utilisation de la mémoire physique pour les projets" à la page 123 ou à la page de manuel `rcapd`(1M).
`at`	Quantité totale de mémoire que la commande `rcapd` a essayé de décharger depuis le dernier échantillonnage `rcapstat`.
`vgat`	Quantité moyenne de mémoire que la commande `rcapd` a essayé de décharger lors de chaque cycle d'échantillonnage ayant eu lieu depuis le dernier échantillonnage `rcapstat` . Vitesse à laquelle la commande `rcapd` échantillonne l'utilisation de la taille résidente définie pour les jeux avec `rcapadm`. Voir "Intervalles des opérations `rcapd`" à la page 127.
`pg`	Quantité totale de mémoire que la commande `rcapd` a réussi à décharger depuis le dernier échantillonnage `rcapstat`.

En-têtes de colonne rcapstat	Description
avgpg	Estimation de la quantité moyenne de mémoire que la commande rcapd a réussi à décharger lors de chaque cycle d'échantillonnage ayant eu lieu depuis le dernier échantillonnage rcapstat . Vitesse à laquelle la commande rcapd échantillonne l'utilisation de la taille résidente définie pour les processus avec rcapadm. Voir "Intervalles des opérations rcapd" à la page 127.

Commandes utilisées avec rcapd

Aide-mémoire des commandes	Description
rcapstat(1)	Surveille l'utilisation des ressources des projets faisant l'objet d'une restriction de ressources .
rcapadm(1M)	Configure le démon de limitation des ressources, affiche l'état actuel du démon s'il a été configuré et active ou désactive la limitation des ressources. Egalement utilisé pour définir une limitation temporaire de mémoire.
rcapd(1M)	Démon de limitation des ressources.

◆ ◆ ◆ CHAPITRE 11

Administration du démon de limitation des ressources (tâches)

Ce chapitre présente les procédures à suivre pour configurer et utiliser le démon de limitation des ressources `rcapd`.

Pour avoir un aperçu de `rcapd`, reportez-vous au Chapitre 10, “Contrôle de la mémoire physique à l'aide du démon de limitation des ressources (présentation)”.

Définition de la limite de taille résidente définie

Définissez la limite de taille résidente définie (RSS) pour les ressources d'une mémoire physique d'un projet en ajoutant un attribut `rcap.max-rss` à l'entrée de la base de données `project` .

▼ Ajout d'un attribut rcap.max-rss pour un projet

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**
2. **Ajoutez l'attribut suivant au fichier `/etc/project` :**

   `rcap.max-rss=`*value*

Exemple 11–1 Limite du projet RSS

L'instruction suivante dans le fichier `/etc/project` fixe la taille résidente définie à 10 gigaoctets pour le projet nommé `db`.

```
db:100::db,root::rcap.max-rss=10737418240
```

Notez que le système peut éventuellement arrondir la valeur indiquée en fonction de la taille de page.

▼ Utilisation de la commande `projmod` pour ajouter un attribut rcap.max-rss pour un projet

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2. **Définissez un attribut `rcap.max-rss` de 10 gigaoctets dans le fichier `/etc/project`, dans cet exemple, pour un projet nommé `db`.**

   ```
   # projmod -a -K rcap.max-rss=10GB db
   ```

   Le fichier `/etc/project` contient alors la ligne suivante :

   ```
   db:100::db,root::rcap.max-rss=10737418240
   ```

Configuration et utilisation du démon de limitation des ressources (liste des tâches)

Tâche	Description	Voir
Définition du seuil d'allocation restrictive de la mémoire	Configurez le niveau d'allocation maximum alloué lorsque la mémoire physique disponible est insuffisante.	"Définition du seuil d'allocation restrictive de la mémoire" à la page 133
Définition de l'intervalle d'opération	Indiquez l'intervalle pendant lequel le démon de limitation des ressources effectue ses opérations périodiques.	"Définition des intervalles de fonctionnement" à la page 134
Activation de la limitation des ressources	Activez la limitation des ressources sur votre système.	"Activation de la limitation des ressources" à la page 134
Désactivation de la limitation des ressources	Désactivez la limitation des ressources sur votre système.	"Désactivation de la limitation des ressources" à la page 135
Génération de rapports sur la limitation des ressources et sur le projet	Produisez des rapports à l'aide des exemples de commandes proposés.	"Création d'un rapport sur la limitation des ressources et sur le projet" à la page 136
Surveillance de la taille résidente définie d'un projet	Etablissez un rapport sur la taille résidente définie d'un projet.	"Surveillance de la taille résidente définie d'un projet" à la page 136
Détermination de la taille de charge de travail définie d'un projet	Etablissez un rapport sur la taille de fonctionnement définie d'un projet.	"Détermination de la taille de la charge de travail définie d'un projet" à la page 137

Tâche	Description	Voir
Génération de rapports sur l'utilisation de la mémoire et les limitations définies en la matière	Affichez une ligne relative à l'utilisation de la mémoire et au seuil d'allocation restrictive à la fin du rapport pour chaque intervalle défini.	"Création d'un rapport sur l'utilisation de la mémoire et le seuil d'allocation restrictive" à la page 138

Administration du démon de limitation des ressources avec rcapadm

Cette section présente les procédures à suivre pour configurer le démon de limitation des ressources avec rcapd. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section "Configuration de la commande rcapd" à la page 123 et à la page de manuel rcapadm(1M). Cette section aborde également la spécification de limitations temporaires de ressources pour une zone à l'aide de la commande rcapadm.

En l'absence d'argument, rcapadm affiche l'état actuel du démon de limitation des ressources s'il a été configuré.

▼ Définition du seuil d'allocation restrictive de la mémoire

Il est possible de configurer les seuils d'allocation restrictive de façon à les appliquer uniquement lorsque la mémoire physique mise à la disposition des processus ne suffit plus. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section "Seuil d'allocation restrictive de la mémoire" à la page 124.

La valeur minimum (valeur par défaut) est de 0. Elle permet d'appliquer systématiquement les seuils d'allocation restrictive. Pour changer la valeur minimum, procédez de la façon suivante.

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2. **Utilisez l'option -c de la commande rcapadm pour redéfinir le niveau d'utilisation de la mémoire physique pour le seuil d'allocation restrictive de la mémoire.**

   ```
   # rcapadm -c percent
   ```

   Le *pourcentage* est compris entre 0 et 100. Les valeurs élevées sont moins restrictives. Autrement dit, une valeur élevée signifie qu'il est possible d'effectuer les charges de travail d'un projet (pour lequel une allocation restrictive de la mémoire a été définie) en s'affranchissant des limitations prévues tant que le seuil d'utilisation de la mémoire du système n'est pas atteint.

Voir aussi Pour afficher le niveau actuel d'utilisation de la mémoire physique et le seuil d'allocation restrictive, reportez-vous à la section "Création d'un rapport sur l'utilisation de la mémoire et le seuil d'allocation restrictive" à la page 138.

▼ Définition des intervalles de fonctionnement

La section "Intervalles des opérations rcapd" à la page 127 contient des informations sur les intervalles des opérations périodiques réalisées par `rcapd`. Pour définir ces intervalles à l'aide de la commande `rcapadm`, procédez de la façon suivante.

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2. **Utilisez l'option `-i` pour définir les valeurs des intervalles.**

   ```
   # rcapadm -i interval=value,...,interval=value
   ```

Remarque – Les intervalles sont tous exprimés en secondes.

▼ Activation de la limitation des ressources

Vous disposez de trois modes d'activation de la limitation des ressources sur votre système. L'activation de la limitation des ressources permet également de définir les valeurs par défaut du fichier `/etc/rcap.conf`.

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2. **Activez le démon de limitation des ressources de l'une des façons suivantes :**

   - Activez la limitation des ressources à l'aide de la commande `svcadm`.

     ```
     # svcadm enable rcap
     ```

   - Activez le démon de limitation des ressources de façon à le démarrer dès maintenant et à chaque initialisation du système :

     ```
     # rcapadm -E
     ```

   - Pour activer le démon de limitation des ressources uniquement à l'initialisation en spécifiant l'option `-n`, entrez l'instruction suivante :

     ```
     # rcapadm -n -E
     ```

Désactivation de la limitation des ressources

Vous disposez de trois modes de désactivation de la limitation des ressources sur votre système.

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**
2. **Désactivez le démon de limitation des ressources de l'une des façons suivantes :**

   - **Désactivez la limitation des ressources à l'aide de la commande `svcadm`.**

     ```
     # svcadm disable rcap
     ```

   - **Pour désactiver le démon de limitation des ressources de façon à l'arrêter dès maintenant et à chaque initialisation du système, entrez l'instruction suivante :**

     ```
     # rcapadm -D
     ```

   - **Pour désactiver le démon de limitation des ressources sans l'arrêter, spécifiez également l'option `-n` :**

     ```
     # rcapadm -n -D
     ```

Astuce – Désactivation du démon de limitation des ressources en toute sécurité

Utilisez la commande `rcapadm -D` pour désactiver `rcapd` en toute sécurité. En cas d'interruption du démon (voir la page de manuel `kill`(1)), les processus risquent d'être maintenus à l'arrêt et vous devrez alors les redémarrer manuellement. Pour reprendre un processus, servez-vous de la commande `prun`. Pour plus d'informations, voir la page de manuel `prun(1)`.

Spécification d'une limitation temporaire de ressources pour une zone

Cette procédure est utilisée pour allouer la quantité maximale de mémoire pouvant être utilisée par une zone spécifique. Cette valeur reste valide uniquement jusqu'à la prochaine réinitialisation. Pour définir une limitation persistante, utilisez la commande `zonecfg`.

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**
2. **Définissez une valeur de mémoire maximale de 512 Mo pour la zone `my-zone`.**

   ```
   # rcapadm -z testzone -m 512M
   ```

Etablissement de rapports à l'aide de la commande rcapstat

Servez-vous de la commande rcapstat pour obtenir des rapports statistiques sur la limitation des ressources. La section "Surveillance des ressources à l'aide de rcapstat " à la page 128 explique comment générer des rapports à l'aide de la commande rcapstat. Cette section décrit également les en-têtes de colonne du rapport. Ces informations sont également détaillées dans la page de manuel rcapstat(1).

Les sous-sections suivantes illustrent par des exemples le mode de création de divers rapports.

Création d'un rapport sur la limitation des ressources et sur le projet

Dans cet exemple, les limitations s'appliquent à deux projets associés à deux utilisateurs. user1 est limité à 50 mégaoctets alors que user2 est limité à 10 mégaoctets.

La commande suivante permet d'obtenir cinq rapports à intervalle de 5 secondes.

```
user1machine% rcapstat 5 5
    id project  nproc     vm    rss   cap    at avgat    pg avgpg
112270   user1     24   123M    35M   50M   50M    0K 3312K    0K
 78194   user2      1  2368K  1856K   10M    0K    0K    0K    0K
    id project  nproc     vm    rss   cap    at avgat    pg avgpg
112270   user1     24   123M    35M   50M    0K    0K    0K    0K
 78194   user2      1  2368K  1856K   10M    0K    0K    0K    0K
    id project  nproc     vm    rss   cap    at avgat    pg avgpg
112270   user1     24   123M    35M   50M    0K    0K    0K    0K
 78194   user2      1  2368K  1928K   10M    0K    0K    0K    0K
    id project  nproc     vm    rss   cap    at avgat    pg avgpg
112270   user1     24   123M    35M   50M    0K    0K    0K    0K
 78194   user2      1  2368K  1928K   10M    0K    0K    0K    0K
    id project  nproc     vm    rss   cap    at avgat    pg avgpg
112270   user1     24   123M    35M   50M    0K    0K    0K    0K
 78194   user2      1  2368K  1928K   10M    0K    0K    0K    0K
```

Les trois premières lignes de la sortie correspondent au premier rapport. Celui-ci contient des informations relatives aux limitations et au projet pour les deux projets et des statistiques de pagination depuis le démarrage de rcapd. Les colonnes at et pg contiennent un nombre supérieur à zéro pour user1 et zéro pour user2, ce qui signifie qu'à un moment donné dans l'historique du démon, user1 a dépassé la limite fixée, à l'inverse de user2.

Les rapports suivants ne font état d'aucune activité significative.

Surveillance de la taille résidente définie d'un projet

L'exemple suivant contient des informations sur le user1 du projet pour lequel la taille résidente définie dépasse le seuil défini en la matière.

La commande suivante permet d'obtenir cinq rapports à intervalle de 5 secondes.

```
user1machine% rcapstat 5 5

    id project  nproc    vm   rss   cap    at avgat     pg  avgpg
376565   user1      3 6249M 6144M 6144M  690M  220M  5528K  2764K
376565   user1      3 6249M 6144M 6144M    0M  131M  4912K  1637K
376565   user1      3 6249M 6171M 6144M   27M  147M  6048K  2016K
376565   user1      3 6249M 6146M 6144M 4872M  174M  4368K  1456K
376565   user1      3 6249M 6156M 6144M   12M  161M  3376K  1125K
```

Comme vous pouvez le constater, trois processus du projet de `user1` font un usage intensif de la mémoire physique. Les valeurs positives de la colonne `pg` signifient que la commande `rcapd` renvoie une page de mémoire lorsqu'elle essaie de se conformer au seuil fixé en limitant la mémoire physique utilisée par les processus du projet. `rcapd` ne parvient pas, cependant, à maintenir la taille résidente définie en dessous de la valeur limite comme le prouvent les différentes valeurs `rss` qui ne montrent pas une réduction correspondante. Dès qu'une page de mémoire est déchargée, la charge de travail l'exploite à nouveau et la taille résidente définie augmente. Cela signifie que l'intégralité de la mémoire résidente du projet est utilisée de façon active et que la taille de travail définie (*WSS*) est supérieure au seuil fixé. La commande `rcapd` doit, dans ce cas, décharger une partie de la taille de travail pour éviter de dépasser ce seuil. Le système continuera à connaître un nombre important de défauts de page et d'erreurs E/S associées, jusqu'à ce que l'une des conditions suivantes soit remplie :

- La taille de la charge de travail définie est abaissée.
- Le seuil limite est augmenté.
- L'application change son mode d'accès à la mémoire.

Dans ce type de situation, raccourcir l'intervalle peut limiter l'écart entre la valeur de la taille résidente définie et la valeur limite en permettant à la commande `rcapd` d'analyser la charge de travail et d'appliquer les limitations plus fréquemment.

Remarque – Un défaut de page se produit lorsqu'il devient nécessaire de créer une nouvelle page ou lorsque le système est dans l'obligation de copier une page à partir d'un périphérique de swap.

Détermination de la taille de la charge de travail définie d'un projet

L'exemple suivant est une suite logique de l'exemple précédent et se base sur le même projet.

L'exemple précédent montre que le projet `user1` utilise plus de mémoire physique que le permet en théorie le seuil fixé. L'exemple suivant montre la quantité de mémoire nécessaire pour assurer la charge de travail du projet.

```
user1machine% rcapstat 5 5
    id project  nproc    vm   rss   cap    at avgat     pg  avgpg
376565   user1      3 6249M 6144M 6144M  690M    0K   689M     0K
376565   user1      3 6249M 6144M 6144M    0K    0K     0K     0K
376565   user1      3 6249M 6171M 6144M   27M    0K    27M     0K
376565   user1      3 6249M 6146M 6144M 4872K    0K  4816K     0K
376565   user1      3 6249M 6156M 6144M   12M    0K    12M     0K
376565   user1      3 6249M 6150M 6144M 5848K    0K  5816K     0K
376565   user1      3 6249M 6155M 6144M   11M    0K    11M     0K
376565   user1      3 6249M 6150M   10G   32K    0K    32K     0K
376565   user1      3 6249M 6214M   10G    0K    0K     0K     0K
376565   user1      3 6249M 6247M   10G    0K    0K     0K     0K
376565   user1      3 6249M 6247M   10G    0K    0K     0K     0K
376565   user1      3 6249M 6247M   10G    0K    0K     0K     0K
376565   user1      3 6249M 6247M   10G    0K    0K     0K     0K
376565   user1      3 6249M 6247M   10G    0K    0K     0K     0K
376565   user1      3 6249M 6247M   10G    0K    0K     0K     0K
```

Vers la moitié du cycle, la limite prévue pour le projet `user1` a été augmentée de 6 à 10 gigaoctets. Cette hausse empêche la mise en oeuvre de l'allocation restrictive et a pour effet d'accroître la taille résidente définie dans la limite fixée par les autres processus et en fonction de la quantité de mémoire installée. Les valeurs de la colonne `rss` auront tendance à se stabiliser pour refléter la taille de la charge de travail définie du projet (6 247 Mo dans cet exemple). Il s'agit de la valeur minimum d'allocation restrictive nécessaire au fonctionnement des processus du projet sans que cela n'engendre des défauts de page continus.

Tant que cette valeur limite du projet `user1` sera équivalente à 6 gigaoctets par intervalle de 5 secondes, la taille résidente définie diminuera et les E/S augmenteront au fur et à mesure que la commande `rcapd` décharge des pages de la mémoire réservée à la charge de travail. Peu de temps après le déchargement d'une page, la charge de travail aura pour effet de les recharger en mémoire pour continuer son exécution. Ce cycle se reproduit jusqu'à ce que le seuil passe à 10 gigaoctets, à mi-chemin de l'exemple. La taille résidente définie se stabilise ensuite à 6,1 gigaoctets. Comme la taille résidente définie de la charge de travail est désormais inférieure au seuil fixé, plus aucun transfert de page n'a lieu. Les E/S associées à la pagination cessent également. Autrement dit, le projet a eu besoin de 6,1 Go pour effectuer le travail en cours de traitement au moment de son observation.

Reportez-vous également aux pages de manuel `vmstat(1M)` et `iostat(1M)`.

Création d'un rapport sur l'utilisation de la mémoire et le seuil d'allocation restrictive

Vous pouvez associer l'option `-g` à la commande `rcapstat` pour générer un rapport sur les données suivantes :

- Pourcentage d'utilisation actuelle de la mémoire physique par rapport à la mémoire physique installée sur le système
- Seuil d'allocation restrictive de la mémoire système tel qu'il a été défini par la commande `rcapadm`

L'option -g permet d'afficher une ligne sur l'utilisation de la mémoire et l'allocation restrictive de la mémoire à la fin du rapport pour chaque intervalle.

```
# rcapstat -g
    id project   nproc    vm   rss   cap    at avgat   pg  avgpg
376565    rcap       0    0K    0K   10G    0K    0K   0K     0K
physical memory utilization: 55%   cap enforcement threshold: 0%
    id project   nproc    vm   rss   cap    at avgat   pg  avgpg
376565    rcap       0    0K    0K   10G    0K    0K   0K     0K
physical memory utilization: 55%   cap enforcement threshold: 0%
```

◆ ◆ ◆ CHAPITRE 12

Pools de ressources (présentation)

Ce chapitre présente les technologies suivantes :

- Pools de ressources : moyens utilisés pour partitionner les ressources des machines
- Pools de ressources dynamiques (DRP) : moyens permettant de régler de façon dynamique l'allocation des ressources pour chaque pools de ressources afin de remplir les objectifs système qui ont été fixés.

Les pools de ressources et les pools de ressources dynamiques sont des services de l'utilitaire de gestion des services (SMF) d'Oracle Solaris. Ces services sont activés indépendamment les uns des autres.

Ce chapitre comprend les sections suivantes :

- “Commandes utilisées avec l'utilitaire des pools de ressources” à la page 163

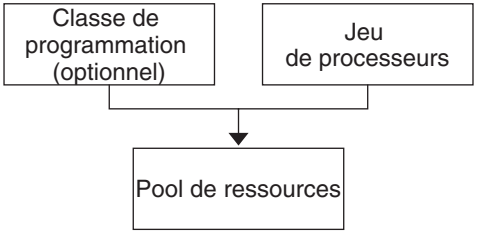
Pour connaître les procédures tirant parti de cette fonctionnalité, reportez-vous au Chapitre 13, “Création et administration des pools de ressources (tâches)”.

Introduction aux pools de ressources

Les *pools de ressources* permettent de séparer des charges de travail de façon à éviter la surconsommation de certaines ressources. Cette réservation de ressource contribue à atteindre les performances attendues sur les systèmes combinant des charges de travail hybrides.

Les pools de ressources fournissent un mécanisme de configuration persistant en vue de la configuration du jeu de processeurs (pset) et, éventuellement, de l'assignation d'une classe de programmation.

FIGURE 12–1 Structure de pool de ressources



Il est possible de concevoir un pool comme la liaison spécifique des différents lots de ressources disponibles sur votre système. Vous pouvez créer des pools représentant les différents types de combinaisons de ressources possibles :

```
pool1: pset_default
pool2: pset1
pool3: pset1, pool.scheduler="FSS"
```

En regroupant plusieurs partitions, les pools fournissent un descripteur à associer aux charges de travail étiquetées. Chaque entrée de projet figurant dans le fichier `/etc/project` peut posséder un seul pool associé à cette entrée, spécifié grâce à l'attribut `project.pool`.

Lorsque les pools sont activés, un *pool par défaut* et un *jeu de processeurs par défaut* forment la configuration de base. Il est possible de créer d'autres pools et jeux de processeurs définis par l'utilisateur et de les ajouter à la configuration. Une CPU ne peut appartenir qu'à un seul jeu de processeurs. Les pools et les jeux de processeurs définis par l'utilisateur peuvent être détruits à la différence du pool par défaut et du jeu de processeurs par défaut.

La propriété `pool.default` du pool par défaut a la valeur `true`. La propriété `pset.default` du processeur par défaut a la valeur `true`. Ainsi, le pool et le jeu de processeurs par défaut restent identifiables même après modification de leurs noms.

Le mécanisme des pools défini par l'utilisateur est initialement prévu pour les ordinateurs équipés d'au moins quatre CPU. Néanmoins, des ordinateurs de plus petites tailles peuvent tirer parti de cette fonctionnalité. Sur ces ordinateurs, la création des pools permet de partager des partitions de ressources non vitales. La séparation en pools se fait exclusivement sur la base de ressources critiques.

Introduction aux pools de ressources dynamiques

Les pools de ressources dynamiques offrent un mécanisme permettant d'ajuster de manière dynamique l'allocation des ressources de chaque pool en réponse aux événements système et aux modifications des charges de travail des applications. Les pools de ressources dynamiques simplifient et réduisent le nombre des décisions exigées d'un administrateur. Les ajustements s'effectuent automatiquement de façon à respecter les objectifs de performances spécifiés par un administrateur. Les modifications apportées à la configuration sont consignées dans un journal. Ces fonctions sont principalement du ressort du contrôleur de ressources `poold`, un démon système qui doit toujours être actif lorsque l'affectation dynamique de ressources est requise. `poold` examine régulièrement la charge du système et détermine si une intervention est nécessaire pour permettre au système de maintenir des performances optimales dans le cadre de la consommation des ressources. La configuration `poold` est conservée au sein de la configuration `libpool.` Pour plus d'informations au sujet de `poold`, voir la page de manuel `poold`(1M).

A propos de l'activation et de la désactivation des pools de ressources et des pools de ressources dynamiques

Pour activer et désactiver les pools de ressources et les pools de ressources dynamiques, reportez-vous à la section “Activation et désactivation de l'utilitaire Pools” à la page 167.

Pools de ressources utilisés dans les zones

au lieu d'associer une zone à un pool de ressources configuré sur votre système, vous pouvez utiliser la commande `zonecfg` pour créer un pool temporaire qui devient actif lorsque la zone est exécutée. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section “Ressource `dedicated-cpu`” à la page 222.

Dans un système dont les zones sont activées, une zone non globale peut être associée à un pool de ressources bien que le pool n'ait pas besoin d'être exclusivement assigné à une zone

spécifique. Par ailleurs, vous n'êtes pas en mesure de lier des processus de zones non globales à un pool différent à l'aide de la commande `poolbind` depuis la zone globale. Pour associer une zone non globale à un pool, reportez-vous à la section “Configuration, vérification et validation d'une zone” à la page 271.

Notez que si vous définissez une classe de programmation pour un pool et que vous associez une zone non globale à ce pool, la zone utilise par défaut cette classe de programmation.

Si vous utilisez des pools de ressources dynamiques, la portée d'une instance d'exécution de `poold` se limite à la zone globale.

L'utilitaire `poolstat` affiche uniquement les informations relatives au pool associé à la zone non globale dans laquelle il s'exécute. La commande `pooladm` exécutée sans argument dans une zone non globale affiche uniquement les informations concernant le pool associé à la zone en question.

Pour plus d'informations sur les commandes de pools de ressources, reportez-vous à la section “Commandes utilisées avec l'utilitaire des pools de ressources” à la page 163.

Intérêt des pools

Les pools de ressources proposent un mécanisme polyvalent applicable dans de nombreux cas de figure.

Serveur de calcul à traitement par lots
: Utilisez la fonctionnalité des pools pour fractionner un serveur en deux pools. Un pool est dédié aux sessions de connexion et aux opérations interactives effectuées par les utilisateurs travaillant en mode de partage de temps. L'autre pool sert aux tâches soumises via le système de traitement par lots.

Serveur d'applications ou de bases de données
: Partitionnez les ressources réservées aux applications interactives conformément aux besoins des applications.

Activation des applications par phases
: Définissez les attentes des utilisateurs.

  Vous pouvez, au départ, déployer un ordinateur exécutant une partie des services qu'il est censé fournir. Les utilisateurs peuvent éprouver des difficultés si les mécanismes de gestion de ressources basés sur la réservation ne sont pas établis à la connexion de l'ordinateur.

  Par exemple, l'ordonnanceur FSS optimise l'utilisation de la CPU. Les délais de réponse d'un ordinateur n'exécutant qu'une seule application peuvent vous induire en erreur par leur rapidité. Les utilisateurs ne bénéficieront pas de tels délais de réponse lorsque plusieurs applications sont chargées. L'utilisation de pools distincts pour chaque application permet de fixer un plafond au nombre de CPU accessibles par chaque application avant de déployer toutes les applications.

Serveur de partage de temps complexe
: Partitionnez un serveur prenant en charge des populations importantes d'utilisateurs. Le partitionnement de serveur est un mécanisme d'isolement qui permet de mieux anticiper les réponses par utilisateur.

  En répartissant les utilisateurs en plusieurs groupes dépendant de pools distincts et en utilisant la fonctionnalité FSS, vous pouvez ajuster les allocations de CPU pour donner la priorité à des ensembles d'utilisateurs. Vous pouvez vous baser sur le rôle utilisateur, sur des critères d'imputation comptable, etc.

Charges de travail variant d'une saison à l'autre
: Servez-vous des pools de ressources pour adapter les ressources en fonction de la demande.

  Il est possible que les variations des charges de travail soient prévisibles sur votre site sur de longues périodes (cycles mensuels, trimestriels ou annuels, par exemple). Si c'est le cas, vous pouvez passer d'une configuration de pools à une autre en faisant appel à la commande `pooladm` à partir d'une tâche `cron`. (Voir "Structure des pools de ressources" à la page 145.)

Applications en temps réel
: Créez un pool en temps réel en utilisant l'ordonnanceur RT et les ressources désignées du processeur.

Utilisation du système
: Imposez les objectifs système que vous fixez.

  Servez-vous du démon de pools automatisé pour identifier les ressources disponibles, puis surveillez les charges de travail afin de détecter à quel moment les objectifs spécifiés ne sont plus atteints. Le démon procède à des corrections si cela est possible ; sinon, la condition est enregistrée.

Structure des pools de ressources

Le fichier de configuration `/etc/pooladm.conf` décrit la configuration statique des pools. Une configuration statique représente la manière dont un administrateur aimerait configurer un système en fonction du pool de ressources. Il est possible de spécifier un autre nom de fichier.

Lorsque vous vous servez de l'utilitaire de gestion des services (SMF) ou de la commande `pooladm -e` pour activer la structure des pools de ressources, la configuration contenue dans le fichier `/etc/pooladm.conf` (si celui-ci existe) est appliquée au système.

Le noyau stocke des informations au sujet de la disposition des ressources au sein de la structure des pools de ressources. Ce procédé, appelé configuration dynamique, représente les pools de ressources pour un système particulier à un moment précis dans le temps. Vous pouvez examiner la configuration dynamique à l'aide de la commande `pooladm`. L'ordre d'affichage des propriétés pour les pools et les lots de ressources peut varier. Vous pouvez procéder de l'une ou l'autre des façons suivantes pour modifier la configuration dynamique :

- Indirectement, en appliquant un fichier de configuration statique
- Directement, en exécutant la commande `poolcfg` avec l'option `-d`

Vous pouvez avoir le choix entre plusieurs fichiers de configuration statique de pools et activer ponctuellement celui qui convient le mieux. Il est possible de passer d'une configuration de pools à une autre en faisant appel à la commande `pooladm` à partir d'une tâche `cron`. Pour plus d'informations sur l'utilitaire `cron`, voir la page de manuel `cron(1M)`.

Par défaut, la structure des pools de ressources n'est pas active. Or, il est indispensable d'activer les pools de ressources pour créer ou modifier la configuration dynamique. Vous pouvez manipuler des fichiers de configuration statique à l'aide des commandes `poolcfg` ou `libpool` même lorsque la structure des pools de ressources est désactivée. Il est cependant impossible de créer des fichiers de configuration statique si l'utilitaire des pools n'est pas en service. Pour plus d'informations au sujet du fichier de configuration, reportez-vous à la section "Création de configurations de pools" à la page 149.

Les commandes utilisées avec les pools de ressources et le démon système `poold` sont décrites dans les pages de manuel suivantes :

- `pooladm(1M)`
- `poolbind(1M)`
- `poolcfg(1M)`
- `poold(1M)`
- `poolstat(1M)`
- `libpool(3LIB)`

Contenu du fichier `/etc/pooladm.conf`

Toutes les configurations de pools de ressource, y compris la configuration dynamique, peuvent contenir les éléments suivants.

system	Propriétés ayant une incidence sur le comportement global du système
pool	Définition du pool de ressources
pset	Définition du jeu de processeurs
cpu	Définition du processeur

Tous ces éléments possèdent des propriétés sur lesquelles vous pouvez intervenir pour changer l'état et le comportement de la structure des pools de ressources. La propriété de pool `pool.importance` indique, par exemple, l'importance relative d'un pool donné. Elle s'avère pratique pour résoudre des conflits d'utilisation des ressources. Pour plus d'informations, voir la page de manuel `libpool(3LIB)`.

Propriétés des pools

L'utilitaire des pools prend en charge les propriétés nommées saisies applicables à un pool, une ressource ou un composant. Les administrateurs peuvent stocker des propriétés supplémentaires au sujet des divers éléments du pool. Ils utilisent pour cela un espace de noms de propriétés similaire à l'attribut de projet.

Le commentaire suivant indique, par exemple, qu'un jeu de processeurs donné est associé à une base de données `Datatree` particulière.

```
Datatree,pset.dbname=warehouse
```

Pour plus d'informations au sujet des types de propriété, reportez-vous à la section "Propriétés `poold`" à la page 155.

Remarque – Un certain nombre de propriétés spéciales est réservé à un usage interne. Il est impossible de les configurer ou de les supprimer. Pour plus d'informations, voir la page de manuel `libpool(3LIB)`.

Implémentation des pools sur un système

Voici comment procéder pour mettre en oeuvre sur un système les pools définis par les utilisateurs.

- A l'initialisation du logiciel Oracle Solaris, un script `init` vérifie la présence du fichier `/etc/pooladm.conf`. S'il détecte ce fichier et si les pools sont activés, la commande `pooladm` est exécutée pour rendre active cette configuration de pools. Le système crée une configuration dynamique afin de refléter l'organisation demandée dans `/etc/pooladm.conf` et les ressources de la machine sont partitionnées en conséquence.
- Lors de l'exécution du système Oracle Solaris, vous avez la possibilité d'activer une configuration de pools si elle n'existe pas déjà, ou de la modifier à l'aide de la commande `pooladm`. Par défaut, la commande `pooladm` s'applique à `/etc/pooladm.conf`. Vous pouvez, cependant, choisir un autre emplacement et un autre nom de fichier et utiliser ce fichier pour mettre à jour la configuration de pools.

Pour savoir comment activer et désactiver des pools de ressources, reportez-vous à la section "Activation et désactivation de l'utilitaire Pools" à la page 167. Il est impossible de désactiver l'utilitaire des pools lorsque des pools ou des ressources définis par l'utilisateur sont en cours d'utilisation.

Pour configurer les pools de ressources, vous devez disposer de privilèges root ou d'un profil doté des droits requis.

Le contrôleur de ressources `poold` est démarré à l'aide de l'utilitaire des pools de ressources dynamiques.

Attribut project.pool

L'attribut `project.pool` peut être ajouté à une entrée de projet dans le fichier `/etc/project` afin d'associer un pool à cette entrée. Tout nouveau travail démarré pour un projet est lié au pool approprié. Pour plus d'informations, reportez-vous au Chapitre 2, “Projets et tâches (présentation)”.

Vous pouvez, par exemple, vous servir de la commande `projmod` pour définir l'attribut `project.pool` pour le projet *sales* dans le fichier `/etc/project` :

```
# projmod -a -K project.pool=mypool sales
```

SPARC : opérations de reconfiguration dynamique et pools de ressources

La reconfiguration dynamique, appelée aussi opération DR (Dynamic Reconfiguration), permet de reconfigurer le matériel lorsque le système est en cours d'exécution. Ce type d'opération permet d'augmenter ou de réduire un type de ressource, mais peut aussi n'avoir aucun impact. Comme les opérations DR peuvent influer sur les quantités de ressources disponibles, il est indispensable d'y associer l'utilitaire des pools. Lors du démarrage d'une opération DR, la structure de pools se charge de valider la configuration.

Si l'opération DR peut se poursuivre sans risque de rendre non valide la configuration de pools actuelle, le fichier de configuration privé est mis à jour. Une configuration non valide est une configuration non compatible avec les ressources disponibles.

Si l'opération DR provoque l'invalidité de la configuration de pools, elle échoue et un message est consigné dans le journal correspondant. Dans ce cas, si vous souhaitez mener la configuration à son terme, vous devez utiliser l'option DR force. La configuration de pools est alors modifiée pour se conformer à la nouvelle configuration des ressources. Pour plus d'informations sur l'opération DR et l'option DR force, reportez-vous au guide utilisateur de la reconfiguration dynamique pour votre matériel Sun.

Si vous utilisez des pools de ressources dynamiques, sachez qu'il est possible d'extraire une partition du contrôle `poold` pendant que le démon est actif. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section “Identification d'un manque de ressources” à la page 160.

Création de configurations de pools

Le fichier de configuration contient une description des pools à créer sur le système. Il présente les différents éléments qu'il est possible de manipuler.

- system
- pool
- pset
- cpu

Pour plus d'informations au sujet des éléments susceptibles d'être manipulés, voir la page de manuel `poolcfg(1M)`.

Lorsque les pools sont activés, vous pouvez créer un fichier `/etc/pooladm.conf` structuré de deux façons.

- Vous pouvez exécuter la commande `pooladm` avec l'option `-s` afin de découvrir les ressources sur le système actuel et de placer les résultats dans un fichier de configuration.

  Il s'agit de la méthode préférée. L'intégralité des ressources et des composants actifs sur le système et manipulables par l'utilitaire de pools est prise en compte. Les ressources incluent les configurations de jeux de processeurs existantes. Vous êtes libre ensuite de modifier la configuration pour renommer les jeux de processeurs ou créer des pools supplémentaires, si cela est nécessaire.
- Pour définir une nouvelle configuration de pools, vous pouvez exécuter la commande `poolcfg` avec l'option `-c` et les sous-commandes `discover` ou `create system` *nom*.

  Ces options ont été préservées pour assurer la compatibilité avec les versions précédentes.

Servez-vous de `poolcfg` ou de `libpool` pour modifier le fichier `/etc/pooladm.conf`. N'éditez pas directement ce fichier.

Manipulation directe de la configuration dynamique

Il est possible de manipuler directement les types de ressources CPU dans la configuration dynamique en associant la commande `poolcfg` à l'option `-d`. Il existe deux méthodes pour transférer les ressources.

- Vous pouvez effectuer une demande générale afin de déplacer les ressources identifiées disponibles d'un jeu à un autre.
- Transférez, par exemple, des ressources avec des ID spécifiques vers un jeu de destination. Notez que les ID système associés aux ressources peuvent varier en cas de modification de la configuration des ressources ou après une réinitialisation du système.

Vous trouverez un exemple à ce sujet à la section "Transfert des ressources" à la page 180.

Si DRP est en cours d'utilisation, notez que le transfert de ressources peut déclencher une action de poold. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section "Présentation de poold" à la page 150.

Présentation de poold

Le contrôleur des ressources des pools, poold, tire parti des cibles système et des statistiques observables pour atteindre les objectifs de performances que vous avez fixés. Ce démon système doit toujours rester actif lorsque l'allocation dynamique des ressources est nécessaire.

Le contrôleur des ressources poold identifie les ressources disponibles et surveille les charges de travail pour savoir précisément à quel moment les objectifs d'utilisation système ne sont plus remplis. poold considère ensuite des configurations alternatives en termes d'objectifs et engage des actions correctives. Les ressources sont reconfigurées de façon à pouvoir atteindre les objectifs. Si cela n'est pas possible, le démon indique dans le journal que les objectifs définis par l'utilisateur ne peuvent plus être remplis. A la suite d'une reconfiguration, le démon reprend la surveillance des objectifs des charges de travail.

poold tient à jour un historique des décisions en vue de l'examiner en cas de besoin. Cet historique sert à éviter les reconfigurations qui n'ont pas permis d'apporter de réelles améliorations dans le passé.

Une reconfiguration peut également être déclenchée de façon asynchrone en cas de modification des objectifs des charges de travail ou des ressources accessibles au système.

Gestion des pools de ressources dynamiques

Le service des pools de ressources dynamiques (DRP, Dynamic Resource Pools) est géré par l'utilitaire de gestion des services (SMF, Service Management Facility) sous l'identificateur de service svc:/system/pools/dynamic.

Les actions administratives appliquées à ce service (activation, désactivation ou demande de redémarrage, par exemple), peuvent être réalisées à l'aide de la commande svcadm. Servez-vous de la commande svcs pour connaître l'état du service. Pour plus d'informations, reportez-vous aux pages de manuel svcs(1) et svcadm(1M).

L'interface SMF est la méthode de prédilection pour contrôler le service DRP, mais pour des raisons de compatibilité ascendante, les méthodes suivantes sont également préconisées.

- Si aucune allocation dynamique des ressources n'est nécessaire, il est possible d'arrêter poold avec le signal SIGQUIT ou SIGTERM. Ces deux signaux mettent un terme progressif à poold.

- Bien que `poold` détecte automatiquement les changements apportés à la configuration des ressources ou des pools, vous pouvez imposer une reconfiguration en utilisant le signal `SIGHUP`.

Contraintes et objectifs de configuration

Lorsque vous apportez des modifications à une configuration, `poold` agit dans le sens que vous indiquez, c'est-à-dire en tenant compte de la série de contraintes et d'objectifs que vous définissez. `poold` utilise vos spécifications pour juger de la valeur relative des différentes possibilités de configuration par rapport à la configuration existante. `poold` change ensuite les affectations de ressources de la configuration actuelle pour établir les nouvelles configurations candidates.

Contraintes de configuration

Les contraintes limitent l'étendue des configurations possibles en empêchant certaines modifications potentielles. Les contraintes suivantes, spécifiées dans la configuration `libpool`, sont disponibles.

- Allocations minimum et maximum de la CPU
- Composants rattachés non transférables d'un jeu à un autre
- Importance du facteur de pool

Pour plus d'informations au sujet des propriétés des pools, reportez-vous à la page de manuel `libpool`(3LIB) et à la section “Propriétés des pools” à la page 147.

Pour plus d'instructions, reportez-vous à la section “Définition des contraintes de configuration” à la page 176.

Propriété pset.min et contraintes de propriété pset.max

Ces deux propriétés fixent le nombre limite de processeurs (valeurs minimum et maximum) qu'il est possible d'allouer à un jeu de processeurs. Pour en savoir plus sur ces propriétés, reportez-vous au Tableau 12–1.

En vertu de ces contraintes, les ressources d'une partition peuvent être allouées à d'autres partitions dans la même instance Oracle Solaris. Pour accéder à la ressource, il convient d'établir une liaison avec un pool associé au lot de ressources. La liaison est réalisée automatiquement au moment de la connexion ou manuellement par un administrateur doté du privilège `PRIV_SYS_RES_CONFIG`.

Contrainte de propriété cpu.pinned

La propriété `cpu-pinned` stipule que le service des pools de ressources dynamiques n'est pas habilité à transférer une CPU donnée à partir de son jeu de processeurs d'origine. Vous pouvez définir cette propriété `libpool` pour optimiser l'utilisation du cache d'une application s'exécutant dans un jeu de processeurs.

Pour en savoir plus sur cette propriété, reportez-vous au Tableau 12–1.

Contrainte de propriété pool.importance

La propriété `pool.importance` décrit l'importance relative d'un pool tel qu'elle est définie par l'administrateur.

Objectifs de configuration

Les objectifs sont définis de la même manière que pour les contraintes. L'ensemble complet d'objectifs est documenté dans le Tableau 12–1.

Il existe deux catégories d'objectifs.

Objectif dépendant de la charge de travail	Il s'agit d'un objectif qui varie en fonction de la nature de la charge de travail s'exécutant sur le système, à l'image de l'objectif `utilization`. Le chiffre d'utilisation pour un lot de ressources dépend de la nature de la charge de travail active.
Objectif indépendant de la charge de travail	Il s'agit d'un objectif qui ne varie pas en fonction de la nature de la charge de travail s'exécutant sur le système. C'est le cas de l'objectif CPU `locality`. L'estimation du voisinage d'un lot de ressources ne dépend pas de la nature de la charge de travail active.

Vous pouvez définir trois types d'objectif.

Nom	Eléments valides	Opérateurs	Valeurs
`wt-load`	`system`	SO	SO
`locality`	`pset`	SO	`loose` | `tight` | `none`
`utilization`	`pset`	`< > ~`	`0–100%`

Les objectifs sont stockés dans les chaînes de propriétés dans la configuration `libpool.` Les noms des propriétés se présentent de la façon suivante :

- `system.poold.objectives`
- `pset.poold.objectives`

La syntaxe des objectifs est la suivante :

- `objectives = objective [; objective]*`
- `objective = [n:] keyword [op] [value]`

Tous les objectifs possèdent un préfixe relatif au niveau d'importance (facultatif). Ce niveau d'importance fait office de multiplicateur pour l'objectif et augmente par conséquent sa contribution à l'évaluation de la fonction de l'objectif. La plage d'évaluation va de 0 à INT64_MAX (`9223372036854775807`). Si vous omettez de spécifier le niveau d'importance, la valeur par défaut est `1`.

Certains types d'élément acceptent plusieurs types d'objectif. C'est le cas, par exemple, de `pset`. Vous pouvez, en effet, définir plusieurs types d'objectif pour ces éléments. Il est possible également de fixer plusieurs objectifs d'utilisation pour un même élément `pset`.

La section "Etablissement des objectifs de configuration" à la page 176 propose plusieurs exemples d'utilisation.

Objectif wt-load

L'objectif `wt-load` favorise les configurations faisant correspondre les allocations aux utilisations réelles des ressources. Un lot de ressources nécessitant plus de ressources bénéficiera de plus de ressources lorsque cette objectif est actif. `wt-load` est l'abréviation de *weighted load* (charge pondérée).

Utilisez cet objectif lorsque vous êtes satisfait des contraintes que vous avez établies à l'aide des propriétés minimum et maximum et souhaitez que le démon manipule librement les ressources dans les limites autorisées.

L'objectif locality

L'objectif `locality` change l'impact du voisinage, tel qu'il est mesuré par les données du groupe de voisinages (`lgroup`), sur la configuration sélectionnée. La latence est une autre définition du voisinage. `lgroup` décrit les ressources de la CPU et de la mémoire. `lgroup` est utilisé par le système Oracle Solaris pour déterminer la distance entre les ressources en fonction du facteur temps. Pour plus d'informations sur l'abstraction du groupe de voisinages, reportez-vous à la section "Locality Groups Overview" du manuel *Programming Interfaces Guide*.

Cet objectif peut prendre l'une des trois valeurs suivantes :

`tight` Si cette valeur est définie, les configurations qui maximisent le voisinage des ressources sont favorisées.

`loose` Si cette valeur est définie, les configurations qui minimisent le voisinage des ressources sont favorisées.

`none` Si cette valeur est définie, le voisinage des ressources n'a pas d'influence sur les configurations favorisées. Il s'agit de la valeur par défaut de l'objectif `locality`.

En général, l'objectif `locality` doit être défini sur `tight`. Cependant, pour optimiser la bande passante de la mémoire ou minimiser l'impact des opérations de reconfiguration dynamique sur un lot de ressources, vous pouvez lui donner la valeur `loose` ou conserver le paramètre par défaut (`none`).

Objectif utilization

L'objectif `utilization` favorise les configurations allouant des ressources aux partitions ne satisfaisant pas l'objectif d'utilisation spécifié.

Il est défini au moyen d'opérateurs et de valeurs. Les opérateurs qu'il est possible d'utiliser sont les suivants :

< L'opérateur "inférieur à" indique que la valeur spécifiée représente une valeur cible maximum.

> L'opérateur "supérieur à" indique que la valeur spécifiée représente une valeur cible minimum.

~ Cet opérateur Indique que la valeur spécifiée est la valeur cible pour laquelle une certaine fluctuation est acceptable.

Un seul objectif d'utilisation peut être prévu pour chaque type d'opérateur dans le cadre d'un jeu de processeurs (pset).

- Si vous utilisez l'opérateur ~, les opérateurs < et > ne sont pas exploitables.
- De la même manière, si vous utilisez les opérateurs < et >, vous n'avez pas accès à l'opérateur ~. Les paramètres de l'opérateur < et de l'opérateur > ne peuvent pas être contradictoires.

Vous pouvez combiner un opérateur < et un opérateur > pour définir une plage. Les valeurs seront validées pour éviter tout chevauchement.

Exemple d'utilisation des objectifs dans une configuration

Dans l'exemple suivant, `poold` permet d'évaluer ces objectifs pour le jeu de processeurs (pset) :

- L'objectif `utilization` doit être maintenu entre 30 et 80 %.
- L'objectif `locality` doit être maximisé pour le jeu de processeurs.
- Il convient d'accorder le niveau d'importance par défaut (`1`) aux objectifs.

EXEMPLE 12–1 Evaluation des objectifs avec `poold`

```
pset.poold.objectives "utilization > 30; utilization < 80; locality tight"
```

La section "Etablissement des objectifs de configuration" à la page 176 propose plusieurs exemples supplémentaires d'utilisation.

Propriétés poold

Il existe quatre catégories de propriétés :

- Configuration
- Contrainte
- Objectif
- Paramètre d'objectif

TABLEAU 12–1 Noms des propriétés définies

Nom de propriété	Type	Catégorie	Description
`system.poold.log-level`	Chaîne	Configuration	Niveau de consignation
`system.poold.log-location`	Chaîne	Configuration	Emplacement de consignation
`system.poold.monitor-interval`	UInt64	Configuration	Intervalle de surveillance
`system.poold.history-file`	Chaîne	Configuration	Emplacement de l'historique des décisions
`pset.max`	UInt64	Contrainte	Nombre maximum de CPU pour ce jeu de processeurs
`pset.min`	UInt64	Contrainte	Nombre minimum de CPU pour ce jeu de processeurs
`cpu.pinned`	Booléen	Contrainte	CPU rattachées à ce jeu de processeurs
`system.poold.objectives`	Chaîne	Objectif	Chaîne formatée après la syntaxe d'expression d'objectif `poold`
`pset.poold.objectives`	Chaîne	Objectif	Chaîne formatée après la syntaxe d'expression de `poold`

TABLEAU 12–1 Noms des propriétés définies *(Suite)*

Nom de propriété	Type	Catégorie	Description
pool.importance	UInt64	Paramètre d'objectif	Importance définie par l'utilisateur

Fonctionnalités poold configurables

Vous pouvez configurer les aspects suivants du comportement du démon.

- Intervalle de surveillance
- Niveau de consignation
- Emplacement de consignation

Ces options sont spécifiées dans la configuration des pools. Vous pouvez également gérer le niveau de consignation à partir de la ligne de commande en faisant appel à poold.

Intervalle de surveillance poold

Servez-vous du nom de propriété system.poold.monitor-interval pour spécifier une valeur en millisecondes.

Informations de consignation poold

La consignation donne accès à trois catégories d'informations. Ces catégories sont identifiées dans les journaux :

- Configuration
- Surveillance
- Optimisation

Servez-vous du nom de propriété system.poold.log-level pour spécifier le paramètre de consignation. En cas d'omission de cette propriété, c'est le niveau de consignation par défaut (NOTICE) qui est appliqué. Les niveaux de paramétrage sont hiérarchiques. Le niveau de consignation DEBUG donne à poold l'instruction d'inscrire tous les messages définis dans le journal. Le niveau de consignation INFO offre un ensemble équilibré d'informations qui convient à la plupart des administrateurs.

A partir de la ligne de commande, associez la commande poold à une option -l et à un paramètre afin de définir le niveau de consignation voulu.

Voici l'ensemble des paramètres disponibles :

- ALERT

- CRIT
- ERR
- WARNING
- NOTICE
- INFO
- DEBUG

Les niveaux de paramètre sont mis directement en correspondance avec leurs équivalents syslog. Pour plus d'informations au sujet de l'utilisation de la commande syslog, reportez-vous à la section "Emplacement de consignation" à la page 158.

Pour plus d'informations au sujet de la configuration de la consignation poold, reportez-vous à la section "Définition du niveau de consignation poold" à la page 178.

Consignation des informations de configuration

Voici les types de message susceptibles d'être générés :

ALERT — Problèmes d'accès à la configuration de libpool ou autre défaillance inopinée de l'utilitaire libpool. Provoque l'arrêt du démon et exige une attention immédiate du service administratif.

CRIT — Problèmes liés à des défaillances inopinées. Provoque l'arrêt du démon et exige une attention immédiate du service administratif.

ERR — Problèmes liés aux paramètres définis par l'utilisateur en matière de contrôle des opérations. Il peut s'agir, par exemple, d'objectifs d'utilisation conflictuels et impossible à résoudre pour un lot de ressources. Le service administratif doit intervenir pour corriger les objectifs. poold essaie de remédier à cela en ignorant les objectifs conflictuels, mais certaines erreurs provoqueront l'arrêt du démon.

WARNING — Avertissements liés à la définition des paramètres de configuration qui, même s'ils sont techniquement corrects, risquent de ne pas convenir à l'environnement d'exécution. Le fait, par exemple, de marquer toutes les ressources CPU comme étant fixées empêche poold de transférer ces ressources d'un jeu de processeurs à un autre.

DEBUG — Messages contenant des informations détaillées nécessaires lors du débogage de la configuration. Ces informations ne sont généralement par utilisées par les administrateurs.

Consignation des informations de surveillance

Voici les types de message susceptibles d'être générés :

CRIT — Problèmes liés à des défaillances de surveillance inopinées. Provoque l'arrêt du démon et exige une attention immédiate du service administratif.

ERR Problèmes liés à une erreur de surveillance inopinée. Le service administratif devra éventuellement intervenir pour corriger cette erreur.

NOTICE Messages relatifs aux transitions des régions de contrôles de ressources.

INFO Messages relatifs aux statistiques d'utilisation des ressources.

DEBUG Messages contenant des informations détaillées nécessaires lors du débogage de la surveillance. Ces informations ne sont généralement par utilisées par les administrateurs.

Consignation des informations d'optimisation

Voici les types de message susceptibles d'être générés :

WARNING Messages concernant des décisions importantes sur l'optimisation du système. Il est possible, par exemple, que les valeurs minimum et maximum des contraintes s'appliquant aux lots de ressources soient trop proches ou que le nombre de composants rattachés ne soit pas suffisant.

Il est possible aussi que la réallocation optimale des ressources ne soit pas permise en raison de limitations inattendues. Le retrait du dernier processeur d'un jeu de processeurs contenant un consommateur de ressources restreint peut, par exemple, poser problème.

NOTICE Messages relatifs à des configurations utilisables ou à des configurations impossibles à implémenter en raison d'historiques de décisions prioritaires.

INFO Messages relatifs à d'autres possibilités de configurations.

DEBUG Messages contenant des informations détaillées nécessaires lors du débogage de l'optimisation. Ces informations ne sont généralement par utilisées par les administrateurs.

Emplacement de consignation

La propriété `system.poold.log-location` permet de désigner l'emplacement réservé à la sortie consignée de `poold`. Vous pouvez spécifier un emplacement de type `SYSLOG` pour la sortie `poold` (voir `syslog`(3C)).

En cas d'omission de cette propriété, l'emplacement par défaut de la sortie consignée de `poold` est `/var/log/pool/poold`.

Lorsque vous faites appel à `poold` à partir de la ligne de commande, cette propriété n'est pas utilisée. Les entrées du journal sont écrites dans `stderr` sur le terminal d'appel.

Gestion du journal avec `logadm`

Si la commande `poold` est active, le fichier `logadm.conf` offre une entrée permettant de gérer le fichier par défaut `/var/log/pool/poold`. Il s'agit de l'entrée suivante :

```
/var/log/pool/poold -N -s 512k
```

Reportez-vous aux pages de manuel `logadm`(1M) et `logadm.conf`(4).

Mode de fonctionnement de l'allocation dynamique des ressources

Cette section décrit les processus et les facteurs utilisés par `poold` pour allouer les ressources de façon dynamique.

A propos des ressources disponibles

Il s'agit de l'ensemble des ressources destinées à être utilisées dans la portée du processus `poold`. La portée de contrôle équivaut au plus à une seule instance Oracle Solaris.

Sur un système dont les zones sont activées, la portée d'une instance d'exécution de `poold` se limite à la zone globale.

Détermination des ressources disponibles

Les pools de ressources englobent toutes les ressources système réservées aux applications.

Pour une seule instance d'exécution Oracle Solaris, il est indispensable d'allouer une ressource d'un type unique, telle qu'une CPU, à une seule et même partition. Il est possible de prévoir une ou plusieurs partitions par type de ressource. Chaque partition contient un jeu unique de ressources.

Voici une configuration possible pour une machine dotée de quatre CPU et deux jeux de processeurs :

pset 0: 0 1

pset 1 : 2 3

où les chiffres 0, 1, 2 et 3 après les deux-points représentent les ID des CPU. Notez que les deux jeux de processeurs comptent pour quatre CPU.

La même machine ne peut pas avoir la configuration suivante :

pset 0: 0 1

pset 1 : 1 2 3

En effet, la CPU 1 ne peut figurer que dans un seul jeu de processeurs à la fois.

L'accès aux ressources n'est pas possible à partir d'une partition autre que la partition d'appartenance.

Pour découvrir les ressources disponibles, `poold` interroge la configuration de pools active afin de détecter les partitions. Toutes les ressources appartenant à l'ensemble des partitions sont additionnées pour déterminer la quantité totale de ressources disponibles pour chaque type de ressource sous contrôle.

Cette quantité correspond au chiffre de base utilisé par `poold` lors de ses opérations. Il existe cependant des contraintes qui limitent la souplesse dont dispose `poold` pour allouer les ressources. Pour plus d'informations au sujet des contraintes disponibles, reportez-vous à la section "Contraintes de configuration" à la page 151.

Identification d'un manque de ressources

La portée du contrôle pour `poold` est l'ensemble des ressources disponibles dont le partitionnement et la gestion sont la principale responsabilité de `poold`. Cependant, d'autres mécanismes autorisés à manipuler les ressources conformément à cette portée de contrôle peuvent avoir une incidence sur une configuration. Si une partition échappe au contrôle alors que le démon `poold` est actif, `poold` essaie de rétablir le contrôle en manipulant les ressources disponibles de façon judicieuse. Si `poold` ne parvient pas à localiser des ressources supplémentaires à sa portée, le démon indique un manque de ressource dans le journal.

Détermination de l'utilisation des ressources

`poold` se consacre principalement à étudier l'utilisation des ressources qui sont dans sa portée. Cette surveillance permet de vérifier si les objectifs dépendants des charges de travail sont remplis.

Dans le cas d'un jeu de processeurs, par exemple, toutes les mesures nécessaires sont effectuées pour chacun des processeurs du jeu. L'utilisation des ressources montre le temps d'utilisation de la ressource par rapport à l'intervalle d'échantillonnage. Cette proportion est exprimée sous forme de pourcentage.

Identification des violations de contrôle

Les indications données à la section "Contraintes et objectifs de configuration" à la page 151 permettent de détecter les conditions dans lesquelles un système risque de ne pas remplir ses objectifs. Ces objectifs sont directement liés à la charge de travail.

Une partition qui ne répond pas aux objectifs fixés par l'utilisateur est considérée comme une violation de contrôle. Il existe deux types de violation de contrôle : synchrone et asynchrone.

- Une violation synchrone d'un objectif est détectée par le démon au cours de la surveillance de la charge de travail.
- Une violation asynchrone d'un objectif se produit indépendamment de l'action de surveillance du démon.

Les événements suivants provoquent des violations de contrôle asynchrones :

- Ajout ou retrait des ressources d'une portée de contrôle.
- Reconfiguration de la portée de contrôle.
- Redémarrage du contrôleur de ressources `poold`.

On considère que les contributions des objectifs ne dépendant pas de la charge de travail sont constantes entre chaque évaluation de l'objectif. La réévaluation de ce type d'objectif est déclenchée uniquement par le biais de l'une des violations de contrôle asynchrones.

Détermination de l'action corrective appropriée

Lorsque le contrôleur de ressources se rend compte qu'un consommateur de ressources manque de ressources, la réponse initiale consiste à augmenter les ressources en considérant que cela améliore les performances.

Les autres configurations remplissant les objectifs fixés dans le cadre de la configuration prévue pour la portée de contrôle sont ensuite examinés et évalués.

Ce processus est peaufiné à mesure que parviennent les résultats sur la surveillance du transfert des ressources et sur l'évaluation de la réactivité de la partition. L'historique des décisions est consulté pour éliminer les reconfigurations n'ayant pas apporté d'améliorations significatives dans le passé. Pour mieux juger de la pertinence des données d'historique, d'autres informations sont également prises en compte, comme les noms et les quantités de processus.

Si le démon ne parvient pas à prendre de mesure corrective, la condition d'erreur est consignée dans le journal. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section "Informations de consignation `poold`" à la page 156.

Utilisation de poolstat pour surveiller l'utilitaire des pools et l'utilisation des ressources

L'utilitaire poolstat sert à surveiller l'utilisation des ressources lorsque des pools sont activés sur votre système. Cet utilitaire examine en boucle tous les pools actifs sur un système et établit des statistiques en fonction du mode de sortie sélectionné. Les statistiques poolstat vous permettent de savoir si les partitions de ressources sont exploitées de façon intensive. Il peut être intéressant de les analyser pour prendre les décisions qui s'imposent en matière de réallocation des ressources lorsque le système est soumis à une forte pression.

L'utilitaire poolstat inclut des options prévues spécialement pour examiner des pools spécifiques et obtenir des statistiques propres aux lots de ressources.

Si vous exécutez la commande poolstat dans une zone non globale et que des zones sont implémentées sur votre système, les informations relatives aux ressources associées au pool de la zone sont affichées.

Pour plus d'informations au sujet de l'utilitaire poolstat, voir la page de manuel poolstat(1M) Pour en savoir plus sur la tâche poolstat et sur son mode d'utilisation, reportez-vous à la section "Création d'un état statistique pour les ressources liées au pool à l'aide de poolstat" à la page 184.

Sortie poolstat

Dans le format de sortie par défaut, poolstat génère une ligne d'en-tête, puis affiche une ligne pour chaque pool. Une ligne de pool commence par l'ID du pool et le nom du pool, suivis d'une colonne de données statistiques pour le jeu de processeurs rattaché au pool. Les lots de ressources s'appliquant à plusieurs pools sont répertoriés autant de fois que cela est nécessaire, à raison d'un par pool.

Les en-têtes de colonne sont les suivants :

`ID` ID du pool.

`pool` Nom du pool.

`rid` ID du lot de ressources.

`rset` Nom du lot de ressources.

`type` Type du lot de ressources.

`min` Taille de ressource minimum.

`max` Taille de ressource maximum.

`size` Taille de ressource actuelle.

`used` Mesure de la quantité du lot de ressources actuellement utilisée.

Il s'agit plus précisément du pourcentage d'utilisation du lot de ressources multiplié par la taille du lot de ressources. Si un lot de ressources a été reconfiguré au cours du dernier intervalle d'échantillonnage, il est possible que cette valeur ne soit pas signalée. Une valeur non reportée est affichée sous forme d'un tiret (`-`).

`load` Représentation absolue de la charge s'appliquant au lot de ressources.

Pour plus d'informations sur cette propriété, reportez-vous à la page de manuel `libpool(3LIB)`.

Vous pouvez configurer les éléments suivants dans la sortie `poolstat` :

- L'ordre des colonnes
- Les en-têtes affichés

Réglage des intervalles d'exécution des opérations `poolstat`

Il est possible de personnaliser les opérations réalisées par `poolstat`. Vous pouvez définir l'intervalle d'échantillonnage pour le rapport et spécifier le nombre de répétitions des statistiques :

interval Définissez les intervalles des opérations périodiques exécutées par `poolstat`. Tous les intervalles sont exprimés en secondes.

count Indiquez combien de fois vous souhaitez répéter les statistiques. Par défaut, `poolstat` génère une seule fois les statistiques.

Si vous omettez de spécifier l'*intervalle* et le *nombre* de répétitions, les statistiques sont établies une seule fois. Si vous définissez l'*intervalle* mais pas le *nombre* de répétitions, les statistiques sont reproduites indéfiniment.

Commandes utilisées avec l'utilitaire des pools de ressources

Les commandes présentées dans le tableau suivant représentent l'interface d'administration principale de l'utilitaire des pools. Pour plus d'informations sur l'utilisation de ces commandes dans un système sur lequel des zones sont activées, reportez-vous à la section "Pools de ressources utilisés dans les zones" à la page 143.

Référence aux pages de manuel	Description
pooladm(1M)	Active ou désactive l'utilitaire des pools sur votre système. Met en place une configuration particulière ou supprime la configuration actuelle et rétablit l'état par défaut des ressources associées. Lorsqu'elle est exécutée sans option, `pooladm` imprime la configuration de pools dynamique actuelle.
poolbind(1M)	Active la liaison manuelle des projets, tâches et processus à un pool de ressources.
poolcfg(1M)	Permet de configurer les pools et les jeux. Les configurations créées à l'aide de cet outil sont instanciées sur un hôte cible au moyen de `pooladm`. Si vous associez l'argument de sous-commande `info` à l'option `-c`, `poolcfg` affiche des informations sur la configuration statique au niveau de `/etc/pooladm.conf`. En cas d'ajout d'un argument de nom de fichier, cette commande vous renseigne sur la configuration statique figurant dans le fichier désigné. Par exemple, `poolcfg -c info /tmp/newconfig` permet d'obtenir des informations au sujet de la configuration statique contenue dans le fichier `/tmp/newconfig` .
poold(1M)	Démon système responsable des pools. Le démon tire parti des cibles système et des statistiques observables pour atteindre les objectifs de performances fixés par l'administrateur. S'il ne parvient pas à prendre une mesure corrective en cas de non respect des objectifs, `poold` consigne cette information dans le journal.
poolstat(1M)	Affiche les statistiques s'appliquant aux ressources d'un pool. Cela facilite l'analyse des performances et permet aux administrateurs système de disposer d'un ensemble d'informations utiles pour procéder au partionnement des ressources et à la répartition des tâches. Des options ont été prévues pour examiner les pools spécifiés et établir des statistiques propres aux ressources.

Une interface API de bibliothèque est fournie par `libpool` (reportez-vous à la page de manuel libpool(3LIB)). Cette bibliothèque peut être exploitée par les programmes pour manipuler les configurations de pools.

◆ ◆ ◆ CHAPITRE 13

Création et administration des pools de ressources (tâches)

Ce chapitre décrit comment configurer et gérer des pools de ressources sur votre système.

Pour plus d'informations sur les pools de ressources, reportez-vous au Chapitre 12, “Pools de ressources (présentation)”.

Administration des pools de ressources (liste des tâches)

Tâche	Description	Voir
Activation ou désactivation de pools de ressources	Activez ou désactivez les pools de ressources sur votre système.	“Activation et désactivation de l'utilitaire Pools” à la page 167
Activation ou désactivation de pools de ressources dynamiques	Activez ou désactivez les pools de ressources dynamiques sur votre système.	“Activation et désactivation de l'utilitaire Pools” à la page 167
Création d'une configuration de pools de ressources statique	Créez un fichier de configuration statique correspondant à la configuration dynamique actuelle. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section “Structure des pools de ressources” à la page 145.	“Création d'une configuration statique” à la page 171
Modification d'une configuration de pools de ressources	Redéfinissez une configuration de pools sur votre système en créant, par exemple, des pools supplémentaires.	“Modification d'une configuration” à la page 172
Association d'un pool de ressources à une classe de programmation	Associez un pool à une classe de programmation pour permettre à tous les processus liés de tirer parti de l'ordonnanceur indiqué.	“Association d'un pool avec une classe de programmation” à la page 174

Tâche	Description	Voir
Définition des contraintes et objectifs de configuration	Fixez des objectifs pour la commande `poold` lors d'une action corrective. Pour plus d'informations sur la configuration des objectifs, reportez-vous à la section "Présentation de `poold`" à la page 150.	"Définition des contraintes de configuration" à la page 176 et "Etablissement des objectifs de configuration" à la page 176
Définition du niveau de consignation	Spécifiez le niveau des informations consignées dans le journal généré par `poold`.	"Définition du niveau de consignation `poold`" à la page 178
Utilisation d'un fichier texte avec la commande `poolcfg`	Exécutez la commande `poolcfg` de façon à tirer parti des entrées provenant d'un fichier texte.	"Utilisation des fichiers de commandes avec `poolcfg`" à la page 179
Transfert de ressources dans le noyau	Transfert de ressources dans le noyau telles que des ressources avec des ID spécifiques vers un jeu de destination.	"Transfert des ressources" à la page 180
Activation d'une configuration de pools	Activez la configuration dans le fichier de configuration par défaut.	"Activation d'une configuration de pools" à la page 181
Test d'une configuration de pools avant de valider la configuration	Simulez ce qui se produira après la validation de la configuration.	"Test d'une configuration avant sa validation" à la page 181
Suppression d'une configuration de pools du système	Toutes les ressources associées, telles que les jeux de processeurs, reprennent leur état par défaut.	"Suppression d'une configuration de pools" à la page 181
Liaison de processus à un pool	Associez manuellement un processus en cours d'exécution sur votre système à un pool de ressources.	"Liaison des processus à un pool" à la page 182
Liaison de tâches ou de projets à un pool	Associez des tâches ou des projets à un pool de ressources.	"Liaison de tâches ou de projets à un pool" à la page 183
Liaison de nouveaux processus à un pool de ressources	Pour lier automatiquement de nouveaux processus dans un projet à un pool donné, ajoutez un attribut à chaque entrée de la base de données `project`.	"Définition de l'attribut `project.pool` pour un projet" à la page 183
Utilisation d'attributs `project` pour lier un processus à un autre pool	Modifiez la liaison de pool pour les nouveaux processus démarrés.	"Liaison d'un processus à un autre pool grâce aux attributs `project`" à la page 183
Exécution de l'utilitaire `poolstat` pour produire des rapports	Créez plusieurs rapports à intervalles spécifiques.	"Création de plusieurs rapports à intervalles spécifiques" à la page 184

Tâche	Description	Voir
Création d'un état statistique sur un ensemble de ressources	Servez-vous de l'utilitaire `poolstat` pour obtenir des statistiques sur un ensemble de ressources d'un jeu de processeurs.	"Création d'un état statistique sur l'ensemble de ressources" à la page 185

Activation et désactivation de l'utilitaire Pools

Vous pouvez activer et désactiver les services de pools de ressources et de pools de ressources dynamiques sur le système à l'aide de la commande `svcadm` décrite dans la page de manuel `svcadm`(1M).

Vous pouvez également faire appel à la commande `pooladm` décrite dans la page de manuel `pooladm`(1M) pour réaliser les tâches suivantes :

- Activer l'utilitaire Pools de façon à pouvoir manipuler les pools
- Désactiver l'utilitaire Pools de façon à éviter la manipulation des pools

---

Remarque – Lors de la mise à niveau d'un système, si la structure de pools de ressources est activée et que le fichier `/etc/pooladm.conf` existe, le service de pools est automatiquement activé et la configuration définie dans le fichier est appliquée au système.

▼ Activation du service de pools de ressources à l'aide de `svcadm`

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**
2. **Activez le service de pools de ressources.**

```
# svcadm enable system/pools:default
```

▼ Désactivation du service de pools de ressources à l'aide de `svcadm`

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**
2. **Désactivez le service de pools de ressources.**

```
# svcadm disable system/pools:default
```

▼ Activation du service de pools de ressources dynamiques à l'aide de `svcadm`

1 **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2 **Activez le service de pools de ressources dynamiques.**

```
# svcadm enable system/pools/dynamic:default
```

Exemple 13–1 Dépendance du service de pools de ressources dynamiques sur le service de pools de ressources

Cet exemple montre qu'il faut d'abord activer les pools de ressources pour exécuter DRP.

Il existe une dépendance entre les pools de ressources et les pools de ressources dynamiques. DRP est désormais un service dépendant des pools de ressources. Il peut être activé et désactivé indépendamment des pools de ressources.

L'affichage suivant montre que les pools de ressources et les pools de ressources dynamiques sont actuellement désactivés :

```
# svcs "*pool*"
STATE          STIME    FMRI
disabled       2011     svc:/system/pools:default
disabled       2011     svc:/system/pools/dynamic:default
```

Activez les pools de ressources dynamiques :

```
# svcadm enable svc:/system/pools/dynamic:default
# svcs -a | grep pool
STATE          STIME    FMRI
disabled       2011     svc:/system/pools:default
offline        2011     svc:/system/pools/dynamic:default
```

Notez que le service DRP est encore hors ligne.

Servez-vous de l'option `-x` de la commande `svcs` pour déterminer la raison pour laquelle le service DRP est hors ligne :

```
# svcs -x "*pool*"
svc:/system/pools:default (resource pools framework)
 State: disabled since Sat Feb 12 02:36:15 2011
Reason: Disabled by an administrator.
   See: http://support.oracle.com/msg/SMF-8000-05
   See: libpool(3LIB)
   See: pooladm(1M)
   See: poolbind(1M)
   See: poolcfg(1M)
   See: poolstat(1M)
Impact: This service is not running.
```

```
svc:/system/pools/dynamic:default (dynamic resource pools)
 State: disabled since Sat Feb 12 02:36:16 2011
Reason: Disabled by an administrator.
   See: http://support.oracle.com/msg/SMF-8000-05
   See: poold(1M)
Impact: This service is not running.
```

Activez le service de pools de ressources de façon à pouvoir exécuter le service DRP :

```
# svcadm enable svc:/system/pools:default
```

Lorsque la commande `svcs "*pool*"` est utilisée, le système s'affiche :

```
# svcs "*pool*"
STATE          STIME    FMRI
online         2011     svc:/system/pools/dynamic:default
online         2011     svc:/system/pools:default
```

Exemple 13–2 Effet des pools de ressources dynamiques lorsque le service de pools de ressources est désactivé

Si les deux services sont en ligne et que vous désactivez les pools de ressources :

```
# svcadm disable svc:/system/pools:default
```

Lorsque la commande `svcs "*pool*"` est utilisée, le système s'affiche :

```
# svcs "*pool*"
STATE          STIME    FMRI
disabled       2011     svc:/system/pools:default
online         2011     svc:/system/pools/dynamic:default
```

En revanche, le service DRP finit pas basculer `offline` car le service de pools de ressource a été désactivé :

```
# svcs "*pool*"
STATE          STIME    FMRI
disabled       2011     svc:/system/pools:default
offline        2011     svc:/system/pools/dynamic:default
```

Déterminez la raison pour laquelle le service DRP est hors ligne :

```
# svcs -x "*pool*"
svc:/system/pools:default (resource pools framework)
 State: disabled since Sat Feb 12 02:36:15 2011
Reason: Disabled by an administrator.
   See: http://support.oracle.com/msg/SMF-8000-05
   See: libpool(3LIB)
   See: pooladm(1M)
   See: poolbind(1M)
   See: poolcfg(1M)
   See: poolstat(1M)
```

```
Impact: 1 dependent service is not running.  (Use -v for list.)

svc:/system/pools/dynamic:default (dynamic resource pools)
 State: offline since Sat Feb 12 02:36:15 2011
Reason: Service svc:/system/pools:default is disabled.
   See: http://support.oracle.com/msg/SMF-8000-GE
   See: poold(1M)
   See: /var/svc/log/system-pools-dynamic:default.log
Impact: This service is not running.
```

Il est indispensable de démarrer les pools de ressources pour tirer parti du service DRP. Vous pourriez, par exemple, lancer les pools de ressources à l'aide de la commande `pooladm` et de l'option `-e` :

```
# pooladm -e
```

La commande `svcs *pool*` affiche ensuite l'écran suivant :

```
# svcs "*pool*"
STATE          STIME    FMRI
online         2011     svc:/system/pools:default
online         2011     svc:/system/pools/dynamic:default
```

▼ Désactivation du service de pools de ressources dynamiques à l'aide de `svcadm`

1 Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.

2 Désactivez le service de pools de ressources dynamiques.

```
# svcadm disable system/pools/dynamic:default
```

▼ Activation des pools de ressources à l'aide de `pooladm`

1 Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.

2 Activez l'utilitaire Pools.

```
# pooladm -e
```

▼ Désactivation des pools de ressources à l'aide de `pooladm`

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**
2. **Désactivez l'utilitaire Pools.**

```
# pooladm -d
```

Configuration des pools

▼ Création d'une configuration statique

Appliquez l'option `-s` à `/usr/sbin/pooladm` pour créer un fichier de configuration statique correspondant à la configuration dynamique actuelle et conserver ainsi les modifications au fil des réinitialisations. Sauf en cas de spécification d'un nom de fichier différent, il convient d'utiliser l'emplacement par défaut `/etc/pooladm.conf` .

Validez votre configuration à l'aide de la commande `pooladm` et de l'option `-c.` Exécutez ensuite la commande `pooladm` avec l'option `-s` pour mettre à jour la configuration statique en fonction de l'état de la configuration dynamique.

Remarque – Il est préférable d'utiliser la dernière fonctionnalité `pooladm -s` au lieu de la fonctionnalité précédente `poolcfg - c discover` pour créer une nouvelle configuration correspondant à la configuration dynamique.

Avant de commencer Activez les pools sur votre système.

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**
2. **Mettez à jour le fichier de configuration statique pour qu'il corresponde à la configuration dynamique actuelle.**

```
# pooladm -s
```

3. **Affichez le contenu du fichier de configuration sous une forme lisible.**

Notez que la configuration contient des éléments par défaut créés par le système.

```
# poolcfg -c info
system tester
        string  system.comment
        int     system.version 1
        boolean system.bind-default true
```

```
int     system.poold.pid 177916

pool pool_default
        int     pool.sys_id 0
        boolean pool.active true
        boolean pool.default true
        int     pool.importance 1
        string  pool.comment
        pset    pset_default

pset pset_default
        int     pset.sys_id -1
        boolean pset.default true
        uint    pset.min 1
        uint    pset.max 65536
        string  pset.units population
        uint    pset.load 10
        uint    pset.size 4
        string  pset.comment
        boolean testnullchanged true

        cpu
                int     cpu.sys_id 3
                string  cpu.comment
                string  cpu.status on-line

        cpu
                int     cpu.sys_id 2
                string  cpu.comment
                string  cpu.status on-line

        cpu
                int     cpu.sys_id 1
                string  cpu.comment
                string  cpu.status on-line

        cpu
                int     cpu.sys_id 0
                string  cpu.comment
                string  cpu.status on-line
```

4 **Validez la configuration dans `/etc/pooladm.conf` .**

```
# pooladm -c
```

5 **(Facultatif) Pour copier la configuration dynamique dans le fichier de configuration statique nommé `/tmp/backup`, entrez l'instruction suivante :**

```
# pooladm -s /tmp/backup
```

▼ Modification d'une configuration

Pour optimiser votre configuration, créez un jeu de processeurs nommé `pset_batch` et un pool nommé `pool_batch`. Etablissez ensuite une association entre le pool et le jeu de processeurs.

N'oubliez pas d'insérer les arguments de sous-commande contenant un espace vide.

1 **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2 **Créez le jeu de processeurs `pset_batch`.**

```
# poolcfg -c 'create pset pset_batch (uint pset.min = 2; uint pset.max = 10)'
```

3 **Créez le pool `pool_batch`.**

```
# poolcfg -c 'create pool pool_batch'
```

4 **Etablissez une association entre le pool et le jeu de processeurs.**

```
# poolcfg -c 'associate pool pool_batch (pset pset_batch)'
```

5 **Affichez la configuration modifiée.**

```
# poolcfg -c info
system tester
        string  system.comment kernel state
        int     system.version 1
        boolean system.bind-default true
        int     system.poold.pid 177916

        pool pool_default
                int     pool.sys_id 0
                boolean pool.active true
                boolean pool.default true
                int     pool.importance 1
                string  pool.comment
                pset    pset_default

        pset pset_default
                int     pset.sys_id -1
                boolean pset.default true
                uint    pset.min 1
                uint    pset.max 65536
                string  pset.units population
                uint    pset.load 10
                uint    pset.size 4
                string  pset.comment
                boolean testnullchanged true

                cpu
                        int     cpu.sys_id 3
                        string  cpu.comment
                        string  cpu.status on-line

                cpu
                        int     cpu.sys_id 2
                        string  cpu.comment
                        string  cpu.status on-line

                cpu
                        int     cpu.sys_id 1
                        string  cpu.comment
                        string  cpu.status on-line

                cpu
```

```
                int     cpu.sys_id 0
                string  cpu.comment
                string  cpu.status on-line

        pool pool_batch
                boolean pool.default false
                boolean pool.active true
                int pool.importance 1
                string pool.comment
                pset pset_batch

        pset pset_batch
                int pset.sys_id -2
                string pset.units population
                boolean pset.default true
                uint pset.max 10
                uint pset.min 2
                string pset.comment
                boolean pset.escapable false
                uint pset.load 0
                uint pset.size 0

                cpu
                        int     cpu.sys_id 5
                        string  cpu.comment
                        string  cpu.status on-line

                cpu
                        int     cpu.sys_id 4
                        string  cpu.comment
                        string  cpu.status on-line
```

6 **Validez la configuration dans `/etc/pooladm.conf` .**

```
# pooladm -c
```

7 **(Facultatif) Pour copier la configuration dynamique dans un fichier de configuration statique nommé `/tmp/backup`, entrez l'instruction suivante :**

```
# pooladm -s /tmp/backup
```

▼ Association d'un pool avec une classe de programmation

Vous pouvez associer un pool à une classe de programmation pour permettre à tous les processus liés de tirer parti de l'ordonnanceur. Pour ce faire, donnez à la propriété `pool.scheduler` le nom de l'ordonnanceur. Cet exemple permet d'associer le pool `pool_batch` à l'ordonnanceur FSS.

1 **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2 **Modifiez le pool `pool_batch` à associer à l'ordonnanceur FSS.**

```
# poolcfg -c 'modify pool pool_batch (string pool.scheduler="FSS")'
```

3 Affichez la configuration modifiée.

```
# poolcfg -c info
system tester
        string  system.comment
        int     system.version 1
        boolean system.bind-default true
        int     system.poold.pid 177916

        pool pool_default
                int     pool.sys_id 0
                boolean pool.active true
                boolean pool.default true
                int     pool.importance 1
                string  pool.comment
                pset    pset_default

        pset pset_default
                int     pset.sys_id -1
                boolean pset.default true
                uint    pset.min 1
                uint    pset.max 65536
                string  pset.units population
                uint    pset.load 10
                uint    pset.size 4
                string  pset.comment
                boolean testnullchanged true

                cpu
                        int     cpu.sys_id 3
                        string  cpu.comment
                        string  cpu.status on-line

                cpu
                        int     cpu.sys_id 2
                        string  cpu.comment
                        string  cpu.status on-line

                cpu
                        int     cpu.sys_id 1
                        string  cpu.comment
                        string  cpu.status on-line

                cpu
                        int     cpu.sys_id 0
                        string  cpu.comment
                        string  cpu.status on-line

        pool pool_batch
                boolean pool.default false
                boolean pool.active true
                int pool.importance 1
                string pool.comment
                string pool.scheduler FSS
                pset batch

        pset pset_batch
                int pset.sys_id -2
                string pset.units population
```

```
boolean pset.default true
uint pset.max 10
uint pset.min 2
string pset.comment
boolean pset.escapable false
uint pset.load 0
uint pset.size 0

cpu
        int     cpu.sys_id 5
        string  cpu.comment
        string  cpu.status on-line

cpu
        int     cpu.sys_id 4
        string  cpu.comment
        string  cpu.status on-line
```

4 **Validez la configuration dans `/etc/pooladm.conf` :**

```
# pooladm -c
```

5 **(Facultatif) Pour copier la configuration dynamique dans le fichier de configuration statique nommé `/tmp/backup`, entrez l'instruction suivante :**

```
# pooladm -s /tmp/backup
```

▼ Définition des contraintes de configuration

Les contraintes limitent l'étendue des configurations possibles en empêchant certaines modifications potentielles. Cette procédure montre comment définir la propriété `cpu.pinned`.

Dans les exemples qui suivent, `cpuid` représente un nombre entier.

1 **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2 **Modifiez la propriété `cpu.pinned` dans la configuration statique ou dynamique :**

- **Changez la configuration d'initialisation (statique) :**

  ```
  # poolcfg -c 'modify cpu <cpuid> (boolean cpu.pinned = true)'
  ```

- **Changez la configuration en cours d'exécution (dynamique) sans modifier la configuration d'initialisation :**

  ```
  # poolcfg -dc 'modify cpu <cpuid> (boolean cpu.pinned = true)'
  ```

▼ Etablissement des objectifs de configuration

Vous pouvez fixer des objectifs pour la commande `poold` lors d'une action corrective.

Dans la procédure suivante, l'objectif `wt-load` est de faire en sorte que `poold` essaie de mettre en adéquation l'allocation des ressources et leur utilisation. L'objectif `locality` est désactivé pour faciliter la réalisation de cet objectif de configuration.

1 Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.

2 Modifiez le testeur système (`tester`) pour favoriser l'objectif `wt-load`.

```
# poolcfg -c 'modify system tester (string system.poold.objectives="wt-load")'
```

3 Désactivez l'objectif `locality` pour le jeu de processeurs par défaut.

```
# poolcfg -c 'modify pset pset_default (string pset.poold.objectives="locality none")'
```
one line

4 Désactivez l'objectif `locality` pour le jeu de processeurs `pset_batch`.

```
# poolcfg -c 'modify pset pset_batch (string pset.poold.objectives="locality none")'
```
one line

5 Affichez la configuration modifiée.

```
# poolcfg -c info
system tester
        string  system.comment
        int     system.version 1
        boolean system.bind-default true
        int     system.poold.pid 177916
        string  system.poold.objectives wt-load

        pool pool_default
                int     pool.sys_id 0
                boolean pool.active true
                boolean pool.default true
                int     pool.importance 1
                string  pool.comment
                pset    pset_default

        pset pset_default
                int     pset.sys_id -1
                boolean pset.default true
                uint    pset.min 1
                uint    pset.max 65536
                string  pset.units population
                uint    pset.load 10
                uint    pset.size 4
                string  pset.comment
                boolean testnullchanged true
                string  pset.poold.objectives locality none

                cpu
                        int     cpu.sys_id 3
                        string  cpu.comment
                        string  cpu.status on-line

                cpu
                        int     cpu.sys_id 2
                        string  cpu.comment
                        string  cpu.status on-line
```

```
                cpu
                        int     cpu.sys_id 1
                        string  cpu.comment
                        string  cpu.status on-line

                cpu
                        int     cpu.sys_id 0
                        string  cpu.comment
                        string  cpu.status on-line

        pool pool_batch
                boolean pool.default false
                boolean pool.active true
                int pool.importance 1
                string pool.comment
                string pool.scheduler FSS
                pset batch

        pset pset_batch
                int pset.sys_id -2
                string pset.units population
                boolean pset.default true
                uint pset.max 10
                uint pset.min 2
                string pset.comment
                boolean pset.escapable false
                uint pset.load 0
                uint pset.size 0
                string  pset.poold.objectives locality none

                cpu
                        int     cpu.sys_id 5
                        string  cpu.comment
                        string  cpu.status on-line

                cpu
                        int     cpu.sys_id 4
                        string  cpu.comment
                        string  cpu.status on-line
```

6 **Validez la configuration dans `/etc/pooladm.conf` .**

```
# pooladm -c
```

7 **(Facultatif) Pour copier la configuration dynamique dans le fichier de configuration statique nommé `/tmp/backup`, entrez l'instruction suivante :**

```
# pooladm -s /tmp/backup
```

▼ Définition du niveau de consignation `poold`

Pour spécifier le niveau des informations consignées dans le journal généré par `poold`, définissez la propriété `system.poold.log-level` dans la configuration `poold`. La configuration

poold est conservée au sein de la configuration libpool. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section "Informations de consignation poold" à la page 156 et aux pages de manuel poolcfg(1M) et libpool(3LIB).

Vous pouvez également tirer parti de la commande poold sur la ligne de commande pour indiquer le niveau de consignation voulu dans le journal créé par poold.

1 **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2 **Définissez le niveau de consignation en exécutant la commande poold avec l'option -l et un paramètre (INFO, par exemple).**

```
# /usr/lib/pool/poold -l INFO
```

Pour plus d'informations sur les paramètres disponibles, reportez-vous à la section "Informations de consignation poold" à la page 156. Le niveau de consignation par défaut est NOTICE.

▼ Utilisation des fichiers de commandes avec poolcfg

La commande poolcfg associée à l'option -f accepte une entrée provenant d'un fichier texte dans lequel figurent les arguments de sous-commande poolcfg correspondant à l'option -c. Cette méthode est pratique pour effectuer une série d'opérations. Lors du traitement des commandes, la configuration n'est mise à jour que si toutes les commandes aboutissent. Dans le cas de configurations plus importantes ou plus complexes, il est préférable d'utiliser cette technique que de procéder par sous-commande.

Dans les fichiers de commandes, le caractère # signale un commentaire dans le reste de la ligne.

1 **Créez le fichier d'entrée poolcmds.txt.**

```
$ cat > poolcmds.txt
create system tester
create pset pset_batch (uint pset.min = 2; uint pset.max = 10)
create pool pool_batch
associate pool pool_batch (pset pset_batch)
```

2 **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

3 **Exécutez la commande :**

```
# /usr/sbin/poolcfg -f poolcmds.txt
```

Transfert des ressources

Associez l'argument de sous-commande `transfer` à l'option `-c` (lorsque vous exécutez la commande `poolcfg` avec l'option `-d`) pour transférer les ressources dans le noyau. L'option `-d` permet à la commande de fonctionner directement au niveau du noyau et évite de prendre en compte les entrées provenant d'un fichier.

La procédure suivante déplace deux CPU du jeu de processeurs `pset1` vers le jeu de processeurs `pset2` dans le noyau.

▼ Transfert de CPU entre les jeux de processeurs

1 **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2 **Transférez deux CPU de `pset1` à `pset2`.**

L'ordre d'utilisation des sous-clauses `from` et `to` n'a pas d'importance. Une seule sous-clause `to` et `from` est acceptée par commande.

```
# poolcfg -dc 'transfer 2 from pset pset1 to pset2'
```

Exemple 13–3 Autre méthode pour déplacer des CPU entre jeux de processeurs

S'il est nécessaire de transférer des ID connus d'un type de ressource, une autre syntaxe a été prévue. La commande suivante permet, par exemple, d'allouer deux CPU identifiées par les ID `0` et 2 au jeu de processeurs `pset_large` :

```
# poolcfg -dc 'transfer to pset pset_large (cpu 0; cpu 2)'
```

Informations supplémentaires Dépannage

Si les ressources sont insuffisantes pour satisfaire la demande ou si les ID spécifiés ne peuvent pas être localisés, le transfert échoue et le système affiche un message d'erreur.

Activation et suppression des configurations de pools

Utilisez la commande `pooladm` pour rendre une configuration de pools active ou pour supprimer la configuration active. Pour plus d'informations au sujet de cette commande, voir la page de manuel `pooladm(1M)`.

Activation d'une configuration de pools

Pour activer la configuration dans le fichier de configuration par défaut, `/etc/pooladm.conf`, exécutez la commande `pooladm` avec l'option de validation de la configuration (`-c`).

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**
2. **Validez la configuration dans `/etc/pooladm.conf`.**

   ```
   # pooladm -c
   ```

3. **(Facultatif) Copiez la configuration dynamique dans un fichier de configuration statique, `/tmp/backup` par exemple.**

   ```
   # pooladm -s /tmp/backup
   ```

Test d'une configuration avant sa validation

En combinant l'option `-n` et l'option `-c`, vous avez la possibilité de simuler le résultat que vous obtiendrez après validation. Cela n'a pas pour effet de valider la configuration.

La commande suivante essaie de tester la configuration figurant dans `/home/admin/newconfig`. Les conditions d'erreur rencontrées sont affichées, mais la configuration n'est pas modifiée.

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**
2. **Testez la configuration avant de la valider.**

   ```
   # pooladm -n -c /home/admin/newconfig
   ```

Suppression d'une configuration de pools

Pour supprimer la configuration active et rétablir l'état par défaut de toutes les ressources associées (comme les jeux de processeurs), utilisez l'option de suppression de la configuration (`-x`).

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**
2. **Supprimez la configuration active.**

   ```
   # pooladm -x
   ```

   L'option `-x` associée à la commande `pooladm` a pour effet d'effacer tous les éléments définis par l'utilisateur de la configuration dynamique. Les ressources reprennent toutes leur état par défaut et l'ensemble des liaisons de pools sont remplacées par une liaison vers le pool par défaut.

Informations supplémentaires

Mélange des classes de programmation au sein d'un jeu de processeurs

Vous pouvez combiner, en toute sécurité, des processus des classes TS et AI au sein du même jeu de processeurs. Le mélange d'autres classes de programmation au sein d'un même jeu de processeurs peut produire des résultats imprévisibles. Si l'instruction `pooladm -x` a pour effet de combiner des classes de processeurs au sein d'un même jeu de processeurs, utilisez la commande `priocntl` pour transférer les processus en cours vers une autre classe de programmation. Pour ce faire, reportez-vous à la section "Transfert manuel de processus de la classe TS vers la classe FSS" à la page 118. Voir aussi la page de manuel `priocntl(1)`.

Définition des attributs des pools et liaison à un pool

Vous pouvez définir un attribut `project.pool` afin d'associer un pool de ressources à un projet.

Vous disposez de deux modes de liaison d'un processus en cours à un pool :

- Vous pouvez faire appel à la commande `poolbind` décrite dans la page de manuel `poolbind(1M)` pour lier un processus spécifique à un pool de ressources nommé.
- Servez-vous de l'attribut `project.pool` de la base de données `project` pour identifier la liaison de pools pour une nouvelle session de connexion ou une tâche lancée au moyen de la commande `newtask`. Reportez-vous aux pages de manuel `newtask(1)`, `projmod(1M)` et `project(4)`.

▼ Liaison des processus à un pool

La procédure suivante utilise la commande `poolbind` avec l'option `-p` pour établir une liaison manuelle entre un processus (le shell actuel, dans le cas présent) et un pool nommé `ohare`.

1 Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.

2 Liez un processus à un pool de façon manuelle :

```
# poolbind -p ohare $$
```

3 Vérifiez la liaison du pool pour le processus en exécutant la commande `poolbind` avec l'option `-q`.

```
$ poolbind -q $$
155509 ohare
```

Le système affiche l'ID du processus et la liaison du pool.

Liaison de tâches ou de projets à un pool

Pour lier des tâches ou des projets à un pool, exécutez la commande `poolbind` avec l'option `-i`. L'exemple suivant permet de lier tous les processus du projet `airmiles` au pool `laguardia`.

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**
2. **Liez tous les processus du projet `airmiles` au pool `laguardia`.**

```
# poolbind -i project -p laguardia airmiles
```

Définition de l'attribut project.pool pour un projet

Vous pouvez définir l'attribut `project.pool` afin de lier les processus d'un projet à un pool de ressources.

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**
2. **Ajoutez un attribut `project.pool` à chaque entrée de la base de données `project`.**

```
# projmod -a -K project.pool=poolname  project
```

Liaison d'un processus à un autre pool grâce aux attributs project

Supposons que vous disposez d'une configuration constituée de deux pools nommés `studio` et `backstage`. Le fichier `/etc/project` contient les données suivantes :

```
user.paul:1024::::project.pool=studio
user.george:1024::::project.pool=studio
user.ringo:1024::::project.pool=backstage
passes:1027::paul::project.pool=backstage
```

Sous cette configuration, les processus lancés par l'utilisateur `paul` sont liés par défaut au pool `studio`.

L'utilisateur `paul` a la possibilité de modifier la liaison du pool pour les processus qu'il se charge de démarrer. `paul` peut faire appel à la commande `newtask` pour lier également le travail au pool `backstage`, en lançant le projet `passes`.

1. **Démarrez un processus dans le projet `passes`.**

```
$ newtask -l -p passes
```

2 **Exécutez la commande poolbind avec l'option -q pour vérifier la liaison du pool pour le processus. Servez-vous également du symbole double dollar ($$) pour transmettre le numéro de processus du shell parent à la commande.**

```
$ poolbind -q $$
6384  pool backstage
```

Le système affiche l'ID du processus et la liaison du pool.

Création d'un état statistique pour les ressources liées au pool à l'aide de poolstat

La commande poolstat permet d'obtenir des statistiques sur les ressources ayant trait au pool. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section "Utilisation de poolstat pour surveiller l'utilitaire des pools et l'utilisation des ressources" à la page 162 et à la page de manuel poolstat(1M).

Les sous-sections suivantes illustrent par des exemples le mode de création de divers rapports.

Affichage de la sortie poolstat par défaut

Le fait d'exécuter la commande poolstat sans argument génère une ligne d'en-tête et une ligne d'informations pour chaque pool. La ligne d'informations contient l'ID du pool, le nom du pool et les statistiques sur les ressources pour le jeu de processeurs associé au pool.

```
machine% poolstat
                           pset
       id pool           size used load
        0 pool_default      4  3.6  6.2
        1 pool_sales        4  3.3  8.4
```

Création de plusieurs rapports à intervalles spécifiques

La commande suivante permet d'obtenir trois rapports à intervalle de 5 secondes.

```
machine% poolstat 5 3
                            pset
 id pool                 size used load
 46 pool_sales              2  1.2  8.3
  0 pool_default            2  0.4  5.2
                            pset
 id pool                 size used load
 46 pool_sales              2  1.4  8.4
  0 pool_default            2  1.9  2.0
```

```
                          pset
 id pool                size used load
 46 pool_sales             2  1.1  8.0
  0 pool_default           2  0.3  5.0
```

Création d'un état statistique sur l'ensemble de ressources

L'exemple suivant a recours à la commande `poolstat` et à l'option `-r` pour produire un état statistique sur les ressources du jeu de processeurs. Comme l'ensemble de ressources `pset_default` est lié à plusieurs pools, le jeu de processeurs n'apparaît qu'une seule fois dans la liste pour chaque appartenance au pool.

```
machine% poolstat -r pset
      id pool          type rid rset          min  max size used load
       0 pool_default  pset  -1 pset_default    1  65K    2  1.2  8.3
       6 pool_sales    pset   1 pset_sales      1  65K    2  1.2  8.3
       2 pool_other    pset  -1 pset_default    1  10K    2  0.4  5.2
```

◆ ◆ ◆ CHAPITRE 14

Exemple de configuration de la gestion des ressources

Ce chapitre vous propose de découvrir la structure de gestion des ressources à travers un projet de consolidation de serveur.

Ce chapitre comprend les sections suivantes :

Configuration à consolider

Dans cet exemple, cinq applications sont consolidées dans un seul système. Les besoins en ressources des applications en question sont variables. Leurs utilisateurs et leurs architectures sont également différents. Chaque application fait actuellement partie d'un serveur dédié conçu pour répondre à leurs exigences. Le tableau suivant donne un aperçu de ces applications et de leurs caractéristiques.

Description de l'application	Caractéristiques
Serveur d'applications	Evolutivité négative au-delà de 2 CPU
Instance de base de données pour le serveur d'applications	Traitement intensif de transactions
Serveur d'applications dans un environnement de test et de développement	Exécution de code non testé depuis une interface graphique
Serveur de traitement de transactions	Temps de réponse primordial

Description de l'application	Caractéristiques
Instance de base de données autonome	Traitement d'un grand nombre de transactions et gestion de plusieurs fuseaux horaires

Configuration de la consolidation

La configuration suivante a pour but de consolider les applications au sein d'un seul système dont les pools de ressources et les pools de ressources dynamiques sont activés.

- Le serveur d'applications possède un jeu de processeurs à double CPU.
- L'instance de base de données pour le serveur d'applications et l'instance de base de données autonome sont consolidées sur un seul jeu de processeurs doté d'au moins quatre CPU. L'instance de base de données autonome a la garantie d'obtenir 75 % des ressources.
- Le serveur d'applications de test et de développement a besoin de la classe de programmation AI pour garantir le taux de réponse de l'interface utilisateur. L'utilisation de la mémoire est soumise à des restrictions pour atténuer les effets de générations de code incorrectes.
- Un jeu de processeurs dédié d'au moins deux CPU est alloué au serveur de traitement des transactions pour minimiser le temps de latence des réponses.

Cette configuration couvre les applications connues exécutant et consommant des cycles de processeur dans chaque lot de ressources. Il est donc possible d'établir des contraintes afin de transférer les ressources du processeur vers les jeux qui en font la demande.

- Pour accorder des allocations plus importantes aux lots de ressources utilisés de façon intensive, l'objectif `wt-load` a été défini.
- L'objectif `locality` a la valeur `tight` , ce qui a pour effet d'optimiser la localité du processeur.

Il a fallu également prévoir une contrainte supplémentaire pour que l'utilisation du lot de ressources ne dépasse par le seuil de 80 %. Cela permet de s'assurer que les applications ont accès aux ressources dont elles ont besoin. En ce qui concerne le jeu de processeurs de transaction, l'objectif de maintenir l'utilisation en dessous des 80 % est deux fois plus importante que tout autre objectif fixé. Cela sera pris en compte dans la configuration.

Création de la configuration

Modifiez le fichier de base de données `/etc/project`. Ajoutez des entrées afin d'implémenter les contrôles de ressources nécessaires et de mapper les utilisateurs aux pools de ressources, puis visualisez le fichier.

```
# cat /etc/project
.
.
.
user.app_server:2001:Production Application Server:::project.pool=appserver_pool
user.app_db:2002:App Server DB:::project.pool=db_pool;project.cpu-shares=(privileged,1,deny)
development:2003:Test and development::staff:project.pool=dev_pool;
process.max-address-space=(privileged,536870912,deny)     keep with previous line
user.tp_engine:2004:Transaction Engine:::project.pool=tp_pool
user.geo_db:2005:EDI DB:::project.pool=db_pool;project.cpu-shares=(privileged,3,deny)
.
.
.
```

Remarque – L'équipe de développement est tenue d'exécuter les tâches prévues dans le projet de développement, car l'accès au projet est basé sur un ID de groupe d'utilisateurs (GID).

Créez un fichier d'entrée nommé `pool.host` qui servira à configurer les pools de ressources nécessaires. Visualisez le fichier.

```
# cat pool.host
create system host
create pset dev_pset (uint pset.min = 0; uint pset.max = 2)
create pset tp_pset (uint pset.min = 2; uint pset.max=8)
create pset db_pset (uint pset.min = 4; uint pset.max = 6)
create pset app_pset (uint pset.min = 1; uint pset.max = 2)
create pool dev_pool (string pool.scheduler="IA")
create pool appserver_pool (string pool.scheduler="TS")
create pool db_pool (string pool.scheduler="FSS")
create pool tp_pool (string pool.scheduler="TS")
associate pool dev_pool (pset dev_pset)
associate pool appserver_pool (pset app_pset)
associate pool db_pool (pset db_pset)
associate pool tp_pool (pset tp_pset)
modify system tester (string system.poold.objectives="wt-load")
modify pset dev_pset (string pset.poold.objectives="locality tight; utilization < 80")
modify pset tp_pset (string pset.poold.objectives="locality tight; 2: utilization < 80")
modify pset db_pset (string pset.poold.objectives="locality tight;utilization < 80")
modify pset app_pset (string pset.poold.objectives="locality tight; utilization < 80")
```

Mettez à jour la configuration à l'aide du fichier d'entrée `pool.host`.

```
# poolcfg -f pool.host
```

Rendez la configuration active.

```
# pooladm -c
```

La structure est maintenant opérationnelle sur le système.

Activez DRP.

```
# svcadm enable pools/dynamic:default
```

Visualisation de la configuration

Pour afficher la configuration de la structure, laquelle contient également des éléments par défaut créés par le système, entrez l'instruction suivante :

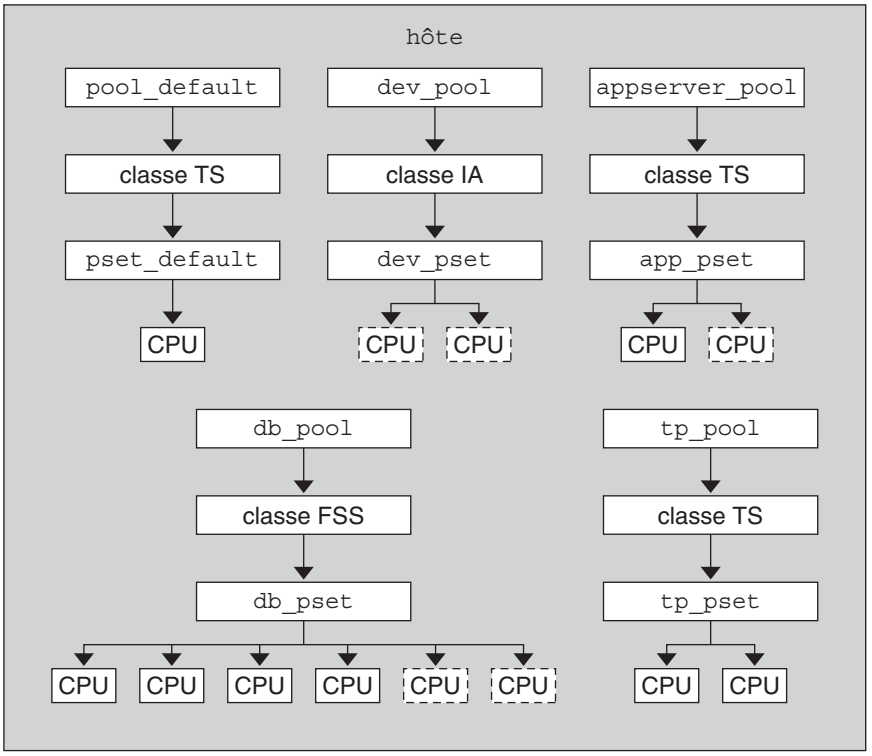
```
# pooladm
system host
        string  system.comment
        int     system.version 1
        boolean system.bind-default true
        int     system.poold.pid 177916
        string  system.poold.objectives wt-load

        pool dev_pool
                int     pool.sys_id 125
                boolean pool.default false
                boolean pool.active true
                int     pool.importance 1
                string  pool.comment
                string  pool.scheduler IA
                pset    dev_pset

        pool appserver_pool
                int     pool.sys_id 124
                boolean pool.default false
                boolean pool.active true
                int     pool.importance 1
                string  pool.comment
                string  pool.scheduler TS
                pset    app_pset

        pool db_pool
                int     pool.sys_id 123
                boolean pool.default false
                boolean pool.active true
                int     pool.importance 1
                string  pool.comment
                string  pool.scheduler FSS
                pset    db_pset

        pool tp_pool
                int     pool.sys_id 122
                boolean pool.default false
                boolean pool.active true
                int     pool.importance 1
                string  pool.comment
```

```
        string  pool.scheduler TS
        pset    tp_pset

pool pool_default
        int     pool.sys_id 0
        boolean pool.default true
        boolean pool.active true
        int     pool.importance 1
        string  pool.comment
        string  pool.scheduler TS
        pset    pset_default

pset dev_pset
        int     pset.sys_id 4
        string  pset.units population
        boolean pset.default false
        uint    pset.min 0
        uint    pset.max 2
        string  pset.comment
        boolean pset.escapable false
        uint    pset.load 0
        uint    pset.size 0
        string  pset.poold.objectives locality tight; utilization < 80

pset tp_pset
        int     pset.sys_id 3
        string  pset.units population
        boolean pset.default false
        uint    pset.min 2
        uint    pset.max 8
        string  pset.comment
        boolean pset.escapable false
        uint    pset.load 0
        uint    pset.size 0
        string  pset.poold.objectives locality tight; 2: utilization < 80

        cpu
                int     cpu.sys_id 1
                string  cpu.comment
                string  cpu.status on-line

        cpu
                int     cpu.sys_id 2
                string  cpu.comment
                string  cpu.status on-line

pset db_pset
        int     pset.sys_id 2
        string  pset.units population
        boolean pset.default false
        uint    pset.min 4
        uint    pset.max 6
        string  pset.comment
        boolean pset.escapable false
        uint    pset.load 0
        uint    pset.size 0
        string  pset.poold.objectives locality tight; utilization < 80

        cpu
```

```
                int     cpu.sys_id 3
                string  cpu.comment
                string  cpu.status on-line

        cpu
                int     cpu.sys_id 4
                string  cpu.comment
                string  cpu.status on-line

        cpu
                int     cpu.sys_id 5
                string  cpu.comment
                string  cpu.status on-line

        cpu
                int     cpu.sys_id 6
                string  cpu.comment
                string  cpu.status on-line
pset app_pset
        int     pset.sys_id 1
        string  pset.units population
        boolean pset.default false
        uint    pset.min 1
        uint    pset.max 2
        string  pset.comment
        boolean pset.escapable false
        uint    pset.load 0
        uint    pset.size 0
        string  pset.poold.objectives locality tight; utilization < 80
        cpu
                int     cpu.sys_id 7
                string  cpu.comment
                string  cpu.status on-line

pset pset_default
        int     pset.sys_id -1
        string  pset.units population
        boolean pset.default true
        uint    pset.min 1
        uint    pset.max 4294967295
        string  pset.comment
        boolean pset.escapable false
        uint    pset.load 0
        uint    pset.size 0

        cpu
                int     cpu.sys_id 0
                string  cpu.comment
                string  cpu.status on-line
```

Voici une représentation graphique de la structure.

FIGURE 14–1 Configuration de la consolidation serveur



Remarque – Dans le pool `db_pool`, l'instance de base de données autonome a la garantie d'obtenir 75 % des ressources de la CPU.

PARTIE II

Oracle Solaris Zones

Cette partie présente la technologie de partitionnement du logiciel Oracle Solaris Zones, laquelle permet de virtualiser les services du système d'exploitation dans le but de créer un environnement isolé pour l'exécution des applications. Ce partitionnement empêche les processus en cours d'exécution dans une zone de surveiller ou d'affecter les processus en cours d'exécution dans d'autres zones.

◆ ◆ ◆ CHAPITRE 15

Introduction à Oracle Solaris Zones

L'utilitaire Oracle Solaris Zones du système d'exploitation Oracle Solaris permet de disposer d'un environnement isolé pour y exécuter des applications sur le système.

Ce chapitre propose une vue d'ensemble des zones.

Il couvre également les rubriques générales suivantes :

Pour passer directement à la création de zones, rendez-vous au Chapitre 16, "Configuration des zones non globales (présentation)".

Remarque – Pour plus d'informations sur Oracle Solaris 10 Zones, reportez-vous à la Partie III.

Pour plus d'informations sur l'utilisation des zones dans un système Oracle Solaris Trusted Extensions, reportez-vous au Chapitre 13, "Gestion des zones dans Trusted Extensions" du manuel *Configuration et administration de Trusted Extensions*.

Présentation des zones

La technologie de partitionnement Oracle Solaris Zones est utilisée pour virtualiser les services du système d'exploitation et fournir un environnement isolé et sécurisé pour l'exécution des applications. Une zone non globale, appelée *zone*, est un environnement de système d'exploitation virtualisé, créé au sein d'une instance unique du système d'exploitation Oracle Solaris. L'instance du système d'exploitation est appelée la zone globale.

L'objectif de la virtualisation est de passer de la gestion de composants de centres de données individuels à la gestion de pools de ressources. Une virtualisation de serveur réussie permet d'améliorer l'utilisation du serveur et de ses ressources. La virtualisation de serveur permet également de garantir le succès des projets de consolidation de serveur gérant chacun des systèmes distants.

La virtualisation est encouragée par la nécessité de consolider plusieurs hôtes et services sur une seule machine. La virtualisation permet de réduire les coûts grâce au partage du matériel, des infrastructures et des tâches d'administration. Principaux avantages :

- Augmentation du taux d'utilisation des ressources matérielles
- Plus grande souplesse dans l'allocation des ressources
- Diminution des besoins en alimentation
- Réduction des coûts de gestion
- Baisse du coût de possession
- Limites de ressources et d'administration d'une application à l'autre sur un système

En créant une zone, vous créez un environnement d'exécution d'applications dans lequel les processus sont isolés du reste du système. Cela empêche les processus exécutés dans une zone de surveiller ou d'affecter les processus exécutés dans d'autres zones. Ainsi, même un processus exécuté avec les informations d'identification root ne peut affecter l'activité des autres zones. Oracle Solaris Zones permet de conserver le modèle de déploiement d'une application par serveur, tout en partageant les ressources matérielles.

Toute zone fournit également une couche abstraite qui sépare les applications des attributs physiques de la machine sur laquelle elles sont déployées, par exemple les chemins d'accès aux périphériques physiques.

L'utilitaire Zones peut être utilisé sur toute machine équipée de Oracle Solaris 10 ou une version ultérieure. La nombre maximum de zones sur un système est 8192. Le nombre de zones pouvant être hébergées sur un même système est déterminé par les besoins en ressources totaux de l'application exécutée sur toutes les zones et par la taille du système.

Ces concepts font l'objet d'une explication détaillée au Chapitre 17, “Planification et configuration de zones non globales (tâches)”.

A propos d'Oracle Solaris Zones dans cette version

Cette section fournit une présentation des nouvelles fonctions et des modifications effectuées dans Oracle Solaris Zones, y compris depuis la version Oracle Solaris 10.

La zone non globale par défaut de cette version est `solaris` , décrite dans ce guide et dans la page de manuel `solaris`(5).

Les zones non globales exécutées à l'aide d'une seule zone globale sont prises en charges sur toutes les architectures définies par Oracle Solaris 11.1 en tant que plates-formes prises en charge.

Pour vérifier la version d'Oracle Solaris et l'architecture machine, tapez :

```
#uname -r -m
```

La zone `solaris` utilise la structure de zones marquées décrite dans la page de manuel `brands`(5) pour exécuter les zones installées avec le même logiciel que celui de la zone globale. Le logiciel système doit toujours être synchronisé sur la zone globale lors de l'utilisation d'une zone non globale `solaris`. Les packages des logiciel système de la zone sont gérés à l'aide d'Image Packaging System (IPS). IPS est le système d'empaquetage d'Oracle Solaris 11, modèle également utilisé par `Solaris` Zones.

Les zones `ipkg` par défaut créées par Oracle Solaris 11 Express sont mappées aux zones `solaris`. Reportez-vous à la section "A propos de la conversion des zones `ipkg` en zones `solaris`" à la page 202.

Chaque zone non globale spécifiée dans le manifeste d'installation automatisée (AI) est installée et configurée dans le cadre de l'installation d'un client. Les zones non globales sont installées et configurées lors de la première réinitialisation une fois la zone globale installée. Lors du premier démarrage du système, le service d'auto-assemblage de zones SMF (`svc:/system/zones-install:default`) configure et installe chaque zone non globale définie dans le manifeste AI de la zone globale. Reportez-vous au manuel *Installation des systèmes Oracle Solaris 11.1* pour plus d'informations. Il est également possible de configurer et d'installer manuellement des zones sur un système Oracle Solaris déjà installé.

Pour les mises à jour de package, les proxys persistants doivent être définis dans une image à l'aide de l'option `--proxy`. Si aucune configuration de proxy d'image persistant n'est utilisée, les variables d'environnement `http_proxy` et `https_proxy` peuvent être définies.

Les zones peuvent être configurées pour être mises à jour en parallèle plutôt qu'en série. La mise à jour en parallèle améliore considérablement le temps requis pour mettre à jour toutes les zones d'un système.

Par défaut, les zones sont créées avec le type IP exclusif. Par l'intermédiaire de la ressource `anet`, une VNIC est automatiquement incluse dans la configuration de zone, si aucune configuration réseau n'est spécifiée. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section "Interfaces réseau de zones" à la page 227.

Une zone sur le stockage partagé possède une ressource `zonecfg rootzpool`. Une zone est encapsulée dans un zpool dédié. Les zones de l'espace partagé accèdent à des ressources de stockage partagé qu'elles gèrent pour les zones.

Deux nouvelles propriétés permettant de spécifier des liaisons de données IPoIB (IP over InfiniBand) sont disponibles pour la ressource `zonecfg anet`. IPoIB est pris en charge dans les zones de marque `solaris` et `solaris10`.

Le protocole IPC RDS (Reliable Datagram Sockets) est pris en charge à la fois dans les zones non globales en mode IP exclusif et IP partagé.

L'utilitaire `fsstat` a été étendu pour prendre en charge les zones. L'utilitaire `fsstat` fournit des statistiques de groupement et par zone.

Les zones `solaris` peuvent être des serveurs NFS, tel que décrit dans la section "Exécution d'un serveur NFS dans une zone" à la page 361.

Une exécution de test, ou simulation, `zoneadm attach -n`, fournit une validation de `zonecfg`, mais ne valide pas le contenu du package.

Toutes les options `zoneadm` qui prennent des fichiers en tant qu'arguments requièrent des chemins absolus.

Oracle Solaris 10 Zones offre un environnement Oracle Solaris 10 dans Oracle Solaris 11. Vous pouvez migrer un système ou une zone Oracle Solaris 10 vers une zone `solaris10` dans un système Oracle Solaris 11.

L'outil `zonep2vchk` identifie les problèmes, y compris les problèmes de gestion de réseaux susceptibles d'avoir une incidence sur la migration d'un système Oracle Solaris 11 ou Oracle Solaris 10 vers un système exécutant la version Oracle Solaris 11. L'outil `zonep2vchk` est exécuté sur le système source avant de commencer la migration. Il génère également un script `zonecfg` à utiliser sur le système cible. Le script crée une zone qui correspond à la configuration du système source. Pour plus d'informations, reportez-vous au Chapitre 22, "A propos des migrations de zones et de l'outil `zonep2vchk` ".

Il existe des différences entre les zones `solaris` et les zones `native` d'Oracle Solaris 10, comme suit :

- La marque `solaris` est créée sur les systèmes Oracle Solaris 11 à la place de la marque `native`, qui est la valeur par défaut sur les systèmes Oracle Solaris 10.
- Les zones `solaris` sont de type whole root uniquement.

  La zone native de type sparse root disponible dans Oracle Solaris 10 utilise le système de gestion du package SVR4, mais IPS n'utilise pas cette structure. Une configuration de zone root en lecture seule similaire au type sparse root est disponible.
- Les zones de cette version disposent d'une fonctionnalité de gestion logicielle différente de celle d'Oracle Solaris 10, dans les domaines suivants :

- Empaquetage IPS contre SVR4.
- Fonctions d'installation, de séparation, de jonction et de conversion physique/virtuel.
- Le root de zone non globale est un jeu de données ZFS.

  Un package installé dans la zone globale n'est plus installé dans toutes les zones actuelles et futures. En général, le contenu de la zone globale en termes de packages ne s'impose plus aux autres zones, que ce soit pour les packages IPS ou pour les packages SVR4.

- Les zones non globales utilisent des environnements d'initialisation. Les zones sont intégrées à `beadm`, la commande d'interface utilisateur destinée à la gestion des environnements d'initialisation ZFS (BE, Boot Environment).

  La commande `beadm` est prise en charge à l'intérieur des zones pour la mise à jour `pkg`, tout comme dans la zone globale. La commande `beadm` commande permet de supprimer tous les BE de zone inactifs associés à la zone. Reportez-vous à la page de manuel `beadm(1M)`.

- Tous les référentiels de package IPS activés doivent être accessibles lors de l'installation de la zone. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section "Installation d'une zone configurée" à la page 301.
- Le logiciel de zone de départ est réduit au minimum. Tous les packages supplémentaires éventuellement requis par la zone doivent être ajoutés. Rendez-vous à l'adresse solaris publisher (`http://pkg.oracle.com/solaris/release/`) pour plus d'informations.

Les zones peuvent utiliser les produits et les fonctionnalités Oracle Solaris 11.1 suivantes :

- Chiffrement Oracle Solaris ZFS
- Virtualisation du réseau et qualité de service (QoS)
- CIFS et NFS

Les fonctionnalités suivantes ne peuvent pas être configurées dans les zones non globales :

- Affectation d'adresse DHCP dans une zone en mode IP partagé
- `ndmpd`
- Serveur SMB
- Serveur proxy SSL
- Administration de pool ZFS via les commandes `zpool`

Zones non globales solaris en lecture seule

Les zones immuables sont des zones dotées de roots en lecture seule. Une zone en lecture seule peut être configurée en définissant la propriété `file-mac-profile`. Plusieurs configurations sont possibles. Un root de zone en lecture seule étend la limite d'exécution sécurisée.

Les zones recevant des jeux de données supplémentaires via `zonecfg add dataset` conservent un contrôle total sur ces jeux. Les zones recevant des systèmes de fichiers supplémentaires via `zonecfg add fs` les contrôlent totalement, excepté si ces systèmes de fichiers sont en lecture seule.

Reportez-vous au Chapitre 27, “Configuration et administration de zones immuables” pour plus d'informations.

A propos de la conversion des zones ipkg en zones solaris

Dans le cadre de la prise en charge des clients Oracle Solaris 11 Express, toute zone configurée en tant que zone `ipkg` est convertie en zone `solaris` et signalée comme mise à jour `solaris` sur `pkg` ou `zoneadm attach` à Oracle Solaris 11.1. Le nom `ipkg` est mappé sur le nom `solaris`, le cas échéant, lors de la configuration des zones. L'importation d'un fichier `zonecfg` exporté depuis un hôte Oracle Solaris 11 Express est prise en charge.

La sortie de commandes telles que `zonecfg info` ou `zoneadm list -v` affiche une marque de `solaris` pour les zones par défaut, dans un système Oracle Solaris 11.1.

A propos des zones marquées

Par défaut, dans un système, une zone non globale exécute le même logiciel de système d'exploitation que la zone globale. La fonction de zones marquées (BrandZ) du système d'exploitation Oracle Solaris est une simple extension d'Oracle Solaris Zones. La structure BrandZ est utilisée pour créer des zones marquées non globales contenant des environnements d'exploitation différents de ceux de la zone globale. Les zones marquées sont utilisées dans le système d'exploitation Solaris pour exécuter des applications. La structure BrandZ étend l'infrastructure Oracle Solaris Zones de différentes façons. Ces extensions peuvent être complexes, par exemple en offrant la possibilité d'exécuter différents environnements de système d'exploitation au sein de la zone, ou simples, par exemple en améliorant les commandes de zone de base pour offrir de nouvelles fonctionnalités. Par exemple, Oracle Solaris 10 Zones sont des zones marquées non globales capables d'émuler le système d'exploitation Oracle Solaris 10. Les zones par défaut partageant le même système d'exploitation que celui de la zone globale sont également configurées avec une *marque*.

La marque définit l'environnement d'exploitation qu'il est possible d'installer dans la zone et détermine le comportement du système au sein de la zone, afin que le logiciel installé dans cette zone fonctionne correctement. En outre, une marque de zone identifie le type correct d'application au lancement de celle-ci. La gestion de l'ensemble des zones marquées est assurée par le biais d'extensions de la structure de zones standard. La plupart des procédures d'administration sont identiques à toutes les zones.

Les ressources incluses dans la configuration par défaut, telles que les systèmes de fichiers et les privilèges définis, sont présentées dans la documentation de la marque.

La zone marquée étend les outils de zone de la manière suivante :

- La commande `zonecfg` définit le type de marque d'une zone lors de la configuration de cette dernière.

- La commande `zoneadm` signale le type de marque d'une zone et gère cette dernière.

Bien que vous puissiez configurer et installer des zones marquées sur un système Oracle Solaris Trusted Extensions possédant des étiquettes activées, vous ne pouvez pas initialiser de zones marquées dans cette configuration système, *excepté si* la marque initialisée est la marque `avec étiquette` d'une configuration système certifiée.

Vous pouvez modifier la marque d'une zone lors de la *configuration*. Une fois la zone marquée *installée*, la marque ne peut être ni modifiée ni supprimée.

Attention – Si vous prévoyez de migrer votre système Oracle Solaris 10 existant vers une zone marquée `solaris10` située dans un système fonctionnant sous Oracle Solaris 11, vous devez tout d'abord migrer les zones existantes vers le système cible. Les zones ne pouvant pas s'imbriquer, le processus de migration du système rend les zones existantes inutilisables. Reportez-vous à la Partie III pour plus d'informations.

Exécution de processus dans une zone marquée

Une zone marquée présente un ensemble de points d'interposition au sein du noyau qui s'appliquent uniquement aux processus exécutés dans la zone.

- Ces points résident dans les chemins : chemin `syscall`, chemin de chargement de processus et chemin de création de thread, notamment.
- A chacun de ces points, une marque peut choisir de compléter ou de remplacer le comportement Oracle Solaris Standard.

Une marque peut également fournir une bibliothèque de plug-ins pour `librtld_db`. Grâce à celle-ci, les outils Oracle Solaris tels que le débogueur, décrit à la page de manuel `mdb(1)`, et DTrace, décrit dans `dtrace(1M)`, peuvent accéder aux informations de symbole des processus exécutés dans une zone marquée.

Notez que les zones ne prennent pas en charge les fichiers binaires liés statiquement.

Zones non globales disponibles dans cette version

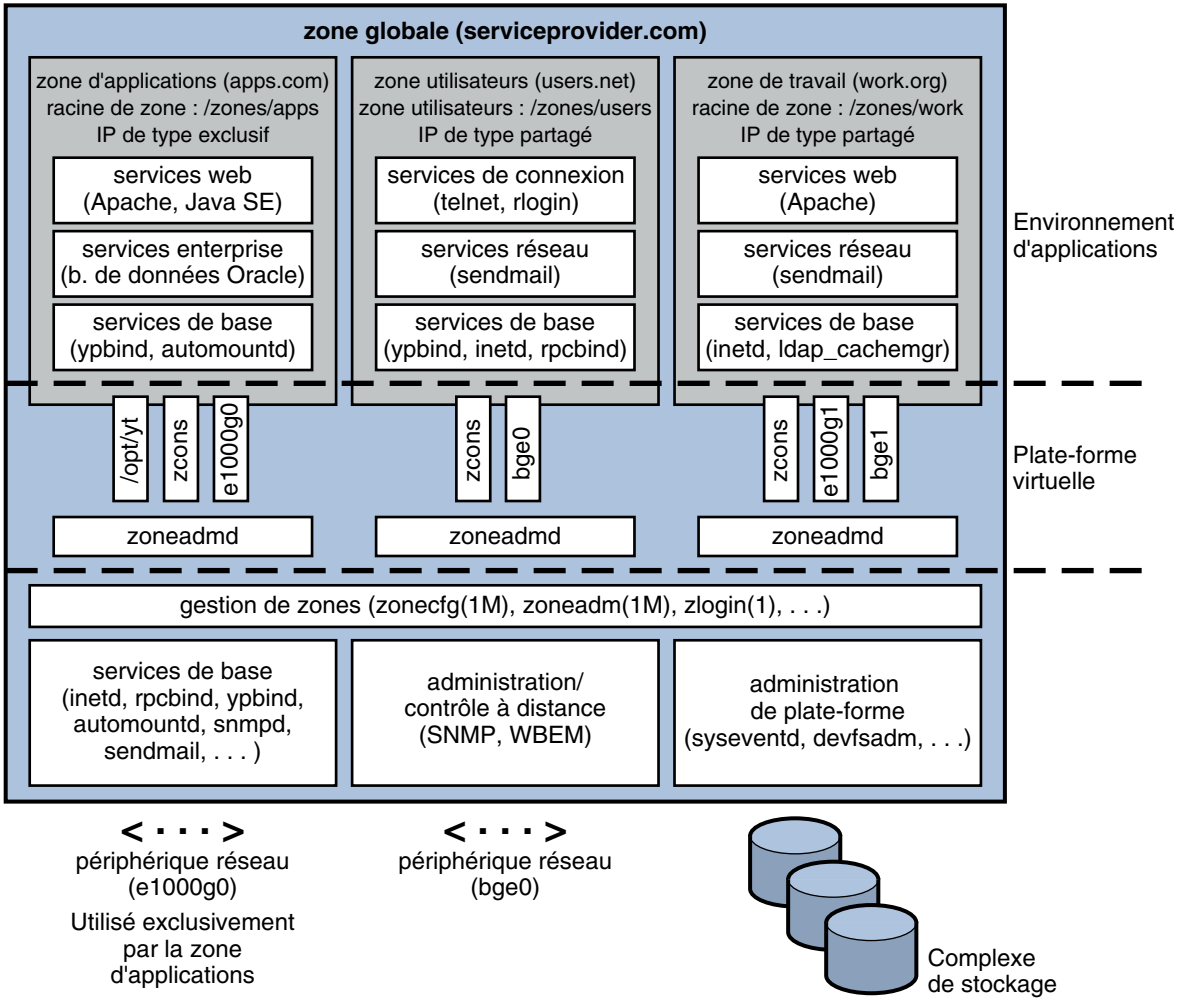
Outre le programme Oracle Solaris Zones par défaut, cette version comprend également Oracle Solaris 10 Zones (zones marquées `solaris10`). Pour plus d'informations, reportez-vous à la Partie III.

Intérêt des zones

Les zones sont idéales pour les environnements consolidant plusieurs applications sur un serveur unique. La gestion de plusieurs machines pouvant s'avérer coûteuse et complexe, il est intéressant de consolider plusieurs applications sur de gros serveurs, plus évolutifs.

La figure suivante présente un système composé de trois zones Les tâches sont exécutées de manière indépendante dans chacune des zones (`apps`, `users` et `work`) de l'environnement consolidé. Cet exemple montre comment différentes versions d'une même application peuvent être exécutées sans inconvénient dans différentes zones, afin de répondre aux exigences de consolidation. Chaque zone fournit un ensemble personnalisé de services.

FIGURE 15–1 Exemple de consolidation de serveurs de zones



Les zones permettent d'utiliser plus efficacement les ressources du système. La réallocation dynamique permet de déplacer les ressources non utilisées vers d'autres zones, suivant les besoins. L'isolement des erreurs et des violations de la sécurité évite par ailleurs d'avoir recours à un système dédié, et donc sous-utilisé, pour les applications à risques. Grâce aux zones, vous pouvez les consolider avec d'autres applications.

Les zones permettent également de déléguer certaines fonctions administratives pendant la maintenance de l'ensemble de la sécurité du système.

Fonctionnement des zones

Une zone non globale peut être considérée comme une boîte dans laquelle vous pouvez exécuter une ou plusieurs applications sans interférer avec le reste du système. Les zones isolent les applications et les services à l'aide de limites flexibles, définies à l'échelle logicielle. Les applications exécutées dans une même instance du système d'exploitation Oracle Solaris peuvent être gérées indépendamment les unes des autres. Vous pouvez donc exécuter différentes versions d'une même application dans différentes zones, en fonction des exigences de la configuration.

Tout processus assigné à une zone peut manipuler, surveiller et communiquer directement avec les autres processus assignés à cette même zone. Cela est toutefois impossible si ces processus sont assignés à d'autres zones du système ou ne sont assignés à aucune zone. Les processus assignés à différentes zones peuvent uniquement communiquer via les API du réseau.

Le réseau IP peut être configuré de deux façons, selon que la zone possède sa propre instance IP ou partage l'état et la configuration de la couche IP avec la zone globale. Le mode IP exclusif est le type par défaut. Pour plus d'informations sur les types d'IP dans les zones, reportez-vous à la section “Interfaces réseau de zones” à la page 227. Pour en savoir plus sur la configuration, reportez-vous à la section “Configuration d'une zone” à la page 271.

Chaque système Oracle Solaris contient une *zone globale*. La zone globale a deux fonctions principales. La zone globale est à la fois la zone par défaut pour le système et la zone utilisée pour le contrôle administratif au niveau du système. Tous les processus sont exécutés dans la zone globale si aucune zone *non globale* (appelée simplement "zone") n'est créée par l'*administrateur global* ou par un utilisateur à l'aide du profil Sécurité de zone.

C'est la seule zone à partir de laquelle il est possible de configurer, d'installer, de gérer ou de désinstaller une zone non globale. Seule la zone globale peut être initialisée à partir du matériel système. L'administration de l'infrastructure du système, notamment les périphériques physiques, le routage dans une zone en mode IP partagé et la reconfiguration dynamique, n'est réalisable qu'à partir de la zone globale. Les processus auxquels sont affectés les privilèges adéquats et s'exécutant dans la zone globale peuvent accéder à des objets associés à d'autres zones.

Dans certains cas, les processus ne disposant pas de privilèges dans une zone globale peuvent exécuter des opérations non permises aux processus dotés de privilèges dans une zone non globale. Par exemple, les utilisateurs travaillant dans la zone globale peuvent consulter les informations relatives à tous les processus existant sur le système. Si cette capacité pose un problème pour votre site, vous pouvez limiter l'accès à la zone globale.

Chaque zone, y compris la zone globale, se voit assigner un nom. Celui de la zone globale est toujours `global`. Chaque zone possède également un identificateur numérique unique, qui lui est assigné par le système lors de son initialisation. L'ID de la zone globale est toujours `0`. Vous trouverez des explications détaillées sur les noms et les ID de zones à la section “Utilisation de la commande `zonecfg`” à la page 240.

Chaque zone possède aussi un nom de noeud, indépendant du nom de zone et assigné par l'administrateur de la zone. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section "Nom de noeud dans une zone non globale" à la page 360.

Le chemin du répertoire root de chaque zone est lié au répertoire root de la zone globale. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section "Utilisation de la commande `zonecfg`" à la page 240.

La classe de programmation des zones non globales est définie sur celle du système par défaut. Pour une explication détaillée des méthodes utilisées pour définir la classe de programmation dans une zone, reportez-vous à la section "Classe de programmation" à la page 223.

Présentation des zones par fonction

Vous trouverez dans le tableau ci-dessous un résumé des caractéristiques des zones globales et non globales.

Type de zone	Caractéristique
Globale	■ Se voit assigner l'ID `0` par le système ■ Fournit la seule instance du noyau Oracle Solaris pouvant être initialisée et exécutée sur le système ■ Contient une installation complète des packages des logiciels système Oracle Solaris ■ Peut contenir des packages logiciels ou des logiciels supplémentaires, des répertoires, des fichiers et d'autres données non installées par l'intermédiaire de packages ■ Fournit une base de données de produits complète et cohérente contenant les informations relatives à tous les composants logiciels installés dans la zone globale ■ Détient les informations de configuration spécifiques à la zone globale uniquement, par exemple le nom d'hôte de la zone globale et la table du système de fichiers ■ Est la seule zone ayant connaissance de tous les périphériques et systèmes de fichiers ■ Est la seule zone ayant connaissance de l'existence et de la configuration d'une zone non globale ■ Est la seule zone à partir de laquelle il est possible de configurer, d'installer, de gérer ou de désinstaller une zone non globale

Type de zone	Caractéristique
Non globale	■ Se voit assigner un ID de zone lors de son initialisation (ID assigné par le système) ■ Partage les opérations du noyau Oracle Solaris initialisé à partir de la zone globale ■ Contient un sous-ensemble installé de tous les packages des logiciels système Oracle Solaris ■ Peut contenir les packages logiciels supplémentaires installés ■ Peut contenir d'autres logiciels, répertoires, fichiers et données créés dans la zone non globale et non installés par l'intermédiaire de packages ■ Dispose d'une base de données de produits complète et cohérente, contenant les informations relatives à tous les composants logiciels installés dans la zone ■ N'a pas connaissance de l'existence d'autres zones ■ Ne peut ni installer, ni gérer, ni désinstaller des zones, y compris elle-même ■ Détient des informations de configuration spécifiques à cette zone non globale uniquement, par exemple le nom d'hôte de la zone non globale et la table du système de fichiers ■ Peut posséder son propre paramètre de fuseau horaire

Administration de zones non globales

L'administrateur global possède des privilèges de superutilisateur ou des droits d'administration équivalents. Lorsqu'il est connecté à une zone globale, l'administrateur global peut surveiller le système comme un tout.

Les zones non globales peuvent être administrées par un *administrateur de zone*. L'administrateur global attribue à l'administrateur de zone les autorisations nécessaires, telles que décrites dans la section "Ressource `admin`" à la page 221. Les privilèges d'un administrateur de zone sont limités à une zone non globale donnée.

Création de zones non globales

Vous pouvez définir la configuration et l'installation de zones non globales dans le cadre d'une installation client automatisée (AI). Reportez-vous au manuel *Installation des systèmes Oracle Solaris 11.1* pour plus d'informations.

Pour créer une zone dans un système Oracle Solaris, l'administrateur global utilise la commande `zonecfg` afin de configurer la zone souhaitée en spécifiant divers paramètres pour l'environnement d'application et la plate-forme virtuelle de la zone. Il utilise ensuite la

commande d'administration de zone `zoneadm` pour installer les logiciels au niveau du package dans l'arborescence de système de fichiers définie pour la zone. La commande `zoneadm` permet d'initialiser la zone. L'administrateur global ou l'utilisateur autorisé peut se connecter à la zone installée à l'aide de la commande `zlogin`. Dans le cas d'un contrôle d'accès basé sur les rôles (RBAC, Role-Based Access Control), l'administrateur de zone doit avoir l'autorisation `solaris.zone.manage/` *zonename*.

Pour plus d'informations sur la configuration des zones, reportez-vous au Chapitre 16, “Configuration des zones non globales (présentation)”. Pour plus de détails sur l'installation des zones, reportez-vous au Chapitre 18, “A propos de l'installation, de la fermeture, de l'arrêt, de la désinstallation et du clonage des zones non globales (présentation)”. Pour plus d'informations sur la connexion aux zones, reportez-vous au Chapitre 20, “Connexion à une zone non globale (présentation)”.

Etats des zones non globales

Une zone non globale peut se trouver dans l'un des sept états suivants :

Configuré	La configuration de la zone est terminée et validée sur unité de stockage stable. Cependant, les éléments devant être spécifiés après l'initialisation initiale de l'environnement applicatif de la zone ne sont pas encore présents.
Incomplet	Pendant l'installation ou la désinstallation, la commande `zoneadm` définit l'état de la zone cible sur Incomplet. Une fois l'opération correctement effectuée, l'état est défini sur l'état correct. Une zone installée endommagée peut être marquée comme étant incomplète à l'aide de la sous-commande `mark` de `zoneadm`. Les zones à l'état incomplet s'affichent dans la sortie de `zoneadm list - iv`.
Indisponible	Indique que la zone a été installée mais qu'elle ne peut pas être vérifiée, rendue prête, initialisée, rattachée ou déplacée. Une zone saisit l'état indisponible dans les cas suivants : ■ Lorsque le stockage de la zone est indisponible et que `svc:/system/zones:default` démarre, par exemple, pendant l'initialisation du système. ■ Lorsque l'espace de stockage de la zone est indisponible ■ Lorsque les installations basées sur l'archivage échouent après la réussite de l'extraction de l'archive

	■ Lorsque le logiciel de la zone est incompatible avec le logiciel de la zone globale, tel qu'après un rattachement forcé incorrect à l'aide de l'option `-F`
Installé	La configuration de la zone est instanciée sur le système. La commande `zoneadm` permet de vérifier que la configuration peut être utilisée sans problème avec le système Oracle Solaris désigné. Les packages sont installés sous le chemin root de la zone. Dans cet état, la zone n'a pas de plate-forme virtuelle associée.
Prêt	La plate-forme virtuelle de la zone est établie. Le noyau crée le processus `zsched` ; les interfaces réseau sont paramétrées et disponibles pour la zone ; les systèmes de fichiers sont montés et les périphériques configurés. Un ID de zone unique est attribué par le système. A ce stade, aucun processus associé à la zone n'a été démarré.
En cours d'exécution	Les processus utilisateur associés à l'environnement d'application de la zone sont en cours d'exécution. La zone passe à l'état En cours d'exécution dès que le premier processus utilisateur associé à l'environnement applicatif (`init`) est créé.
Arrêt en cours et hors service	Ces états sont des états transitoires qui sont visibles pendant l'arrêt de la zone. Cependant, une zone incapable de s'arrêter pour quelque raison que ce soit s'arrêtera dans l'un de ces états.

Le Chapitre 19, “Installation, initialisation, fermeture, arrêt, désinstallation et clonage des zones non globales (tâches)” et la page de manuel `zoneadm`(1M) indiquent comment utiliser la commande `zoneadm` pour déclencher les transitions entre ces états.

TABLEAU 15–1 Commandes affectant l'état des zones

Etat actuel de la zone	Commandes pertinentes

Configuré	`zonecfg -z` *nom de zone* `verify`
	`zonecfg -z` *nom de zone* `commit`
	`zonecfg -z` *nom de zone* `delete`
	`zoneadm -z` *nom de zone* `attach`
	`zoneadm -z` *nom de zone* `verify`
	`zoneadm -z` *nom de zone* `install`
	`zoneadm -z` *nom de zone* `clone`
	`zoneadm -z` *zonename* `mark` *incomplete*
	`zoneadm -z` *zonename* `mark` *unavailable*
	Vous pouvez également utiliser la commande `zonecfg` pour renommer une zone en état Configuré ou Installé.

Incomplet	`zoneadm -z` *nom de zone* `uninstall`
Indisponible	`zoneadm -z` *zonename* `uninstall` désinstalle la zone du système spécifié. `zoneadm -z` *nom de zone* `attach` `zonecfg -z` *zonename* peut être utilisé pour modifier `zonepath` et toute autre propriété ou ressource pouvant être modifiée lorsque l'état est Installé.

Installé	`zoneadm -z` *nom de zone* `ready` (optionnelle)
	`zoneadm -z` *nom de zone* `boot`
	`zoneadm -z` *nom de zone* `uninstall` désinstalle du système la configuration de la zone spécifiée.
	`zoneadm -z` *nom de zone* `move` *chemin*
	`zoneadm -z` *nom de zone* `detach`
	La commande `zonecfg -z` *zonename* permet d'ajouter ou de supprimer une propriété `attr`, `bootargs`, `capped-memory`, `dataset`, `capped-cpu`, `dedicated-cpu`, `device`, `fs`, `ip-type`, `limitpriv`, `net`, `rctl` ou `scheduling-class`. Vous pouvez également renommer les zones installées.
	`zoneadm -z` *zonename* `mark` *incomplete*
	`zoneadm -z` *zonename* `mark` *unavailable*

TABLEAU 15–1 Commandes affectant l'état des zones *(Suite)*

Etat actuel de la zone	Commandes pertinentes
Prêt	`zoneadm -z` *nom de zone* `boot` `zoneadm halt` et la réinitialisation du système passent les zones prêtes à l'état Installé. La commande `zonecfg -z` *zonename* permet d'ajouter ou de supprimer une propriété `attr`, `bootargs`, `capped-memory`, `dataset`, `capped-cpu`, `dedicated-cpu`, `device`, `fs`, `ip-type`, `limitpriv`, `net`, `rctl` ou `scheduling-class`.

En cours d'exécution	`zlogin` *options* `nom de zone`
	
	`zoneadm -z` *nom de zone* `reboot`
	
	`zoneadm -z` *nom de zone* `halt` définit les zones prêtes sur l'état Installé.
	
	`zoneadm halt` et la réinitialisation du système redéfinissent les zones en cours d'exécution sur l'état Installé.
	
	`zoneadm - z shutdown` permet d'arrêter correctement la zone.
	
	La commande `zonecfg -z` *zonename* permet d'ajouter ou de supprimer une propriété `attr`, `bootargs`, `capped-memory`, `dataset`, `capped-cpu`, `dedicated-cpu`, `device`, `fs`, `ip-type`, `limitpriv`, `anet`, `net`, `rctl` ou `scheduling-class`. La ressource `zonepath` ne peut pas être modifiée.

Remarque – Les paramètres modifiés par la commande `zonecfg` n'ont aucune incidence sur les zones en cours d'exécution. La zone doit être réinitialisée pour que les changements soient effectifs.

Caractéristiques des zones non globales

L'isolement assuré par les zones peut porter sur presque tous les niveaux de granularité souhaités. Une zone peut fonctionner sans CPU dédiée, périphérique physique ou toute autre partie de la mémoire physique. Ces ressources peuvent soit être multiplexées sur un certain nombre de zones en cours d'exécution au sein d'un domaine ou d'un système unique, soit être allouées zone par zone grâce aux fonctions de gestion de ressources disponibles sur le système d'exploitation.

Chaque zone fournit un ensemble personnalisé de services. Pour renforcer l'isolement des processus, il est possible de faire en sorte que seuls les processus existants d'une même zone soient détectés ou signalés. La communication entre les zones s'effectue en dotant chaque zone d'une connectivité réseau IP. Une application s'exécutant dans une zone ne peut observer le trafic réseau d'une autre zone. L'isolement est garanti même si les flux de paquets respectifs transitent par la même interface physique.

Une partie de l'arborescence du système de fichiers est attribuée à chacune des zones. Chaque zone étant confinée à sa subdivision de l'arborescence du système de fichiers, la charge s'exécutant dans une zone particulière ne peut accéder aux données sur disque d'une charge s'exécutant dans une autre zone.

Les fichiers utilisés par des services de noms résident dans la vue du système de fichiers root d'une zone. Les services de noms des différentes zones sont ainsi isolés les uns des autres et les services peuvent être configurés différemment.

Utilisation des fonctions de gestion de ressources avec les zones non globales

Si vous utilisez des fonctions de gestion de ressources, vous devez aligner les limites des contrôles de gestion de ressources sur celles des zones. Cet alignement crée un modèle de machine virtuelle plus complet, dans lequel l'accès aux espaces de noms, l'isolement de sécurité et l'utilisation des ressources sont contrôlés.

Les exigences particulières relatives à l'utilisation des fonctions de gestion de ressources avec des zones sont traitées individuellement dans les chapitres consacrés à ces fonctions.

Services SMF liés aux zones

Les services SMF liés aux zones dans la zone globale incluent notamment :

`svc:/system/zones:default`
: Démarre chaque zone où `autoboot=true`.

`svc:/system/zones-install:default`
: Effectue l'installation de zones à la première initialisation, si nécessaire.

`svc:/application/pkg/zones-proxyd:default`
: Utilisé par le système d'empaquetage pour fournir des accès aux zones vers le référentiel du système.

`svc:/application/pkg/system-repository:default`
: Serveur de proxy mettant en cache les données `pkg` et les métadonnées utilisées durant l'installation de la zone et les autres opérations `pkg`. Reportez-vous aux pages de manuel `pkg(1)` et `pkg(5)`.

`svc:/system/zones-monitoring:default`
: Contrôle `zonestatd`.

Le service SMF du client du proxy des zones `svc:/application/pkg/zones-proxy-client:default` s'exécute uniquement dans la zone non globale. Le service est utilisé par le système d'empaquetage afin de fournir aux zones un accès au référentiel système.

Surveillance des zones non globales

Pour générer un rapport sur l'unité centrale (CPU), la mémoire et l'utilisation du contrôle des ressources pour les zones en cours d'exécution, reportez-vous à la section "Utilisation de l'utilitaire zonestat dans une zone non globale" à la page 397. L'utilitaire `zonestat` fournit également des informations sur l'utilisation de la bande passante du réseau, dans les zones en mode IP exclusif. Une zone en mode IP exclusif possède son propre état d'IP, ainsi qu'une ou plusieurs liaisons de données dédiées.

L'utilitaire `fsstat` peut être utilisé pour signaler des statistiques d'opérations de fichier relatives aux zones non globales. Reportez-vous à la page de manuel `fsstat`(1M) et à la section "Surveillance des zones non globales à l'aide de l'utilitaire `fsstat`" à la page 360.

Caractéristiques des zones non globales

Les zones non globales assurent les fonctions suivantes :

Sécurité	Lorsqu'un processus a été placé dans une zone autre que la zone globale, ni ce processus ni aucun de ses fils ne peuvent être déplacés vers une autre zone. Les services réseau peuvent être exécutés dans une zone. En exécutant les services réseau dans une zone, vous limitez les dommages éventuels en cas de violation de la sécurité. Les actions susceptibles d'être entreprises par un intrus ayant exploité une faille de sécurité dans un logiciel exécuté dans une zone se limitent à cette zone. Les privilèges disponibles dans une zone sont un sous-ensemble de ceux disponibles sur le système.
Isolement	Les zones permettent de déployer de nombreuses applications sur une même machine, même si ces applications s'exécutent sur des domaines de confiance différents, requièrent un accès exclusif à une ressource globale ou posent des problèmes dans le cas de configurations globales. Cela évite que les applications surveillent ou interceptent mutuellement leur trafic réseau, les données de leurs systèmes de fichiers ou l'activité de leurs processus.
Isolement du réseau	Les zones sont configurées en tant que type en mode IP exclusif par défaut. Les zones sont isolées de la zone globale et l'une de l'autre au niveau de la couche IP. Cet isolement est utile pour des raisons opérationnelles et de sécurité. Les zones peuvent être utilisées pour consolider les applications qui doivent communiquer sur des sous-réseaux différents à l'aide de leurs propres LAN ou VLAN. Chaque zone peut également définir ses propres règles de sécurité de couche IP.

Virtualisation	Les zones fournissent un environnement virtuel qui peut cacher des détails tels que les périphériques physiques, l'adresse IP principale du système et le nom d'hôte aux applications. Un même environnement applicatif peut être mis à jour sur différentes machines physiques. L'environnement virtuel permet de séparer l'administration de chacune des zones. Les actions entreprises par un administrateur de zone dans une zone non globale n'ont aucune incidence sur le reste du système.
Granularité	L'isolement assuré par les zones peut porter sur presque tous les niveaux de granularité souhaités. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section "Caractéristiques des zones non globales" à la page 212.
Environnement	Les zones ne modifient pas l'environnement dans lequel les applications sont exécutées, excepté lorsque cela s'avère nécessaire pour atteindre les objectifs de sécurité et d'isolement voulus. Les zones ne possédant pas d'API ou d'ABI spécifique, il n'est pas nécessaire d'y porter les applications. Celles-ci s'exécutent dans l'environnement applicatif Oracle Solaris standard, doté des interfaces correspondantes, avec certaines limitations. Ces limitations concernent essentiellement les applications qui tentent d'exécuter des opérations requérant des privilèges. Les applications de la zone globale s'exécutent sans changement, que d'autres zones soient configurées ou non.

Paramétrage des zones sur le système (liste des tâches)

Vous trouverez dans le tableau ci-dessous une vue d'ensemble des tâches nécessaires au paramétrage initial des zones de votre système.

Tâche	Description	Voir
Identification des applications devant être exécutées dans des zones	Répertoriez les applications qui s'exécutent sur le système. ■ Triez les applications cruciales pour vos objectifs métier. ■ Evaluez les besoins des applications au niveau du système.	Au besoin, reportez-vous à vos objectifs métier et à votre documentation système.

Tâche	Description	Voir
Détermination du nombre de zones à configurer	Vérifiez : ■ Les performances requises pour les applications à exécuter dans les zones. ■ La disponibilité de 1 Go d'espace disque pour chaque zone à installer. La quantité de mémoire requise dépend du logiciel à installer dans la zone et doit être ajustée en conséquence. L'utilisation d'une compression ZFS permet de réduire l'espace disque requis. Notez que, durant l'installation d'une zone non globale et les installations de packages et de mises à jour qui la suivent, un espace disque supplémentaire est nécessaire en temporaire. L'espace disque requis de 1 Go prend déjà cet espace supplémentaire en compte.	Reportez-vous à la section "Evaluation du paramétrage du système" à la page 266.
Détermination des pools de ressources ou des unités CPU assignées pour la partition des ressources de la machine que doit utiliser la zone	Si vous utilisez également des fonctions de gestion de ressources sur le système, alignez les zones avec les limites de gestion des ressources. Configurez les pools de ressources avant de configurer les zones. Vous pouvez ajouter rapidement des contrôles de ressources et une fonction de pool s'appliquant à toute une zone à l'aide des propriétés `zonecfg`.	Reportez-vous à la section "Configuration d'une zone" à la page 271 et au Chapitre 13, "Création et administration des pools de ressources (tâches)".

Tâche	Description	Voir
Exécution des tâches de préconfiguration	Déterminez le nom de la zone et son chemin d'accès. Déterminez les éventuels éléments supplémentaires nécessaires pour la zone, par exemple afin de déterminer si la zone doit être hébergée sur un stockage partagé. Par défaut, une zone non globale est créée en tant que type en mode IP exclusif avec une ressource `anet`. La ressource `anet` crée automatiquement une carte d'interface réseau virtuelle (VNIC) pour la zone non globale. Vous pouvez également configurer la zone en mode IP partagé ou IP exclusif, à l'aide de la ressource `net`. Déterminez les systèmes de fichiers et les périphériques requis pour chaque zone. Déterminez la classe de programmation de la zone. Déterminez le jeu de privilèges auxquels les processus devront être limités au sein de la zone si le jeu par défaut est insuffisant. Notez que certains paramètres de `zonecfg` ajoutent des privilèges automatiquement. Par exemple, `ip-type=exclusive` ajoute automatiquement les privilèges requis pour la configuration et la gestion des piles réseau.	Pour plus d'informations sur le nom de la zone, son chemin, les types d'IP, les adresses IP, les systèmes de fichiers, les périphériques, la classe de programmation et les privilèges, reportez-vous au Chapitre 16, “Configuration des zones non globales (présentation)” et à la section “Evaluation du paramétrage du système” à la page 266. Pour en savoir plus sur les privilèges par défaut et les privilèges pouvant être configurés dans les zones non globales, reportez-vous à la section “Privilèges dans une zone non globale” à la page 378. Pour plus d'informations sur les fonctionnalités IP, reportez-vous aux sections “Mise en réseau dans des zones non globales en mode IP partagé” à la page 369 et “Mise en réseau dans des zones non globales en mode IP exclusif” à la page 371.
Développement des configurations	Configurez les zones non globales.	Reportez-vous à la section “Configuration, vérification et validation d'une zone” à la page 271 et à la page de manuel `zonecfg`(1M).

Tâche	Description	Voir
Vérification et installation des zones configurées (en tant qu'administrateur global ou utilisateur disposant des autorisations appropriées)	Les zones doivent être vérifiées et installées avant la connexion. La configuration interne initiale de la zone est créée et configurée lors de l'installation.	Reportez-vous au Chapitre 18, "A propos de l'installation, de la fermeture, de l'arrêt, de la désinstallation et du clonage des zones non globales (présentation)", au Chapitre 19, "Installation, initialisation, fermeture, arrêt, désinstallation et clonage des zones non globales (tâches)", à `sysconfig`(1M) et au Chapitre 6, "Annulation de la configuration ou reconfiguration d'une instance Oracle Solaris" du manuel *Installation des systèmes Oracle Solaris 11.1*.
En tant qu'administrateur global ou utilisateur disposant des autorisations appropriées, initialiser les zones non globales.	Initialisez chaque zone de manière à ce qu'elle soit en cours d'exécution.	Reportez-vous au Chapitre 18, "A propos de l'installation, de la fermeture, de l'arrêt, de la désinstallation et du clonage des zones non globales (présentation)" et au Chapitre 19, "Installation, initialisation, fermeture, arrêt, désinstallation et clonage des zones non globales (tâches)".
Préparation de la nouvelle zone à des fins de production	Créez les comptes utilisateurs, ajoutez les logiciels souhaités et personnalisez la configuration de la zone.	Reportez-vous à la documentation que vous utilisez pour paramétrer les machines nouvellement installées. Ce manuel couvre les points à prendre en compte dans le cadre d'un système doté de zones.

◆ ◆ ◆ CHAPITRE 16

Configuration des zones non globales (présentation)

Ce chapitre constitue une introduction à la configuration des zones non globales.

Les rubriques traitées dans ce chapitre sont les suivantes :

Après avoir étudié la configuration des zones, allez au Chapitre 17, “Planification et configuration de zones non globales (tâches)” pour configurer les zones non globales en vue de leur installation sur le système.

A propos des ressources dans les zones

Dans une zone, vous pouvez contrôler notamment les ressources suivantes :

- Les pools de ressources ou CPU assignées, qui sont utilisés pour les ressources des machines partitionnées.
- Les contrôles de ressources, qui fournissent un mécanisme de contrainte des ressources système.
- La classe de programmation, qui permet de contrôler l'allocation des ressources CPU disponibles au sein des zones, en fonction de leur importance. Celle-ci se reflète dans le nombre de parts de ressources CPU que vous assignez à chaque zone.

Utilisation des profils de droits et des rôles dans l'administration de zone

Pour des informations sur les profils et les rôles, reportez-vous à la section "Technologies de sécurité d'Oracle Solaris" du manuel *Directives de sécurité d'Oracle Solaris 11* .

Configuration avant installation

Avant d'installer une zone non globale et de l'utiliser sur un système, il faut la configurer.

La commande `zonecfg` permet de créer la configuration et de déterminer si les ressources et les propriétés spécifiées sont valides sur un système hypothétique. La vérification effectuée par `zonecfg` pour une configuration donnée consiste à :

- S'assurer qu'un chemin d'accès à la zone est spécifié
- Vérifier que toutes les propriétés requises pour chaque ressource sont spécifiées
- s'assurer que la configuration est exempte de conflits. Par exemple, si vous disposez d'une ressource `anet`, la zone est de type IP exclusif et ne peut pas être de type IP partagé. En outre, la commande `zonecfg` émet un avertissement si un jeu de données contenant un alias entre potentiellement en conflit avec des périphériques.

Pour plus d'informations sur la commande `zonecfg`, reportez-vous à la page de manuel `zonecfg(1M)`.

Composants des zones

Cette section porte sur les composants de zones, requis et optionnels, susceptibles d'être configurés. Seuls le nom et le chemin de la zone sont requis. Vous trouverez de plus amples informations dans la section "Données de configuration de zones" à la page 244.

Nom de zone et chemin d'accès

Vous devez nommer la zone et choisir le chemin qui permettra d'y accéder. La zone doit résider sur un jeu de données ZFS. Le jeu de données ZFS est automatiquement créé lorsque la zone est installée ou jointe. Si un jeu de données ZFS ne peut pas être créé, l'installation ou la jonction de la zone est impossible. Notez que le répertoire parent du chemin de la zone doit également être un jeu de données.

Initialisation automatique (autoboot) d'une zone

Le réglage de la propriété `autoboot` détermine si la zone est automatiquement initialisée lorsque la zone globale est initialisée. Le service des zones, `svc:/system/zones:default` doit également être activé.

Propriété file-mac-profile pour une zone avec root en lecture seule

Dans les zones `solaris`, la propriété `file-mac-profile` permet de configurer des zones avec des roots en lecture seule.

Pour plus d'informations, reportez-vous au Chapitre 27, “Configuration et administration de zones immuables”.

Ressource admin

Le réglage `admin` vous permet de définir l'autorisation d'administration de la zone. La meilleure méthode pour définir les autorisations consiste à utiliser la commande `zonecfg` .

`user` Spécifiez le nom d'utilisateur.

`auths` Spécifiez les autorisations du nom d'utilisateur.

`solaris.zone.login`	Si le RBAC est en cours d'utilisation, l'autorisation `solaris.zone.login/` *zonename* est requise pour les connexions interactives. L'authentification par mot de passe s'effectue dans la zone.
`solaris.zone.manage`	Si RBAC est en cours d'utilisation, pour les connexions non interactives ou pour contourner l'authentification par mot de passe, l'autorisation `solaris.zone.manage/` *zonename* est requise.
`solaris.zone.clonefrom`	Si RBAC est en cours d'utilisation, les sous-commandes qui créent une copie d'une autre zone exigent l'autorisation `solaris.zone.clonefrom/` *source_zone*.

Ressource dedicated-cpu

La ressource `dedicated-cpu` spécifie qu'un sous-ensemble des processeurs du système doit être dédié à une zone non globale tant que celle-ci est en cours d'exécution. Dès que la zone est initialisée, le système crée de manière dynamique un pool temporaire destiné à être utilisé lorsque la zone est en cours d'exécution.

Vous pouvez propager les paramètres du pool pendant les migrations en les spécifiant dans la commande `zonecfg`.

La ressource `dedicated-cpu` définit les limites de `ncpus` et éventuellement d'`importance`.

`ncpus` Spécifie le nombre de CPU ou une plage de CPU (par exemple 2–4). Si vous optez pour une plage de CPU parce que vous souhaitez que le pool de ressources se comporte de manière dynamique, vous devez également :

- Définir la propriété `importance`
- Activer le service `poold`. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section "Activation du service de pools de ressources dynamiques à l'aide de `svcadm`" à la page 168.

`importance` Si, pour un plus grand dynamisme du pool de ressources, vous avez choisi d'utiliser une plage de CPU, définissez également la propriété `importance`. La propriété `importance` détermine l'importance relative du pool mais est *optionnelle*. Elle n'est nécessaire que si vous spécifiez une plage pour `ncpus` et utilisez des pools de ressources dynamiques gérés par `poold`. Si `poold` n'est pas en cours d'exécution, la propriété `importance` est ignorée. Si `poold` est en cours d'exécution et si la propriété `importance` n'a pas été définie, `importance` adopte par défaut la valeur `1`. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section "Contrainte de propriété `pool.importance`" à la page 152.

Remarque – Les ressources `capped-cpu` et `dedicated-cpu` sont incompatibles. L'instance de contrôle de ressource `cpu-shares` et la ressource `dedicated-cpu` sont incompatibles.

Ressource capped-cpu

La ressource `capped-cpu` définit une limite absolue très précise de la quantité de ressources CPU qu'un projet ou une zone peut consommer. Associée aux jeux de processeurs, la capacité de CPU limite l'utilisation de ressources CPU au sein d'un jeu. La ressource `capped-cpu` possède une seule propriété `ncpus`, dont la valeur est un nombre décimal positif avec deux chiffres après la virgule. Cette propriété correspond aux unités de CPU. Cette ressource n'accepte pas de plage, mais elle accepte les nombres décimaux. Lorsque vous spécifiez la

propriété `ncpus`, notez que la valeur `1` correspond à 100 pourcent d'une CPU. Ainsi, la valeur `1,25` équivaut à 125 pourcent, car 100 pourcent correspond à une CPU complète sur le système.

Remarque – Les ressources `capped-cpu` et `dedicated-cpu` sont incompatibles.

Classe de programmation

Vous pouvez utiliser l'*ordonnanceur équitable* (FSS, Fair Share Scheduler) pour contrôler l'allocation des ressources CPU disponibles aux différentes zones en fonction de leur importance. Celle-ci se reflète dans le nombre de *parts* de ressources CPU que vous assignez à chaque zone. Même si vous n'utilisez pas FSS pour gérer l'allocation de ressources CPU aux zones, vous pouvez définir la classe de programmation des zones pour utiliser FSS de manière à pouvoir assigner des parts aux projets au sein des zones.

Lorsque vous définissez explicitement la propriété `cpu-shares`, l'ordonnanceur équitable sert de classe de programmation pour la zone concernée. Dans ce cas, il est cependant préférable de définir FSS comme classe de programmation par défaut du système à l'aide de la commande `dispadmin`. Toutes les zones disposent ainsi d'une part équitable des ressources CPU du système. Toute zone pour laquelle la propriété `cpu-shares` n'est pas définie utilise la classe de programmation par défaut du système. Pour définir la classe de programmation d'une zone, vous pouvez procéder de différentes façons :

- Vous pouvez utiliser la propriété `scheduling-class` de `zonecfg`.
- Vous pouvez avoir recours à l'utilitaire de pools de ressources. Si la zone est associée à un pool dont la propriété `pool.scheduler` est définie sur une classe de programmation valide, les processus exécutés dans cette zone le sont dans cette classe de programmation par défaut. Reportez-vous aux sections "Introduction aux pools de ressources" à la page 142 et "Association d'un pool avec une classe de programmation" à la page 174.
- Si l'instance de contrôle de ressource `cpu-shares` est définie et si vous n'avez pas défini FSS comme la classe de programmation pour la zone, `zoneadmd` s'en charge lors de l'initialisation de celle-ci.
- Si la classe de programmation n'est pas définie par toute autre action, la zone hérite de la classe de programmation par défaut du système.

Notez que vous pouvez utiliser la commande `priocntl` décrite dans la page de manuel `priocntl(1)` pour placer les processus en cours d'exécution dans une autre classe de programmation sans modifier la classe de programmation par défaut et sans réinitialiser.

Contrôle de la mémoire physique et ressource capped-memory

La ressource `capped-memory` définit les limites des propriétés `physical`, `swap` et `locked` de la mémoire. Chaque limite est optionnelle, mais vous devez en définir au moins une. Pour utiliser la ressource `capped-memory`, le package `resource-cap` doit être installé dans la zone globale.

- Déterminez les valeurs pour cette ressource si vous prévoyez de limiter la mémoire de la zone à l'aide de `rcapd` dans la zone globale. La propriété `physical` de la ressource `capped-memory` est utilisée par `rcapd` comme valeur `max-rss` pour la zone.
- La propriété `swap` de la ressource `capped-memory` permet de définir le contrôle de ressource `zone.max-swap`.
- La propriété `locked` de la ressource `capped-memory` permet de définir le contrôle de ressource `zone.max-locked-memory`.

Remarque – Généralement, les applications ne bloquent pas une quantité importante de mémoire, mais vous pouvez décider de définir un verrouillage de mémoire si les applications de la zone sont susceptibles de bloquer de la mémoire. Si la confiance de la zone est un problème, vous pouvez définir la limite de mémoire verrouillée à 10 % de la mémoire physique du système, ou 10 % de la limite de mémoire physique de la zone.

Pour plus d'informations, reportez-vous au Chapitre 10, “Contrôle de la mémoire physique à l'aide du démon de limitation des ressources (présentation)”, au Chapitre 11, “Administration du démon de limitation des ressources (tâches)” et à la section “Configuration d'une zone” à la page 271. Pour définir temporairement une limitation de ressources pour une zone, reportez-vous à la section “Spécification d'une limitation temporaire de ressources pour une zone” à la page 135.

Ressource rootzpool

La ressource `rootzpool` facultative de l'utilitaire `zonecfg` permet de créer un zpool ZFS dédié pour l'installation de la zone. Le zpool ZFS root de la zone peut être hébergé sur les périphériques de stockage partagés définis par un ou plusieurs URI (Universal Resource Identifiers). La propriété `storage` requise identifie l'URI de l'objet de stockage pour qu'il contienne le système de fichiers `zfs` root pour une zone. Un seul `rootzpool` peut être défini pour une zone donnée. Le stockage est automatiquement configuré pour la zone au moment de l'initialisation de la zone.

Les zpools correspondants sont automatiquement créés ou importés durant les opérations d'installation ou de rattachement de la zone. Lorsque la zone est désinstallée ou détachée, les actions suivantes ont lieu :

- La configuration des ressources de stockage est automatiquement annulée.
- Les zpools correspondants sont automatiquement exportés ou détruits.

Afin de réutiliser un zpool précréé pour une installation de zone, il convient de l'exporter à partir du système.

La structure des zones prend en charge les types d'URI suivants :

- `dev`

  URI de chemin de périphérique local

  Format :

  ```
  dev:local-path-under-/dev
  dev://absolute-path-with-dev
  dev:absolute-path-with-dev
  ```

  Exemples

  ```
  dev:dsk/c7t0d0s0
  dev:///dev/dsk/c7t0d0s0
  dev:/dev/dsk/c7t0d0s0
  ```

- `lu` (Unité logique)

  Fibre Channel (FC) et domaines Serial Attached SCSI (SAS)

  Format :

  ```
  lu:luname.naa.ID
  lu:initiator.naa.ID,target.naa.ID,luname.naa.ID
  ```

  Exemples

```
lu:luname.naa.5000c5000288fa25
lu:initiator.naa.2100001d38089fb0,target.naa.2100001d38089fb0,luname.naa.5000c5000288fa25
```

- `iscsi`

  URI iSCSI

  Format :

  ```
  iscsi:///luname.naaID
  iscsi://host[:port]/luname.naa.ID
  ```

  Exemples

  ```
  iscsi:///luname.naa.600144f03d70c80000004ea57da10001
  iscsi://[::1]/luname.naa.600144f03d70c80000004ea57da10001
  iscsi://127.0.0.1/luname.naa.600144f03d70c80000004ea57da10001
  iscsi://127.0.0.1:3620/luname.naa.600144f03d70c80000004ea57da10001
  iscsi://hostname:3620/luname.naa.600144f03d70c80000004ea57da10001
  ```

L'outil `suriadm` permet d'administrer des objets partagés basés sur les URI de stockage. Pour des informations sur les ID, l'autorité d'adresse de nom NAA (Name Address Authority) et l'obtention d'URI pour les objets de stockage existants, reportez-vous aux pages de manuel `suriadm(1M)` et `suri(5)`.

Le système nomme le `rootzpool` nouvellement créé ou importé pour sa zone correspondante. Le nom attribué a la forme suivante : *zonename* `_rpool`.

La propriété `storage` est gérée à l'aide des commandes suivantes depuis l'étendue de la ressource `rootzpool` :

- `add storage` *URI string*
- `remove storage` *URI string*

Ajout d'une ressource zpool automatiquement

Un `zpool` peut être délégué à une zone non globale en configurant la ressource `zpool` facultative dans l'utilitaire `zonecfg` . Le `zpool` est automatiquement configuré pour la zone lors de son initialisation.

Les zpools correspondants sont automatiquement créés ou importés durant les opérations d'installation ou de rattachement de la zone.

Lorsque la zone est désinstallée ou détachée, les actions suivantes ont lieu :

- La configuration des ressources de stockage est automatiquement annulée.
- Les zpools correspondants sont automatiquement exportés ou détruits.

La propriété `storage` identifie l'URI de l'objet de stockage associé à cette ressource.

La propriété `storage` est gérée à l'aide des paramètres suivants dans l'étendue de la ressource `rootzpool` :

- `add storage` *URI string*
- `remove storage` *URI string*

La propriété `name` est obligatoire pour la ressource `zpool`. La propriété est utilisée dans le nom d'un zpool délégué à la zone. Le composant `name` du système de fichiers ZFS ne peut pas contenir de barre oblique (`/`).

Le nom affecté au `zpool` nouvellement créé ou importé se présente sous la forme *zonename_name* . Il s'agit du nom zpool visible à l'intérieur de la zone non globale.

Remarque – Une installation de zone risque d'échouer lorsqu'un objet de stockage contient des partitions, des zpools ou des systèmes de fichiers UFS préexistants. Pour plus d'informations, reportez-vous à l'étape 4 de la section "Installation d'une zone configurée" à la page 301.

Interfaces réseau de zones

Les interfaces réseau configurées à l'aide de l'utilitaire `zonecfg` pour doter les zones d'une connectivité réseau sont automatiquement paramétrées et placées dans la zone concernée lors de son initialisation.

La couche IP accepte et livre les paquets pour le réseau. Cette couche inclut le routage IP, le protocole de résolution d'adresse (ARP, Address Resolution Protocol), l'architecture de sécurité IP (IPsec, IP security architecture) et le filtrage IP.

Deux modes IP sont disponibles pour les zones non globales : le mode IP partagé et le mode IP exclusif. Le type par défaut est le mode IP exclusif. Une zone en mode IP partagé partage une interface réseau avec la zone globale. Vous devez configurer la zone globale à l'aide de l'utilitaire `ipadm` pour utiliser les zones en mode IP partagé. Une zone en mode IP exclusif doit posséder une interface réseau dédiée. Si la zone en mode IP exclusif est configurée à l'aide de la ressource `anet`, une carte d'interface réseau virtuelle dédiée est automatiquement créée et affectée à cette zone. Pour éviter de créer et de configurer les liaisons de données dans la zone globale et d'affecter les liaisons de données aux zones non globales, vous pouvez utiliser la ressource `anet` automatisée. Utilisez la ressource `anet` pour effectuer les opérations suivantes :

- Autoriser l'administrateur de la zone globale à choisir des noms spécifiques pour les liaisons de données affectées aux zones non globales
- Autoriser plusieurs zones à utiliser des liaisons de données du même nom

Pour des raisons de rétrocompatibilité, les liaisons de données préconfigurées peuvent être affectées aux zones non globales.

Pour plus d'informations sur les fonctionnalités IP dans chacun de ces cas, reportez-vous aux sections "Mise en réseau dans des zones non globales en mode IP partagé" à la page 369 et "Mise en réseau dans des zones non globales en mode IP exclusif" à la page 371.

Remarque – La protection des liaisons, décrite au Chapitre 20, "Using Link Protection in Virtualized Environments" du manuel *Oracle Solaris Administration: Network Interfaces and Network Virtualization* peut être utilisée sur un système exécutant des zones. Cette fonctionnalité est configurée dans la zone globale.

A propos des liaisons de données

Une liaison de données est une interface de niveau 2 de la pile de protocoles OSI, qui est représentée dans un système comme une interface STREAMS DLPI (v2). Ce type d'interface peut être monté sous des piles de protocoles telles que TCP/IP. Une liaison de données désigne également une interface physique, par exemple, une carte d'interface réseau (NIC). La liaison de données est la propriété `physical` configurée à l'aide de `zonecfg` (1M). La propriété `physical` peut être une carte d'interface réseau virtuelle (VNIC), comme décrit dans la Partie III, "Network Virtualization and Resource Management" du manuel *Oracle Solaris Administration: Network Interfaces and Network Virtualization*.

Les liaisons de données sont, par exemple, des interfaces physiques telles que `e1000g0` et `bge1`, des NIC telles que `bge3`, des agrégations telles que `aggr1`, `aggr2` ou des interfaces à balises VLAN telles que `e1000g123000` et `bge234003` (comme VLAN 123 sur `e1000g0` et VLAN 234 sur `bge3`, respectivement).

Pour plus d'informations sur l'utilisation d'IPoIB (IP over Infiniband), reportez-vous à la description `anet` de la section "Propriétés des types de ressources" à la page 249.

Zones non globales en mode IP partagé

Une zone en mode IP partagé utilise une interface IP à partir de la zone globale. La zone doit contenir une ou plusieurs adresses IP dédiées. Une zone en mode IP partagé partage la configuration et l'état de la couche IP avec la zone globale. Vous devez utiliser l'instance d'IP partagé si les deux conditions suivantes sont vérifiées :

- La zone non globale doit utiliser la même liaison de données que la zone globale, que les zones globales et non globales se trouvent sur le même sous-réseau ou non.
- Vous n'avez pas besoin des autres capacités fournies par les zones en mode IP exclusif.

La ressource `net` de la commande `zonecfg` permet d'assigner une ou plusieurs adresses IP aux zones en mode IP partagé. Il convient également de configurer les noms des liaisons de données dans la zone globale.

Dans la ressource `zonecfg net`, les propriétés `address` et `physical` doivent être définies. La propriété `defrouter` est facultative.

Pour utiliser la configuration réseau en mode IP partagé dans la zone globale, vous devez utiliser `ipadm` , et non la configuration automatique du réseau. Pour déterminer si la configuration réseau s'effectue à l'aide de `ipadm`, exécutez la commande suivante. La réponse affichée doit être `DefaultFixed`.

```
# svcprop -p netcfg/active_ncp svc:/network/physical:default
DefaultFixed
```

Les adresses IP affectées aux zones en mode IP partagé sont associées à des interfaces réseau logiques.

La commande `ipadm` peut être utilisée dans la zone globale pour assigner ou supprimer des interfaces logiques dans une zone en cours d'exécution.

Pour ajouter des interfaces, utilisez la commande suivante :

```
global# ipadm set-addrprop -p zone=my-zone net0/addr1
```

Pour supprimer des interfaces, utilisez l'une des commandes suivantes :

```
global# ipadm set-addrprop -p zone=global net0/addr
```

Ou :

```
global# ipadm reset-addrprop -p zone net0/addr1
```

Pour plus d'informations, reportez-vous à la section "Interfaces réseau en mode IP partagé" à la page 370.

Zones non globales en mode IP exclusif

Le mode IP exclusif est la configuration réseau par défaut des zones non globales.

Une zone en mode IP exclusif possède son propre état d'IP, ainsi qu'une ou plusieurs liaisons de données dédiées.

Les fonctions suivantes peuvent être utilisées dans une zone en mode IP exclusif :

- La configuration automatique d'adresse sans état via DHCPv4 et IPv6
- Le filtrage IP, fonctionnalité NAT comprise
- Le multipathing sur réseau IP (IPMP, IP Network Multipathing)
- Le routage IP
- La commande `ipadm` permettant de définir les paramètres TCP/UDP/SCTP, ainsi que les paramètres réglables IP/ARP
- Les protocoles IPsec (IP security) et IKE (Internet Key Exchange), qui automatisent l'approvisionnement en matériel de chiffrement authentifié pour l'association de sécurité IPsec

Il existe deux façons de configurer les zones en mode IP exclusif :

- Utilisez la ressource `anet` de l'utilitaire `zonecfg` pour créer automatiquement une VNIC temporaire à de l'initialisation de la zone et la supprimer lorsque la zone s'arrête.

- Préconfigurez la liaison de données dans la zone globale et affectez-la à la zone en mode IP exclusif à l'aide de la ressource `net` de l'utilitaire `zonecfg`. La liaison de données est spécifiée à l'aide de la propriété `physical` de la ressource `net`. La propriété `physical` peut être une carte d'interface réseau virtuelle (VNIC), comme décrit dans la Partie III, "Network Virtualization and Resource Management" du manuel *Oracle Solaris Administration: Network Interfaces and Network Virtualization*. La propriété `address` de la ressource `net` n'est pas définie.

Par défaut, une zone en mode IP exclusif peut configurer et utiliser toute adresse IP de l'interface associée. En option, une liste d'adresses IP séparées par des virgules peut être spécifiée à l'aide de la propriété `allowed-address`. La zone en mode IP exclusif ne peut pas utiliser les adresses IP qui ne figurent pas dans la liste `allowed-address` . En outre, toutes les adresses de la liste `allowed-address` sont automatiquement configurées de façon permanente pour la zone en mode IP exclusif lorsque celle-ci est initialisée. Si cette configuration d'interface n'est pas souhaitée, la propriété `configure-allowed-address` doit être réglée sur `false`. La valeur par défaut est `true`.

Notez que la liaison de données assignée active la commande `snoop`.

La commande `dladm` peut être utilisée avec la sous-commande `show-linkprop` pour afficher l'assignation de liaisons de données aux zones en mode IP exclusif en cours d'exécution. La commande `dladm` peut également être utilisée avec la sous-commande `set-linkprop` pour assigner des liaisons de données supplémentaires aux zones en cours d'exécution. Vous trouverez des exemples d'utilisation à la section "Gestion des liaisons de données dans les zones non globales en mode IP exclusif" à la page 409.

Dans une zone en mode IP exclusif en cours d'exécution qui possède son propre jeu de liaisons de données, la commande `ipadm` permet de définir la configuration IP, ce qui inclut la possibilité d'ajouter ou de supprimer des interfaces logiques. Vous pouvez procéder à la configuration IP d'une zone de la même façon que pour une zone globale, à l'aide de l'interface `sysidtools` décrite dans la page de manuel `sysconfig(1M)`.

La configuration IP d'une zone en mode IP exclusif ne peut être affichée que depuis la zone globale, à l'aide de la commande `zlogin`.

```
global# zlogin zone1 ipadm show-addr
ADDROBJ           TYPE     STATE        ADDR
lo0/v4            static   ok           127.0.0.1/8
nge0/_b           dhcp     ok           10.134.62.47/24
lo0/v6            static   ok           ::1/128
nge0/_a           addrconf ok           fe80::2e0:81ff:fe5d:c630/10
```

Prise en charge RDS (Reliable Datagram Sockets) dans les zones non globales

Le protocole IPC RDS (Reliable Datagram Sockets) est pris en charge à la fois dans les zones non globales en mode IP exclusif et IP partagé. Le pilote RDSv3 est activé en tant que `rds` de service SMF. Par défaut, le service est désactivé après l'installation. Le service peut être activé dans une zone non globale par un administrateur de zone disposant des autorisations adéquates. Après `zlogin`, `rds` peut être activée dans chacune des zones dans laquelle elle doit être exécutée.

EXEMPLE 16–1 Activation du service rds dans une zone non globale

1. Pour activer un service RDSv3 dans une zone en mode IP exclusive ou IP partagé, exécutez zlogin ou la commande `svcadm enable` :

```
# svcadm enable rds
```

2. Vérifiez que `rds` est activé :

```
# svcs rds
    STATE          STIME    FMRI
    online         22:50:53 svc:/system/rds:default
```

Pour plus d'informations, reportez-vous à la page de manuel `svcadm`(1M).

Différences entre les zones non globales en modes IP partagé et IP exclusif en matière de sécurité

Dans une zone en mode IP partagé, les applications de la zone (superutilisateur compris) ne peuvent pas envoyer de paquets avec des adresses IP source autres que celles assignées à la zone par le biais de l'utilitaire `zonecfg`. Dans ce type de zone, il est impossible d'envoyer ou de recevoir des paquets de liaisons de données arbitraires (couche 2).

Par contre, dans les zones en mode IP exclusif, `zonecfg` attribue la totalité de la liaison de données spécifiée à la zone. Par conséquent, le superutilisateur ou l'utilisateur disposant du profil de droits requis peut envoyer les paquets falsifiés sur les liaisons de données dans une zone en mode IP exclusif, comme il peut le faire dans la zone globale. Vous pouvez désactiver l'usurpation d'adresse IP en définissant la propriété `allowed-address`. Pour la ressource `anet`, vous pouvez activer d'autres protections telles que `mac-nospoof` et `dhcp-nospoof` en définissant la propriété `link-protection`.

Utilisation simultanée de zones non globales en modes IP partagé et IP exclusif

Les zones en mode IP partagé partagent la couche IP avec la zone globale alors que les zones en mode IP exclusif possèdent leur propre instance de la couche IP. Ces deux types de zones peuvent être utilisées sur une même machine.

Systèmes de fichiers montés dans une zone

Chaque zone possède un jeu de données ZFS délégué par défaut. Ce jeu de données délégué par défaut imite la disposition des jeux de données de la zone globale par défaut. Un jeu de données nommé .../rpool/ROOT contient les environnements d'initialisation. Ce jeu de données ne doit pas être manipulé directement. Le jeu de données rpool, qui doit exister, est monté par défaut sur ... /rpool. Les jeux de données .../rpool/export, et .../rpool/export/home sont montés sur /export et /export/home. Ces jeux de données de zone non globale s'utilisent de la même façon que les jeux de données correspondants de la zone globale et peuvent être gérés à l'identique. L'administrateur de zone peut créer d'autres jeux de données au sein des jeux de données .../rpool, .../rpool/export et ... /rpool/export/home.

N'utilisez *pas* la commande zfs décrite dans la page de manuel zfs(1M) pour créer, supprimer ou renommer des systèmes de fichiers dans la hiérarchie débutant par le système de fichiers de rpool/ROOT de la zone. La commande zfs peut être utilisée pour définir des propriétés autres que canmount, mountpoint, sharesmb, zoned, com.oracle.*:*, com.sun:* et org.opensolaris.*.*..

En règle générale, les systèmes de fichiers montés dans une zone comportent :

- Le jeu de systèmes de fichiers montés lors de l'initialisation de la plate-forme virtuelle
- Le jeu de systèmes de fichiers montés dans l'environnement applicatif lui-même

Ces jeux comprennent, par exemple, les systèmes de fichiers suivants :

- Systèmes de fichiers ZFS avec une propriété mountpoint définie sur une valeur autre que none ou legacy et qui comportent la valeur yes pour la propriété canmount.
- Systèmes de fichiers spécifiés dans le fichier /etc/vfstab d'une zone.
- Montages AutoFS et amorcés automatiquement par AutoFS. Les propriétés autofs sont définies à l'aide de la commande sharectl décrite dans la page de manuel sharectl(1M).
- Montages explicitement exécutés par un administrateur de zone.

  Les autorisations de montage des systèmes de fichiers dans une zone en cours d'exécution sont également définies par la propriété zonecfg fs-allowed. Cette propriété ne s'applique pas aux systèmes de fichiers montés dans la zone à l'aide des ressources zonecfg add fs ou add dataset. Par défaut, seuls les montages de systèmes de fichiers au sein d'un jeu de

données délégué par défaut à une zone, `hsfs` les systèmes de fichiers et systèmes de fichiers réseau tels que NFS, sont autorisés au sein d'une zone.

Attention – Les montages autres que ceux par défaut exécutés dans l'environnement applicatif font l'objet de certaines restrictions. qui empêchent l'administrateur de zone de refuser de fournir des services au reste du système ou de réaliser des opérations affectant les autres zones.

Des restrictions de sécurité sont par ailleurs associées au montage de certains systèmes de fichiers à l'intérieur d'une zone et d'autres systèmes de fichiers ont un comportement particulier lorsqu'ils sont montés dans une zone. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section "Systèmes de fichiers et zones non globales" à la page 361.

Pour plus d'informations sur les jeux de données, reportez-vous à la page de manuel `datasets(5)`. Pour plus d'informations sur les environnements d'initialisation, reportez-vous à la section *Création et administration d'environnements d'initialisation Oracle Solaris 11.1*

Montages et mise à jour du système de fichiers

Il est impossible de monter un système de fichiers de manière à masquer tous les fichiers, liens symboliques ou répertoires faisant partie de l'image système de la zone, comme décrit dans la page de manuel `pkg(5)`. Par exemple, si aucun des packages installés ne distribue des contenus dans `/usr/local`, il est possible de monter un système de fichiers sous `/usr/local`. Cependant, si un package quelconque, y compris un package SVR4 hérité, distribue un fichier, un répertoire ou un lien symbolique vers un chemin commençant par `/usr/local`, il n'est pas possible de monter système de fichiers dans `/usr/local`. Vous pouvez néanmoins monter un système de fichiers temporairement dans `/mnt`.

En raison de l'ordre de montage des systèmes de fichiers dans une zone, il est impossible qu'une ressource `fs` monte un système de fichiers dans `/export/filesys` si `/export` provient du jeu de données `rpool/export` de la zone ou d'un autre jeu de données délégué.

ID hôte dans les zones

Vous pouvez définir une propriété `hostid` pour la zone non globale différente de la propriété `hostid` de la zone globale. Cette opération est possible, par exemple, dans le cas d'une machine migrée vers une zone d'un autre système. Les applications désormais à l'intérieur de la zone peuvent dépendre de la propriété `hostid` d'origine. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section "Types de ressources et propriétés" à la page 244.

Système de fichiers /dev dans les zones non globales

La commande `zonecfg` utilise un système basé sur des règles pour spécifier les périphériques qui doivent figurer dans une zone donnée. Les périphériques répondant à l'une de ces règles sont inclus dans le système de fichiers `/dev` de la zone. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section "Configuration d'une zone" à la page 271.

Périphérique lofi amovible dans les zones non globales

Un périphérique `lofi` de fichier loopback amovible, qui fonctionne comme un périphérique de CD-ROM et peut être configuré dans une zone non globale. Vous pouvez modifier le fichier auquel le périphérique est mappé et créer plusieurs périphériques `lofi` pour qu'ils utilisent le même fichier en mode lecture seule. Ce type de périphérique `lofi` est créé à l'aide de la commande `lofiadm` avec l'option `-r`. Aucun nom de fichier n'est requis au moment de la création. Au cours du cycle de vie d'un périphérique `lofi` amovible, un fichier peut être associé à un périphérique vide ou dissocié d'un périphérique qui n'est pas vide. Un fichier peut être associé simultanément à plusieurs périphériques `lofi` amovibles en toute sécurité. Un périphérique `lofi` amovible est en lecture seule. Vous ne pouvez pas mapper un fichier ayant été mappé à un périphérique `lofi` monté en lecture-écriture ou à un périphérique `lofi` amovible. Le nombre de périphériques `lofi` potentiels est limité par le contrôle de ressource `zone.max-lofi` qui peut être défini à l'aide de `zonecfg` (1M) dans la zone globale.

Une fois créé, un périphérique `lofi` amovible est en lecture seule. Le pilote `lofi` renverra une erreur ou toute opération d'écriture vers un périphérique `lofi` amovible.

La commande `lofiadm` permet également de répertorier les périphériques `lofi` amovibles.

EXEMPLE 16–2 Création d'un périphérique lofi amovible avec un fichier associé

```
# lofiadm -r /path/to/file
/dev/lofi/1
```

EXEMPLE 16–3 Création d'un périphérique lofi amovible vide

```
# lofiadm -r
/dev/lofi/2
```

EXEMPLE 16–4 Insertion d'un fichier dans un périphérique lofi amovible

```
# lofiadm -r /path/to/file /dev/lofi/1
/dev/lofi/1
```

Pour plus d'informations, reportez-vous aux pages de manuel `lofiadm`(1M), `zonecfg`(1M) et `lofi`(7D). Reportez-vous également à la section "Contrôles des ressources à l'échelle d'une zone" à la page 81.

Prise en charge des formats de disque dans les zones non globales

Le partitionnement de disque et l'utilisation de la commande `uscsi` sont permis grâce à l'outil `zonecfg`. Reportez-vous à `device` dans la section "Propriétés des types de ressources" à la page 249 pour obtenir un exemple. Pour plus d'informations sur la commande `uscsi`, consultez la page de manuel `uscsi`(7I).

- La délégation est prise en charge uniquement pour les zones `solaris`.
- Les disques doivent utiliser la cible `sd` comme indiqué à l'aide de la commande `prtconf` avec l'option `-D`. Reportez-vous à la page de manuel `prtconf`(1M).

Privilèges configurables

Lorsque vous initialisez une zone, un jeu par défaut de privilèges *fiables* est inclus dans la configuration. Ces privilèges sont jugés fiables, car ils évitent que tout processus privilégié d'une zone affecte les processus d'autres zones non globales du système ou de la zone globale. La commande `zonecfg` permet :

- D'ajouter des privilèges au jeu par défaut, étant entendu que ces modifications risquent de permettre aux processus d'une zone de contrôler une ressource globale et donc d'affecter les processus d'autres zones.
- De supprimer des privilèges du jeu par défaut, étant entendu que ces modifications risquent d'empêcher certains processus de fonctionner correctement si ces privilèges sont nécessaires à leur exécution.

Remarque – Certains privilèges ne peuvent pas être supprimés du jeu de privilèges par défaut d'une zone et d'autres ne peuvent actuellement pas y être ajoutés.

Pour plus d'informations, reportez-vous aux sections "Privilèges dans une zone non globale" à la page 378 et "Configuration d'une zone" à la page 271, ainsi qu'à la page de manuel `privileges`(5).

Association de pools de ressources

Si vous avez configuré des pools de ressources sur votre système, comme décrit dans le Chapitre 13, “Création et administration des pools de ressources (tâches)”, vous pouvez utiliser la propriété `pool` pour associer la zone à l'un des pools de ressources lorsque vous la configurez.

Même si aucun pool de ressources n'est configuré, vous pouvez spécifier, à l'aide de la ressource `dedicated-cpu`, qu'un sous-ensemble des processeurs du système doit être dédié à une zone non globale tant que celle-ci est en cours d'exécution. Le système crée de manière dynamique un pool temporaire destiné à être utilisé lorsque la zone est en cours d'exécution. Vous pouvez propager les paramètres du pool pendant les migrations en les spécifiant dans la commande `zonecfg`.

Remarque – Toute configuration de zone utilisant un pool permanent défini par le biais de la propriété `pool` est incompatible avec un pool temporaire configuré à l'aide de la ressource `dedicated-cpu`. Vous ne pouvez définir que l'une de ces deux propriétés.

Paramétrage des contrôles de ressources à l'échelle de la zone

L'administrateur global ou un utilisateur disposant des autorisations appropriées peut définir des contrôles de ressources privilégiés à l'échelle d'une zone. L'intérêt de ces contrôles est de limiter l'utilisation des ressources totales pour l'ensemble des entités processus à l'intérieur d'une zone.

La commande `zonecfg` permet de spécifier ces limites, pour les zones globales et non globales. Reportez-vous à la section “Configuration d'une zone” à la page 271.

La méthode conseillée, et la plus simple, pour définir un contrôle de ressource à l'échelle de la zone consiste à utiliser le nom de la propriété ou la ressource, par exemple `capped-cpu` au lieu de la ressource `rctl` tel que `cpu-cap`.

Le contrôle de ressource `zone.cpu-cap` définit une limite absolue pour la quantité de ressources CPU consommée par une zone. La valeur `100` représente 100 pourcent d'une CPU selon le paramètre . La valeur `125` équivaut à 125 pourcent, car 100 pourcent correspond à une capacité de CPU complète sur le système.

Remarque – Lors de la définition de la ressource `capped-cpu`, il est possible de définir un nombre décimal pour l'unité. La valeur correspond au contrôle de ressource `zone.cpu-cap` mais est réduite par 100. La valeur `1` équivaut à la valeur `100` pour le contrôle de ressource.

Le contrôle de ressource `zone.cpu-shares` permet de limiter le nombre de parts de CPU FSS pour une zone. Les parts de CPU sont tout d'abord allouées à la zone, puis subdivisées entre les projets à l'intérieur de celle-ci comme spécifié dans les entrées `project.cpu-shares`. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section "Utilisation de l'ordonnanceur FSS sur un système Oracle Solaris doté de zones" à la page 412. Le nom de propriété globale de ce contrôle est `cpu-shares`.

Le contrôle de ressource `zone.max-locked-memory` permet de restreindre la quantité de mémoire physique verrouillée disponible dans une zone. L'allocation de la ressource de mémoire verrouillée sur les projets de la zone peut être gérée à l'aide du contrôle de ressource `project.max-locked-memory`. Voir le Tableau 6–1 pour plus d'informations.

Le contrôle de ressource `zone.max-lofi` restreint le nombre potentiel de périphériques `lofi` qu'une zone peut créer.

Le contrôle de ressource `zone.max-lwps` renforce l'isolement en empêchant que la présence de trop nombreux LWP dans une zone affecte d'autres zones. Le contrôle de ressource `project.max-lwps` permet de contrôler l'allocation de la ressource LWP aux différents projets à l'intérieur de la zone. Voir le Tableau 6–1 pour plus d'informations. Le nom de propriété globale de ce contrôle est `max-lwps`.

Le contrôle de ressource `zone.max-processes` renforce l'isolement en empêchant l'utilisation d'un trop grand nombre d'emplacements de table de processus dans une zone, au détriment d'autres zones. L'allocation de la ressource des emplacements de table de processus sur les projets de la zone peut être définie à l'aide du contrôle de ressource `project.max-processes` décrit dans la section "Contrôles de ressources disponibles" à la page 78. Le nom de la propriété globale de ce contrôle est `max-processes`. Le contrôle de ressource `zone.max-processes` peut également englober le contrôle de ressource `zone.max-lwps`. Si `zone.max-processes` est défini, mais pas `zone.max-lwps`, alors `zone.max-lwps` est implicitement défini sur la valeur `zone.max-processes` multipliée par 10 lorsque la zone est initialisée. Notez que, dans la mesure où les processus standard et zombie utilisent tous deux les emplacements de table de processus, le contrôle `max-processes` offre une protection contre les zombies qui épuisent la table de processus. Les processus zombie ne possédant, par définition, aucun LWP, le contrôle `max-lwps` n'offre aucune protection contre cette possibilité.

Les contrôles de ressources `zone.max-msg-ids`, `zone.max-sem-ids`, `zone.max-shm-ids` et `zone.max-shm-memory` permettent de limiter les ressources System V utilisées par tous les processus à l'intérieur d'une zone. Vous pouvez contrôler l'allocation des ressources System V aux différents projets à l'intérieur de la zone à l'aide des versions de projet de ces contrôles de ressources. Les noms de propriétés globales de ces contrôles sont `max-msg-ids`, `max-sem-ids`, `max-shm-ids` et `max-shm-memory` .

Le contrôle de ressource `zone.max-swap` permet de limiter le swap consommé par les mappages d'espace d'adressage des processus utilisateur et les montages `tmpfs` à l'intérieur d'une zone. La commande `prstat -Z` affiche une colonne SWAP indiquant le swap total consommé par les

montages `tmpfs` et les processus de la zone. Cette valeur facilite la surveillance du swap réservé par chaque zone, qui peut être utilisé pour choisir un paramètre `zone.max-swap` adéquat.

TABLEAU 16–1 Contrôles des ressources à l'échelle d'une zone

Nom de la commande	Nom de propriété globale	Description	Unité par défaut	Valeur utilisée par
`zone.cpu-cap`		Limite absolue pour la quantité de ressources CPU correspondant à cette zone.	Quantité (nombre de CPU), exprimée en pourcentage **Remarque –** Lors de la définition de la ressource `capped-cpu`, il est possible de définir un nombre décimal pour l'unité.	
`zone.cpu-shares`	`cpu-shares`	Nombre de partages CPU de l'ordonnanceur FSS pour cette zone.	Quantité (partages)	
`zone.max-locked-memory`		Quantité totale de mémoire physique verrouillée accessible par une zone. Si `priv_proc_lock_memory` est assigné à une zone, envisagez de paramétrer également ce contrôle de ressource pour empêcher cette zone de verrouiller toute la mémoire.	Taille (octets)	Propriété `locked` de `capped-memory`
`zone.max-lofi`	`max-lofi`	Limitation du nombre potentiel de périphériques `lofi` qu'une zone peut créer.	Quantité (nombre de périphériques `lofi`)	

TABLEAU 16–1 Contrôles des ressources à l'échelle d'une zone *(Suite)*

Nom de la commande	Nom de propriété globale	Description	Unité par défaut	Valeur utilisée par
`zone.max-lwps`	`max-lwps`	Nombre maximum de LWP accessibles simultanément par cette zone.	Quantité (LWP)	
`zone.max-msg-ids`	`max-msg-ids`	Nombre maximum d'ID de file d'attente des messages autorisé pour cette zone.	Quantité (ID de file d'attente des messages)	
`zone.max-processes`	`max-processes`	Nombre maximum d'emplacements de table de processus simultanément disponibles pour cette zone.	Quantité (emplacements de table de processus)	
`zone.max-sem-ids`	`max-sem-ids`	Nombre maximum d'ID de sémaphore autorisé pour cette zone.	Quantité (ID de sémaphore)	
`zone.max-shm-ids`	`max-shm-ids`	Nombre maximum d'ID de mémoire partagée autorisé pour cette zone.	Quantité (ID de mémoire partagée)	
`zone.max-shm-memory`	`max-shm-memory`	Quantité totale de mémoire partagée System V autorisée pour cette zone.	Taille (octets)	
`zone.max-swap`		Quantité totale de swap utilisable par les mappages d'espace d'adressage des processus utilisateur et les montages `tmpfs` pour cette zone.	Taille (octets)	Propriété `swap` de `capped-memory`

Vous pouvez spécifier ces limites en exécutant les processus à l'aide de la commande `prctl`. Vous trouverez un exemple sous la section "Définition de partages FSS dans la zone globale à l'aide de la commande `prctl`" à la page 412. Les limites spécifiées à l'aide de la commande `prctl` ne sont pas persistantes. Elles perdent leur effet dès que vous réinitialisez le système.

Ajout d'un commentaire à une zone

Le type de ressource `attr` permet d'ajouter un commentaire à une zone. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section "Configuration d'une zone" à la page 271.

Utilisation de la commande `zonecfg`

La commande `zonecfg`, décrite dans la page de manuel `zonecfg`(1M), permet de configurer une zone non globale.

La commande `zonecfg` permet également de spécifier de manière permanente les paramètres de gestion des ressources pour la zone globale. Par exemple, vous pouvez utiliser la commande pour configurer la zone globale de façon à ce qu'elle utilise une CPU dédiée à l'aide de la ressource `dedicated-cpu`.

La commande `zonecfg` peut être utilisée dans différents modes : interactif, ligne de commande ou fichier de commandes. Elle permet d'effectuer les opérations suivantes :

- Créer ou supprimer (détruire) la configuration d'une zone
- Ajouter des ressources à une configuration donnée
- Définir les propriétés des ressources ajoutées à une configuration
- Supprimer les ressources d'une configuration donnée
- Interroger ou vérifier une configuration
- Valider une configuration
- Rétablir une configuration antérieure
- Renommer une zone
- Quitter une session `zonecfg`

L'invite `zonecfg` se présente sous la forme suivante :

```
zonecfg:zonename>
```

Lorsque vous configurez un type de ressource donné, par exemple un système de fichiers, celui-ci figure également dans l'invite :

```
zonecfg:zonename:fs>
```

Pour plus d'informations, notamment sur l'utilisation des différents composants `zonecfg` décrits dans ce chapitre, reportez-vous au Chapitre 17, "Planification et configuration de zones non globales (tâches)".

Modes d'exécution de zonecfg

Le concept d'*étendue* s'applique à l'interface utilisateur. L'étendue peut être *globale* ou *propre à une ressource*. Par défaut, elle est globale.

Lorsque l'étendue est globale, les sous-commandes add et select permettent de sélectionner une ressource spécifique. L'étendue devient alors propre à ce type de ressource.

- Dans le cas de add, utilisez la sous-commande end ou cancel pour arrêter la spécification de la ressource.
- Dans le cas de select, utilisez la sous-commande end ou cancel pour arrêter la modification de la ressource.

L'étendue globale est alors rétablie.

Certaines sous-commandes telles que add, remove et set possèdent une sémantique différente dans chaque type d'étendue.

Mode d'exécution interactif de zonecfg

En mode interactif, les commandes ci-dessous sont prises en charge. Pour plus d'informations sur la sémantique et les options utilisées avec ces sous-commandes, reportez-vous à la page de manuel zonecfg(1M). Avant d'exécuter une sous-commande susceptible d'entraîner la destruction ou une perte de données, le système demande confirmation à l'utilisateur. L'option -F (force) permet d'ignorer cette confirmation.

help — Imprime l'aide générale ou affiche l'aide concernant une ressource donnée.

```
zonecfg:my-zone:capped-cpu> help
```

create — Commence à créer une configuration en mémoire pour la nouvelle zone spécifiée à l'une des fins suivantes :

- Pour appliquer les paramètres Oracle Solaris par défaut à une nouvelle configuration (méthode par défaut).
- Avec l'option -t *modèle*, pour créer une configuration identique au modèle spécifié. Le nom de zone (celui du modèle) est remplacé par le nouveau nom de la zone.
- Avec l'option -F, pour écraser la configuration existante.
- Avec l'option -b, pour créer une configuration vide, dans laquelle rien n'est défini.

export — Imprime la configuration sur la sortie standard ou dans le fichier de sortie spécifié, sous une forme pouvant être utilisée dans un fichier de commandes.

add — En étendue globale, ajoute le type de ressource spécifié à la configuration.

En étendue spécifique, ajoute au nom donné une propriété possédant la valeur donnée.

Pour plus d'informations, reportez-vous à la section "Configuration d'une zone" à la page 271 et à la page de manuel zonecfg(1M).

`set` Assigne un nom de propriété donné à une valeur de propriété donnée. Notez que certaines propriétés telles que `zonepath` sont globales, alors que d'autres sont spécifiques aux ressources. Cette commande est donc applicable quel que soit le type d'étendue : globale ou propre à une ressource.

`select` Uniquement applicable en étendue globale. Sélectionne la ressource de type donné répondant à la paire de critères nom de propriété-valeur de propriété donnés en vue de sa modification. L'étendue devient alors propre à ce type de ressource. Pour que la ressource soit identifiée de manière unique, vous devez spécifier un nombre suffisant de paires nom-valeur de propriété.

`clear` Efface la valeur des paramètres optionnels. Les paramètres requis ne peuvent pas être effacés. Vous pouvez cependant modifier certains d'entre eux en leur assignant une nouvelle valeur.

`remove` En étendue globale, supprime le type de ressource spécifié. Pour que le type de ressource soit identifié de manière unique, vous devez spécifier un nombre suffisant de paires nom-valeur de propriété. Si aucune paire nom-valeur de propriété n'est spécifiée, toutes les instances sont supprimées. S'il en existe plus d'une, le système vous demande confirmation, sauf si vous avez spécifié l'option `-F`.

En étendue spécifique, supprime la paire nom-valeur de propriété spécifiée de la ressource actuelle.

`end` Uniquement applicable en étendue spécifique. Arrête la spécification de la ressource.

La commande `zonecfg` permet ensuite de vérifier si la ressource actuelle est entièrement spécifiée.

- Le cas échéant, elle est ajoutée à la configuration en mémoire et l'étendue redevient globale.
- Dans le cas contraire, c'est-à-dire si la spécification est incomplète, le système affiche un message d'erreur indiquant la marche à suivre.

`cancel` Uniquement applicable en étendue spécifique. Arrête la spécification de la ressource et rétablit l'étendue globale. Les ressources partiellement spécifiées ne sont pas conservées.

`delete` Détruit la configuration spécifiée. Efface la configuration de la mémoire et des unités de stockage stables. Avec `delete`, vous devez utiliser l'option `-F` (force).

Attention – Cette action est instantanée. Elle ne requiert aucune validation et toute zone supprimée ne peut être rétablie.

`info` Affiche des informations sur la configuration actuelle ou sur les propriétés de ressources globales `zonepath`, `autoboot` et `pool`. Si un type de ressource est spécifié, cette sous-commande affiche uniquement des informations sur les ressources de ce type. En étendue spécifique, elle s'applique uniquement à la ressource en cours d'ajout ou de modification.

`verify` Vérifie si la configuration actuelle est correcte. S'assure que toutes les propriétés requises des ressources sont spécifiées. Vérifiez la syntaxe de n'importe quel groupe de ressources `rootzpool` et de ses propriétés. L'accessibilité d'un stockage spécifié par un URI n'est pas vérifiée.

`commit` Valide la configuration actuelle, de la mémoire vers l'unité de stockage stable. Tant que la configuration en mémoire n'est pas validée, les changements peuvent être supprimés à l'aide de la sous-commande `revert`. Pour être utilisée par `zoneadm`, la configuration doit être validée. Cette opération s'effectue automatiquement lorsque vous arrêtez une session `zonecfg`. Seules les configurations correctes peuvent être validées. C'est pourquoi elles sont automatiquement vérifiées.

`revert` Rétablit le dernier état validé de la configuration.

`exit` Quitte la session `zonecfg`. Vous pouvez utiliser l'option `-F` (force) avec `exit`.

Au besoin, la commande `commit` s'exécute automatiquement. Notez que vous pouvez également utiliser une marque de fin de fichier (EOF, End Of File) pour quitter la session.

Mode d'exécution fichier de commandes de `zonecfg`

En mode fichier de commandes, l'entrée est extraite d'un fichier. La sous-commande `export` décrite à la section "Mode d'exécution interactif de `zonecfg`" à la page 241 permet de produire ce fichier. La configuration peut être imprimée sur la sortie standard ou dans le fichier de sortie spécifié à l'aide de l'option `-f`.

Données de configuration de zones

Les données de configuration de zone sont constituées de deux types d'entités : les ressources et les propriétés. Les ressources sont classées par type et chacune d'entre elles possède une propriété ou un jeu de propriétés. Ces propriétés ont un nom et possèdent des valeurs. Le jeu de propriétés dépend du type de ressource.

Les seules propriétés requises sont `zonename` et `zonepath` .

Types de ressources et propriétés

Les types de ressources et de propriétés sont décrits comme suit :

`zonename` Nom de la zone. Les règles suivantes s'appliquent aux noms de zones :

- Chaque zone doit posséder un nom unique.
- Les noms de zones sont sensibles à la casse.
- Ils doivent commencer par un caractère alphanumérique.

  Ils peuvent contenir des caractères alphanumériques, des traits de soulignement (_), des traits d'union (-) et des points (.)
- Les noms de zones ne doivent pas comporter plus de 63 caractères.
- Le nom `global` et tous les noms commençant par `SYS` ne peuvent être utilisés, car ils sont réservés.

`zonepath` La propriété `zonepath` spécifie le chemin d'installation de la zone. Le chemin du répertoire root de chaque zone est lié au répertoire root de la zone globale. Lors de l'installation, le répertoire de la zone globale est requis pour bénéficier d'une visibilité limitée. Le répertoire des zones doit appartenir à `root` et être en mode `700`. Si le chemin de la zone n'existe pas, il est automatiquement créé pendant l'installation. Si les autorisations sont incorrectes, elles seront automatiquement corrigées.

Le chemin du répertoire root des zones non globales se trouve un niveau en dessous. Le propriétaire et les droits d'accès du répertoire root de ces zones sont identiques à ceux du répertoire root (`/`) de la zone globale. Le répertoire des zones doit appartenir à `root` et être en mode `755`. Cette hiérarchie permet d'éviter que les utilisateurs ne possédant pas de privilèges dans la zone globale puissent traverser le système de fichiers d'une zone non globale.

La zone doit résider sur un jeu de données ZFS. Le jeu de données ZFS est automatiquement créé lorsque la zone est installée ou jointe. Si un jeu de données ZFS ne peut pas être créé, l'installation ou la jonction de la zone est impossible.

Chemin	Description
`/zones/my-zone`	`zonecfg zonepath`
`/zones/my-zone/root`	Root de la zone

Pour plus d'informations, reportez-vous à la section "Parcours des systèmes de fichiers" à la page 367.

Remarque – Vous pouvez déplacer une zone vers un autre emplacement du même système en spécifiant un nouveau chemin complet `zonepath` à l'aide de la sous-commande `move` de `zoneadm`. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section "Déplacement d'une zone non globale" à la page 312.

`autoboot` Si cette propriété est définie sur `true`, l'initialisation de la zone globale entraîne automatiquement celle de la zone. Elle est définie sur `false` par défaut. Notez cependant que, quelle que soit la valeur de cette propriété, la zone ne s'initialise pas automatiquement si le service `svc:/system/zones:default` des zones est désactivé. Vous pouvez l'activer à l'aide de la commande `svcadm`, décrite dans la page de manuel `svcadm`(1M) :

```
global# svcadm enable zones
```

Reportez-vous à la section "Présentation de l'empaquetage des zones" à la page 348 pour plus d'informations sur ce paramétrage pendant la mise à jour de `pkg`.

`bootargs` Cette propriété permet de définir un argument d'initialisation pour la zone. Cet argument est appliqué, excepté s'il est ignoré par les commandes `reboot`, `zoneadm boot` ou `zoneadm reboot`. Reportez-vous à la section "Arguments d'initialisation d'une zone" à la page 296.

`limitpriv` Cette propriété permet de spécifier un masque de privilège autre que celui par défaut. Reportez-vous à la section "Privilèges dans une zone non globale" à la page 378.

Pour ajouter un privilège, spécifiez son nom en le faisant précéder ou non de `priv_`. Pour exclure un privilège, faites précéder son nom d'un tiret (`-`) ou d'un point d'exclamation (`!`). Les valeurs des privilèges doivent être séparées par des virgules et placées entre guillemets (").

Comme décrit dans la page de manuel `priv_str_to_set(3C)`, les jeux spéciaux de privilèges `none`, `all` et `basic` s'étendent à leur définition normale. Le jeu spécial de privilèges `zone` ne peut pas être utilisé, car la configuration des zones a lieu dans la zone globale. Etant donné qu'il est courant de modifier le jeu de privilèges par défaut en ajoutant ou en supprimant certains privilèges, le jeu spécial `default` est mappé avec le jeu de privilèges par défaut. Lorsque `default` figure au début de la propriété `limitpriv`, celle-ci s'applique au jeu par défaut.

L'entrée ci-dessous ajoute la capacité à utiliser des programmes DTrace requérant uniquement les privilèges `dtrace_proc` et `dtrace_user` dans la zone :

```
global# zonecfg -z userzone
zonecfg:userzone> set limitpriv="default,dtrace_proc,dtrace_user"
```

Si le jeu de privilèges de la zone contient un privilège annulé ou inconnu, ou s'il lui manque un privilège, toute tentative de vérification, de préparation ou d'initialisation de la zone échoue et un message d'erreur s'affiche.

`scheduling-class` Cette propriété définit la classe de programmation de la zone. Pour obtenir informations et conseils, reportez-vous à la section “Classe de programmation” à la page 223.

`ip-type` Cette propriété doit être obligatoirement définie pour toutes les zones non globales. Reportez-vous aux sections “Zones non globales en mode IP exclusif” à la page 229, “Zones non globales en mode IP partagé” à la page 228 et “Configuration d'une zone” à la page 271.

`dedicated-cpu` Cette ressource consacre un sous-ensemble des processeurs du système à la zone tant qu'elle est en cours d'exécution. La ressource `dedicated-cpu` définit les limites de `ncpus` et éventuellement d'`importance` . Pour plus d'informations, reportez-vous à la section “Ressource `dedicated-cpu`” à la page 222.

`capped-cpu` Cette ressource définit une limite pour la quantité de ressources CPU que la zone peut consommer lors de son exécution. La ressource `capped-cpu` fournit une limite pour `ncpus`. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section “Ressource `capped-cpu`” à la page 222.

`capped-memory` Cette ressource regroupe les propriétés utilisées lors de la limitation de la mémoire de la zone. La ressource `capped-memory` définit les limites

de la mémoire `physical`, `swap`, et `locked`. Vous devez spécifier au moins une de ces propriétés. Pour utiliser la ressource `capped-memory`, le package `service/resource-cap` doit être installé dans la zone globale.

`anet` — La ressource `anet` crée automatiquement une interface VNIC temporaire pour la zone en mode IP exclusif lors de l'initialisation de la zone et la supprime lorsque la zone s'arrête.

`net` — La ressource net affecte une interface réseau de la zone globale à la zone non globale. La ressource de l'interface réseau est le nom de l'interface. Chaque zone peut posséder des interfaces réseau. Elles sont paramétrées lorsque la zone passe de l'état installé à l'état prêt.

`jeu de données` — Jeu de données est un terme générique désignant un système de fichiers, un volume ou un instantané. L'ajout d'une ressource de jeu de données ZFS permet la délégation de l'administration du stockage à une zone non globale. Si le jeu de données délégué est un système de fichiers, l'administrateur de zone peut créer et détruire des systèmes de fichiers au sein de ce jeu de données et modifier les propriétés de l'ensemble de données. L'administrateur de zone peut créer des instantanés, des systèmes de fichiers et volumes enfant, ainsi que des clones de ses descendants. Si le jeu de données délégué est un volume, l'administrateur de zone peut en définir les propriétés et créer des instantanés. Il ne peut cependant ni affecter de jeux de données non ajoutés à la zone, ni dépasser les quotas de niveau maximum définis dans le jeu de données assigné à la zone. Après la délégation d'un jeu de données à une zone non globale, la propriété `zoned` est automatiquement définie. Un système de fichiers `zoned` ne peut pas être monté dans la zone globale car l'administrateur de zone peut être amené à définir le point de montage sur une valeur inacceptable.

Pour ajouter des jeux de données ZFS à une zone, vous pouvez procéder de l'une des manières suivantes :

- Comme pour un système de fichiers `lofs` monté, si le seul but recherché est de partager de l'espace avec la zone globale.
- Comme pour un jeu de données délégué

Reportez-vous au Chapitre 9, “Rubriques avancées Oracle Solaris ZFS” du manuel *Administration d'Oracle Solaris 11.1 : Systèmes de fichiers ZFS*, “Systèmes de fichiers et zones non globales” à la page 361 et à la page de manuel `datasets(5)`.

Pour plus d'informations sur les questions relatives aux jeux de données, consultez également le Chapitre 28, “Dépannage des problèmes liés à Oracle Solaris Zones”.

`fs`

Toute zone peut posséder plusieurs systèmes de fichiers. Ils sont montés quand la zone passe de l'état installé à l'état prêt. La ressource du système de fichiers spécifie le chemin du point de montage du système de fichiers. Pour plus d'informations sur l'utilisation des systèmes de fichiers dans les zones, reportez-vous à la section “Systèmes de fichiers et zones non globales” à la page 361.

Remarque – Pour utiliser les systèmes de fichiers UFS dans une zone non globale à l'aide de la ressource `fs`, le package `system/file-system/ufs` doit être installé dans la zone après l'installation ou par l'intermédiaire du script manifeste AI.

La commande `quota` documentée dans la page de manuel `quota(1M)` ne permet pas de récupérer les informations sur les quotas des systèmes de fichiers UFS ajoutés à l'aide de la ressource `fs`.

`fs-allowed`

La définition de cette propriété donne à l'administrateur de zone la possibilité de monter un système de fichiers de ce type, soit créé par l'administrateur de zone, soit importé à l'aide de NFS, et d'administrer ce système de fichiers. Les autorisations de montage des systèmes de fichiers dans une zone en cours d'exécution sont également restreintes par la propriété `fs-allowed`. Par défaut, seuls les montages de systèmes de fichiers`hsfs` et de systèmes de fichiers réseau, tels que NFS, sont autorisés au sein d'une zone.

La propriété peut être utilisée avec un périphérique en mode bloc ou un périphérique ZVOL délégué à la zone .

La propriété `fs-allowed` accepte une liste séparée par des virgules des autres systèmes de fichiers qui peuvent être montés au sein d'une zone, par exemple, `ufs,pcfs`.

```
zonecfg:my-zone> set fs-allowed=ufs,pcfs
```

Cette propriété n'a pas d'incidence sur les montages de zone gérés par la zone globale à l'aide des propriétés `add fs` ou `add dataset`.

Pour plus d'informations sur la sécurité, reportez-vous aux sections “Systèmes de fichiers et zones non globales” à la page 361 et “Utilisation de périphériques dans les zones non globales” à la page 373.

`device` La ressource périphérique est le spécificateur correspondant au périphérique. Chaque zone peut présenter des périphériques qui doivent être configurés quand la zone passe de l'état installé à l'état prêt.

Remarque – Pour utiliser les systèmes de fichiers UFS dans une zone non globale à l'aide de la ressource `device`, le package `system/file-system/ufs` doit être installé dans la zone après l'installation ou par l'intermédiaire du script manifeste AI.

`pool` Cette propriété permet d'associer la zone à un pool de ressources sur le système. Plusieurs zones peuvent partager les ressources d'un pool. Reportez-vous également à la section "Ressource `dedicated-cpu`" à la page 222.

`rctl` La ressource `rctl` est dédiée aux contrôles de ressources à l'échelle de la zone. Ces contrôles sont activés lorsque la zone passe de l'état installé à l'état prêt.

Pour plus d'informations, reportez-vous à la section "Paramétrage des contrôles de ressources à l'échelle de la zone" à la page 236.

Remarque – Pour configurer les contrôles à l'échelle de la zone à l'aide de la sous-commande `set` *Nom_propriété_global* de `zonefig` au lieu de la ressource `rctl`, reportez-vous à la section "Configuration d'une zone" à la page 271.

`attr` Cet attribut générique peut être utilisé pour les commentaires utilisateur ou par d'autres sous-systèmes. La propriété `name` d'un attribut `attr` doit commencer par un caractère alphanumérique. La propriété `name` peut contenir des caractères alphanumériques, des traits d'union (`-`) et des points (`.`). Les noms d'attributs commençant par `zone.` sont réservés au système.

Propriétés des types de ressources

Les ressources ont elles aussi des propriétés qu'il convient de configurer. Vous trouverez ci-dessous la liste des propriétés associées aux différents types de ressources.

`admin` Définissez le nom d'utilisateur et les autorisations associées pour une zone donnée.

```
zonecfg:my-zone> add admin
zonecfg:my-zone:admin> set user=zadmin
zonecfg:my-zone:admin> set auths=login,manage
zonecfg:my-zone:admin> end
```

Les valeurs suivantes peuvent être utilisées pour la propriété `auths` :

- `login` (`solaris.zone.login`)
- `manage` (`solaris.zone.manage`)
- `clone` (`solaris.zone.clonefrom`)

Notez que ces valeurs `auths` ne permettent pas de créer une zone. Cette fonctionnalité est incluse dans le profil de sécurité de zone.

`rootzpool` — `storage`

Identifiez l'URI de l'objet de stockage afin de fournir un zpool ZFS dédié pour l'installation de la zone. Pour des informations sur les URI et les valeurs autorisées pour `storage`, reportez-vous à la section “Ressource `rootzpool`” à la page 224. Durant l'installation de la zone, le zpool est créé automatiquement ou un zpool précréé est importé. Le nom *my-zone*`_rpool` est affecté.

```
zonecfg:my-zone> add rootzpool
zonecfg:my-zone:rootzpool> add storage dev:dsk/c4t1d0
zonecfg:my-zone:rootzpool> end
```

Vous pouvez ajouter une propriété `storage` supplémentaire si vous créez une configuration en miroir :

```
add storage dev:dsk/c4t1d0
add storage dev:dsk/c4t3d0
```

Une seule ressource `rootzpool` peut être configurée par zone.

`zpool` — `storage`, `name`

Définissez un ou plusieurs URI d'objet de stockage pour déléguer un zpool à la zone. Pour des informations sur les URI et les valeurs autorisées pour la propriété `storage`, reportez-vous à la section “Ressource `rootzpool`” à la page 224. Les valeurs autorisées pour la propriété `name` sont définies dans la page de manuel `zpool(1M)`.

Dans cet exemple, une ressource de stockage `zpool` est déléguée à la zone. Le zpool est automatiquement créé ou un zpool déjà créé est importé durant l'installation. Le nom de `zpool` est `my-zone_pool1`.

```
zonecfg:my-zone> add zpool
zonecfg:my-zone:zpool> set name=pool1
zonecfg:my-zone:zpool> add storage dev:dsk/c4t2d0
zonecfg:my-zone:zpool> add storage dev:dsk/c4t4d0
zonecfg:my-zone:zpool> end
```

Une configuration de zone peut contenir une ou plusieurs ressources `zpool`.

`dedicated-cpu` `ncpus`, `importance`

Spécifie le nombre de CPU et, éventuellement, l'importance relative du pool. L'exemple ci-dessous spécifie la plage de CPU utilisée par la zone `ma-zone`. L'`importance` est également définie.

```
zonecfg:my-zone> add dedicated-cpu
zonecfg:my-zone:dedicated-cpu> set ncpus=1-3
zonecfg:my-zone:dedicated-cpu> set importance=2
zonecfg:my-zone:dedicated-cpu> end
```

`capped-cpu` `ncpus`

Définit le nombre de CPU. L'exemple ci-dessous spécifie une capacité de 3,5 CPU pour la zone `my-zone`.

```
zonecfg:my-zone> add capped-cpu
zonecfg:my-zone:capped-cpu> set ncpus=3.5
zonecfg:my-zone:capped-cpu> end
```

`capped-memory` `physical`, `swap`, `locked`

Spécifie les limites de mémoire pour la zone `my-zone`. Chaque limite est optionnelle, mais vous devez en définir au moins une.

```
zonecfg:my-zone> add capped-memory
zonecfg:my-zone:capped-memory> set physical=50m
zonecfg:my-zone:capped-memory> set swap=100m
zonecfg:my-zone:capped-memory> set locked=30m
zonecfg:my-zone:capped-memory> end
```

Pour utiliser la ressource `capped-memory`, le package `resource-cap` doit être installé dans la zone globale.

`fs` `dir`, `special`, `raw`, `type`, `options`

Les paramètres de la ressource `fs` indiquent les valeurs qui déterminent comment et où monter les systèmes de fichiers. Les paramètres `fs` se définissent comme suit :

`dir` Spécifie le point de montage du système de fichiers.

`special` Spécifie le nom du périphérique spécial en mode bloc ou le répertoire de zone globale à monter.

`raw` Spécifie le périphérique brut sur lequel `fsck` doit être exécuté avant le montage du système de fichiers (ne s'applique pas à ZFS).

`type` Spécifie le type de système de fichiers.

`options` Spécifie les options de montage similaires à celles associées à la commande `mount`.

L'exemple ci-dessous spécifie que le jeu de données nommé `pool1/fs1` dans la zone globale doit être monté en tant que `/shared/fs1` dans une zone en cours de configuration. Le type de système de fichiers à utiliser est ZFS.

```
zonecfg:my-zone> add fs
zonecfg:my-zone:fs> set dir=/shared/fs1
zonecfg:my-zone:fs> set special=pool1/fs1
zonecfg:my-zone:fs> set type=zfs
zonecfg:my-zone:fs> end
```

Pour plus d'informations sur les paramètres, reportez-vous aux sections "Option `-o nosuid`" à la page 361 et "Restrictions de sécurité et comportement du système de fichiers" à la page 364 et aux pages de manuel `fsck`(1M) et `mount`(1M). Notez aussi que la section 1M des pages de manuel est disponible pour les options de montage spécifiques à un système de fichiers donné. Ces pages de manuel sont nommées de la manière suivante : `mount_`*système de fichiers*.

Remarque – La commande `quota` documentée dans la page de manuel `quota`(1M) ne permet pas de récupérer les informations sur les quotas des systèmes de fichiers UFS ajoutés à l'aide de cette ressource.

`dataset name, alias` `name`

L'exemple ci-dessous spécifie que le jeu de données *ventes* doit être visible et monté dans la zone non globale et doit cesser d'être visible dans la zone globale.

```
zonecfg:my-zone> add dataset
zonecfg:my-zone> set name=tank/sales
zonecfg:my-zone> end
```

Un jeu de données délégué peut avoir un alias non par défaut comme indiqué dans l'exemple suivant. Notez que l'alias d'un jeu de données ne peut contenir de barre oblique (`/`).

```
zonecfg:my-zone> add dataset
zonecfg:my-zone:dataset> set name=tank/sales
zonecfg:my-zone:dataset> set alias=data
zonecfg:my-zone:dataset> end
```

Pour revenir à l'alias par défaut, utilisez `clear alias`.

```
zonecfg:my-zone> clear alias
```

anet

`linkname`, `lower-link` , `allowed-address`, `auto-mac-address`, `configure-allowed-address`, `defrouter`, `linkmode` (IPoIB), `mac-address` (non-IPoIB), `mac-slot` (non-IPoIB), `mac-prefix` (non-IPoIB), `mtu`, `maxbw`, `pkey` (IPoIB), `priority`, `vlan-id` (non-IPoIB), `rxfanout`, `rxrings`, `txrings`, `link-protection`, `allowed-dhcp-cids`

Ne définissez pas les propriétés `anet` suivantes pour les liaisons de données IPoIB dans `zonecfg`.

- `mac-address`
- `mac-prefix`
- `mac-slot`
- `vlan-id`

Ne définissez pas les propriétés `anet` suivantes pour les liaisons de données non IPoIB dans `zonecfg` .

- `linkmode`
- `pkey`

La ressource `anet` crée une interface VNIC automatique ou une interface IPoIB lorsque la zone est initialisée et supprime l'interface VNIC ou IPoIB lorsque la zone s'arrête. Les propriétés de la ressource sont gérées par le biais de la commande `zonecfg`. Reportez-vous à la page de manuel `zonecfg(1M)` pour obtenir des informations complètes sur les propriétés disponibles.

`lower-link`

Spécifie le lien sous-jacent du lien à créer. Lorsqu'il est défini sur `auto`, le démon `zoneadmd` choisit automatiquement le lien sur lequel la VNIC est créée à chaque initialisation de la zone.

Toutes les liaisons IPoIB sont ignorées lorsque vous sélectionnez la liaison de données pour créer automatiquement la VNIC lors de l'initialisation.

`linkname`

Indiquez un nom pour l'interface VNIC ou IPoIB créée automatiquement.

`mac-address` **(pas pour IPoIB)**	Définit l'adresse MAC de la VNIC en fonction de la valeur ou du mot-clé indiqué. Si la valeur n'est pas un mot-clé, elle est interprétée comme une adresse MAC unicast. Pour connaître les mots-clés pris en charge, reportez-vous à la page de manuel `zonecfg(1M)`. Si une adresse MAC aléatoire est sélectionnée, l'adresse générée est conservée pour toutes les initialisations de la zone, ainsi que pour les opérations de séparation et de jonction de zone.
`pkey` **(IPoIB uniquement)**	Définissez la clé de partition à utiliser pour créer l'interface de liaison de données IPoIB. Cette propriété est obligatoire. La `pkey` spécifiée est toujours traitée au format hexadécimal, qu'elle contienne ou non le préfixe `0x`.
`linkmode` **(IPoIB uniquement)**	Définit le `linkmode` pour l'interface de liaison de données. La valeur par défaut est `cm`. Les valeurs valides sont : `cm` (par défaut) : Mode connecté. Ce mode utilise une MTU par défaut de `65520` octets et supporte un total de MTU pouvant aller jusqu'à `65535` octets. `ud` : Mode datagramme

	non fiable. Si le mode connecté n'est pas disponible pour un noeud distant, le mode datagramme non fiable est utilisé à la place. Ce mode utilise une MTU par défaut de `2044` octets et supporte un total de MTU pouvant aller jusqu'à `4092` octets.
`allowed-address`	Configure une adresse IP pour la zone en mode IP exclusif et permet également de limiter le jeu d'adresses IP configurables qu'une zone en mode IP exclusif peut utiliser. Pour spécifier plusieurs adresses, utilisez la liste des adresses IP séparées par des virgules.
`defrouter`	La propriété `defrouter` peut être utilisée pour définir une route par défaut lorsque la zone non globale et la zone globale résident sur des réseaux distincts. Toute zone dont la propriété `defrouter` est définie doit se trouver sur un sous-réseau qui n'est pas configuré dans la zone

globale.

Lorsque la commande `zonecfg` créé une zone à l'aide du modèle `SYSdefault`, une ressource `anet` avec les propriétés suivantes est automatiquement incluse dans la configuration de zone lorsqu'aucune ressource IP n'est définie. `linkname` est automatiquement créé sur la liaison Ethernet physique et défini sur le premier nom disponible au format `net`*N*, `net0`. Pour modifier les valeurs par défaut, utilisez la commande `zonecfg`.

La valeur par défaut crée une VNIC automatique sur la liaison Ethernet physique, `nxge0` par exemple, et affecte une adresse MAC d'usine à la VNIC. La propriété `lower-link` facultative est définie sur le lien sous-jacent, `nxge0`, sur lequel la VNIC automatique doit être créée. Vous pouvez spécifier les propriétés VNIC telles que le nom de lien, le lien physique sous-jacent, l'adresse MAC, la limite de bande passante, ainsi que d'autres propriétés à l'aide de la commande `zonecfg`. Notez que `ip-type=exclusive` doit également être spécifié.

```
zonecfg:my-zone> set ip-type=exclusive
zonecfg:my-zone> add anet
zonecfg:my-zone:anet> set linkname=net0
zonecfg:my-zone:anet> set lower-link=auto
zonecfg:my-zone:anet> set mac-address=random
zonecfg:my-zone:anet> set link-protection=mac-nospoof
zonecfg:my-zone:anet> end
```

L'exemple suivant montre une zone configurée avec une interface de liaison de données IPoIB sur la liaison physique `net5` avec la clé de partition IB `0xffff` :

```
zonecfg:my-zone> set ip-type=exclusive
zonecfg:my-zone:anet> add anet
zonecfg:my-zone:anet> set linkname=ib0
zonecfg:my-zone:anet> set lower-link=net5
zonecfg:my-zone:anet> set pkey=0xffff
zonecfg:my-zone:anet> end
```

Pour plus d'informations sur les propriétés, reportez-vous à la page de manuel `zonecfg(1M)`. Pour plus d'informations sur les propriétés de lien, reportez-vous à la page de manuel `dladm(1M)`.

`net`	`address`, `allowed-addressphysical` , `defrouter`

Remarque – Dans une zone en mode IP partagé, l'adresse IP et le périphérique physique doivent être tous deux spécifiés. Le routeur par défaut peut être défini (facultatif).

Dans une zone en mode IP exclusif, seule l'interface physique doit être spécifiée.

- La propriété `allowed-address` limite le jeu d'adresses IP configurables qu'une zone en mode IP exclusif peut utiliser.
- La propriété `defrouter` peut être utilisée pour définir une route par défaut lorsque la zone non globale et la zone globale résident sur des réseaux distincts.
- Toute zone dont la propriété `defrouter` est définie doit se trouver sur un sous-réseau qui n'est pas configuré dans la zone globale.
- Le trafic d'une zone avec un routeur par défaut est envoyé au routeur avant de revenir à la zone de destination.

Lorsque des zones en mode IP partagé existent sur des sous-réseaux différents, ne configurez aucune liaison de données dans la zone globale.

Dans l'exemple suivant d'une zone en mode IP partagé, l'interface physique `nge0` est ajoutée à la zone avec l'adresse IP `192.168.0.1`. Pour obtenir la liste des interfaces réseau sur le système, tapez :

```
global# ipadm show-if -po ifname,class,active,persistent
lo0:loopback:yes:46--
nge0:ip:yes:----
```

Chaque ligne de la sortie, à l'exception des lignes loopback, contient le nom d'une interface réseau. Les lignes dont les descriptions contiennent `LOOPBACK` ne concernent pas les cartes. Les indicateurs permanents `46` indiquent que l'interface est configurée de façon permanente dans la zone globale. La valeur active `yes` indique que l'interface est actuellement configurée et la valeur de classe `ip` indique que `nge0` n'est pas une interface loopback. La route par défaut est définie sur `10.0.0.1` pour la zone. La définition de la propriété `defrouter` est facultative. Notez que `ip-type=shared` est obligatoire.

```
zonecfg:my-zone> set ip-type=shared
zonecfg:my-zone> add net
zonecfg:my-zone:net> set physical=nge0
```

```
zonecfg:my-zone:net> set address=192.168.0.1
zonecfg:my-zone:net> set defrouter=10.0.0.1
zonecfg:my-zone:net> end
```

Dans l'exemple suivant d'une zone en mode IP exclusif, un lien `bge32001` est utilisé pour l'interface physique, qui est un VLAN sur `bge1`. Pour connaître les liaisons de données disponibles, exécutez la commande `dladm show-link`. La propriété `allowed-address` restreint les adresses IP que la zone peut utiliser. La propriété `defrouter` sert à définir une route par défaut. Notez que `ip-type=exclusive` doit également être spécifié.

```
zonecfg:my-zone> set ip-type=exclusive
zonecfg:my-zone> add net
zonecfg:myzone:net> set allowed-address=10.1.1.32/24
zonecfg:my-zone:net> set physical=bge32001
zonecfg:myzone:net> set defrouter=10.1.1.1
zonecfg:my-zone:net> end
```

Seul le type correspondant aux périphériques physiques doit être spécifié dans l'étape `add net`. La propriété `physical` peut être une carte d'interface réseau virtuelle (VNIC), comme décrit dans la Partie III, “Network Virtualization and Resource Management” du manuel *Oracle Solaris Administration: Network Interfaces and Network Virtualization*.

Remarque – Le système d'exploitation Oracle Solaris prend en charge toutes les interfaces de type Ethernet et leurs liaisons de données peuvent être gérées avec la commande `dladm`.

`device` — `match`, `allow-partition`, `allow-raw-io`

Le nom du périphérique de correspondance peut être un modèle de correspondance ou un chemin absolu. Les propriétés `allow-partition` et `allow-raw-io` peuvent être définies sur `true` ou `false`. La valeur par défaut est `false`. `allow-partition` permet le partitionnement. `allow-raw-io` active `uscsi`. Pour plus d'informations sur ces ressources, reportez-vous à la page de manuel `zonecfg(1M)`.

Dans l'exemple suivant, les opérations `uscsi` sur un périphérique de disque sont incluses dans la configuration d'une zone.

```
zonecfg:my-zone> add device
zonecfg:my-zone:device> set match=/dev/*dsk/cXtYdZ*
zonecfg:my-zone:device> set allow-raw-io=true
zonecfg:my-zone:device> end
```

Les périphériques du gestionnaire de volume Veritas sont délégués à une zone non globale à l'aide de `add device`.

Attention – Avant d'ajouter les périphériques, reportez-vous aux sections "Utilisation de périphériques dans les zones non globales" à la page 373, "Exécution d'applications dans les zones non globales" à la page 376 et "Privilèges dans une zone non globale" à la page 378 pour connaître les restrictions et les problèmes de sécurité.

`rctl` — `name`, `value`

A l'échelle des zones, les contrôles de ressources suivants sont disponibles :

- `zone.cpu-cap`
- `zone.cpu-shares` (recommandé : `cpu-shares`)
- `zone.max-locked-memory`
- `zone.max-lofi`
- `zone.max-lwps` (recommandé : `max-lwps`)
- `zone.max-msg-ids` (recommandé : `max-msg-ids`)
- `zone.max-processes`(recommandé : `max-processes`
- `zone.max-sem-ids` (recommandé : `max-sem-ids`)
- `zone.max-shm-ids` (recommandé : `max-shm-ids`)
- `zone.max-shm-memory` (recommandé : `max-shm-memory`)
- `zone.max-swap`

Pour définir un contrôle de ressource à l'échelle d'une zone, il est recommandé et plus simple d'utiliser le nom de propriété que la ressource `rctl`, comme indiqué à la section "Configuration d'une zone" à la page 271. Si vous configurez les entrées de contrôle de ressource à l'échelle d'une zone à l'aide de `add rctl`, leur format diffère de celui des entrées de contrôle de ressource de la base de données `project`. Dans une configuration de zone, le type de ressource `rctl` est composé de trois paires nom/valeur. Les noms sont : `priv`, `limit` et `action`. Chacun d'entre eux possède une valeur simple.

```
zonecfg:my-zone> add rctl
zonecfg:my-zone:rctl> set name=zone.cpu-shares
zonecfg:my-zone:rctl> add value (priv=privileged,limit=10,action=none)
zonecfg:my-zone:rctl> end

zonecfg:my-zone> add rctl
zonecfg:my-zone:rctl> set name=zone.max-lwps
zonecfg:my-zone:rctl> add value (priv=privileged,limit=100,action=deny)
zonecfg:my-zone:rctl> end
```

Pour plus d'informations sur les attributs et les contrôles de ressources, reportez-vous au Chapitre 6, “Contrôles de ressources (présentation)” et à la section “Utilisation de contrôles de ressources dans les zones non globales” à la page 376.

`attr` — `name`, `type`, `value`

L'exemple ci-dessous montre l'ajout d'un commentaire à propos d'une zone.

```
zonecfg:my-zone> add attr
zonecfg:my-zone:attr> set name=comment
zonecfg:my-zone:attr> set type=string
zonecfg:my-zone:attr> set value="Production zone"
zonecfg:my-zone:attr> end
```

Vous pouvez utiliser la sous-commande `export` pour imprimer une configuration de zone sur une sortie standard. La configuration est enregistrée sous une forme pouvant être utilisée dans un fichier de commandes.

Exemple de configurations de zone

Les exemples de configurations des zones incluent :

- Une zone sur le stockage partagé à l'aide d'une ressource `rootzpool`. Le logiciel du système d'exploitation est stocké dans un zpool dédié et l'ensemble des logiciels et des données système non exécuté(e)s sont stocké(e)s dans les jeux de donnés descendants du jeu de données root de la zone. Les opérations système qui capturent et clonent le système d'exploitation capturent et clonent également les logiciels et les données de système non exécuté(e)s.
- Une zone de stockage partagé avec une ressource `rootzpool` et une ou plusieurs ressources `zpool`. Le système d'exploitation est stocké dans le `rootzpool` et tous les logiciels et toutes les données de système non exécuté(e)s sont stocké(e)s sur d'autres zpools. Les opérations système qui capturent et clonent le système d'exploitation n'incluent pas les logiciels et les données de système non exécuté(e)s.
- Une zone contenant le `zonepath` local des systèmes par défaut. Cette zone stocke le système d'exploitation dans le `zonepath`. Les opérations système qui capturent et clonent le système d'exploitation peuvent inclure les logiciels et les données de système non exécuté(e)s.

Bibliothèque d'édition de ligne de commande Tecla

La bibliothèque d'édition de ligne de commande Tecla est intégrée à la commande `zonecfg`. Elle fournit un support d'édition et d'accès à l'historique des lignes de commande.

Pour plus d'informations, reportez-vous à la page de manuel `tecla(5)`.

◆ ◆ ◆ CHAPITRE 17

Planification et configuration de zones non globales (tâches)

Ce chapitre décrit les opérations à effectuer avant de pouvoir configurer une zone sur un système. Il explique également comment configurer une zone et comment modifier et supprimer sa configuration.

Vous trouverez une introduction à la configuration des zones dans le Chapitre 16, “Configuration des zones non globales (présentation)”.

Pour plus d'informations sur la configuration des zones marquées `solaris10`, reportez-vous à la Partie III.

Planification et configuration d'une zone non globale (liste des tâches)

Avant de paramétrer votre système en vue de l'utilisation de zones, vous devez collecter des informations et prendre des décisions sur la manière dont vous allez les configurer. Vous trouverez, dans la liste ci-dessous, un résumé des tâches de planification et de configuration correspondantes.

Tâche	Description	Voir
Planification de la stratégie de la zone	■ Répertoriez les applications présentes sur le système et déterminez celles qui devront être exécutées dans une zone. ■ Evaluez l'espace disque disponible pour accueillir les fichiers uniques dans la zone. ■ Si vous utilisez également des fonctions de gestion de ressources, déterminez comment aligner la zone avec les limites de gestion des ressources. ■ Si vous utilisez des pools de ressources, configurez les pools, le cas échéant. ■ Déterminez si la zone doit être hébergée dans un emplacement de stockage partagé.	Reportez-vous à l'historique d'utilisation, ainsi qu'aux sections "Espace disque requis" à la page 266 et "Pools de ressources utilisés dans les zones" à la page 143.
Attribution d'un nom à la zone	Choisissez un nom de zone conforme aux conventions de dénomination.	Reportez-vous aux sections "Données de configuration de zones" à la page 244 et "Nom d'hôte" à la page 267.
Détermination du chemin d'accès à la zone (obligatoire)	Le chemin du répertoire root de chaque zone est lié au répertoire root de la zone globale.	Reportez-vous à la section "Données de configuration de zones" à la page 244.
Evaluation des restrictions de CPU nécessaires si vous ne configurez pas de pools de ressources Notez que vous pouvez propager les paramètres du pool pendant les migrations en les spécifiant dans la commande `zonecfg`.	Examinez les exigences applicatives.	Reportez-vous à la section "Ressource `dedicated-cpu`" à la page 222.

Tâche	Description	Voir
Evaluation de l'allocation de mémoire nécessaire si vous avez l'intention de limiter la mémoire de la zone à l'aide de `rcapd` depuis la zone globale	Examinez les exigences applicatives.	Reportez-vous au Chapitre 10, "Contrôle de la mémoire physique à l'aide du démon de limitation des ressources (présentation)", au Chapitre 11, "Administration du démon de limitation des ressources (tâches)" et à la section "Contrôle de la mémoire physique et ressource `capped-memory`" à la page 224.
Désignation de FSS comme ordonnanceur par défaut du système	Assignez des parts de CPU à chacune des zones pour contrôler leur droit aux ressources CPU. En se basant sur les parts allouées, le FSS garantit un partage équitable des ressources CPU entre les zones.	Chapitre 8, "Ordonnanceur FSS (présentation)" et section "Classe de programmation" à la page 223.
Le mode IP exclusif est le type de zone par défaut.	Pour une zone en mode IP exclusif, configurée avec la ressource `anet`, le système crée automatiquement une VNIC à chaque initialisation de la zone. Pour une zone en mode IP exclusif configurée avec la ressource `net`, déterminez la liaison de données qui sera assignée à la zone. Ce type de zone requiert un accès exclusif à une ou plusieurs interfaces réseau. Cette interface peut se présenter sous la forme d'une VNIC, un LAN séparé tel que `bge1` ou d'un VLAN séparé tel que `bge2000`. Reportez-vous à la Partie III, "Network Virtualization and Resource Management" du manuel *Oracle Solaris Administration: Network Interfaces and Network Virtualization*. Si vous configurez une zone en mode IP partagé, obtenez ou configurez les adresses IP de la zone. Selon votre configuration, vous devez obtenir au moins une adresse IP pour chaque zone non globale que vous souhaitez doter d'un accès réseau.	Reportez-vous aux sections "Détermination du nom d'hôte d'une zone et de la configuration réseau requise" à la page 267, "Configuration d'une zone" à la page 271 et *Configuration et administration de réseaux Oracle Solaris 11.1*.

Tâche	Description	Voir
Détermination des systèmes de fichiers à monter dans la zone	Examinez les exigences applicatives.	Pour plus d'informations, reportez-vous à la section "Systèmes de fichiers montés dans une zone" à la page 232.
Détermination des interfaces réseau devant être disponibles dans la zone	Examinez les exigences applicatives.	Reportez-vous à la section "Interfaces réseau en mode IP partagé" à la page 370 pour plus d'informations.
Choix de modification du jeu de droits d'accès de la zone non globale par défaut	Vérifiez le jeu de privilèges : jeu par défaut, privilèges pouvant être ajoutés et supprimés, et privilèges ne pouvant pas encore être utilisés.	Reportez-vous à la section "Privilèges dans une zone non globale" à la page 378.
Détermination des périphériques à configurer dans chaque zone	Examinez les exigences applicatives.	Reportez-vous à la documentation de l'application.
Configuration de la zone	Utilisez `zonecfg` pour créer une configuration pour la zone.	Reportez-vous à la section "Configuration, vérification et validation d'une zone" à la page 271.
Vérification et validation de la zone configurée	Déterminez si les ressources et les propriétés spécifiées sont valides sur un système hypothétique.	Reportez-vous à la section "Configuration, vérification et validation d'une zone" à la page 271.

Evaluation du paramétrage du système

Les zones peuvent être utilisées sur toute machine équipée d'Oracle Solaris 10 ou d'une version ultérieure. L'utilisation des zones est liée aux considérations suivantes concernant la machine :

- Les prescriptions de performances des applications exécutées dans chaque zone.
- L'espace disque disponible pour accueillir les fichiers uniques dans chaque zone.

Espace disque requis

L'espace disque utilisable par une zone n'est pas limité. L'administrateur global ou un utilisateur disposant des autorisations appropriées est responsable de la restriction de l'espace. qui doit s'assurer que la capacité locale ou partagée de stockage est suffisante pour accueillir un système de fichiers root de zone non globale. Même un système à processeur unique peut supporter plusieurs zones s'exécutant simultanément.

La nature des packages installés dans la zone non globale a une incidence sur l'espace disque requis par la zone. Le nombre de packages est également un facteur à prendre en compte.

Les exigences en matière de disque sont déterminées par l'espace disque utilisé par les packages installés dans la zone globale et par les logiciels installés.

Une zone requiert un minimum de 150 Mo d'espace disque disponible par zone. En revanche, l'espace disque disponible nécessaire est généralement compris entre 500 Mo et 1 Go lorsque la zone globale a été installée avec tous les packages Oracle Solaris standard. Ce chiffre peut augmenter en fonction du nombre de logiciels ajoutés.

Il est recommandé de prévoir 40 mégaoctets supplémentaires de RAM par zone, mais cela n'est pas indispensable sur les machines disposant d'un espace de swap suffisant.

Limitation de la taille d'une zone

Vous pouvez utiliser les quotas des jeux de données ZFS avec les zones dont le `zonepath` est sauvegardé par des jeux de données ZFS pour limiter la taille d'une zone. Les administrateurs qui ont accès aux jeux de données `zonepath` peuvent modifier les propriétés des jeux de données `quota` et `reservation` pour contrôler la quantité maximale d'espace disque que chaque zone peut consommer. Ces propriétés sont décrites dans la page de manuel `zfs`(1M).

Les administrateurs peuvent également créer des volumes ZFS à taille fixe et installer des zones dans les jeux de données du volume. Les volumes limitent la taille des zones qu'ils contiennent.

Détermination du nom d'hôte d'une zone et de la configuration réseau requise

Vous devez déterminer le nom d'hôte de la zone,

Pour configurer des adresses à l'intérieur d'une zone en mode IP exclusif, procédez comme pour la zone globale.

Pour une zone en mode IP partagé avec une connectivité réseau, vous devez effectuer l'une des opérations suivantes :

- Attribuez une adresse IPv4 à la zone.
- Configurez manuellement une adresse IPv6 et assignez-la à la zone.

Pour plus d'informations sur les types IP exclusif et IP partagé, reportez-vous à la section “Interfaces réseau de zones” à la page 227

Nom d'hôte

Si vous utilisez les services de noms NIS ou DNS ou le service d'annuaire LDAP, les informations d'hôte sont stockées dans une base de données, telle que *hosts.byname*,existant sur un serveur.

Si vous utilisez des fichiers locaux pour le service de noms, la base de données `hosts` est mise à jour dans le fichier `/etc/inet/hosts`. Les noms d'hôtes des interfaces réseau de zone sont résolus depuis la base de données locale `hosts` dans `/etc/inet/hosts`. En outre, pour les zones en mode IP partagé, l'adresse IP peut être spécifiée directement lors de la configuration de la zone, ce qui évite toute résolution de nom d'hôte. Pour plus d'informations, reportez-vous aux pages de manuel `hosts(4)` et `nodename(4)`. Reportez-vous également au Chapitre 7, "Référence IPv4" du manuel *Configuration et administration de réseaux Oracle Solaris 11.1*.

Adresse réseau en mode IP partagé

Toute zone en mode IP partagé requérant une connectivité réseau possède une ou plusieurs adresses à IP unique. Les adresses IPv4 et IPv6 sont prises en charge.

Adresse réseau IPv4

Si vous utilisez IPv4, obtenez une adresse et assignez-la à la zone concernée.

Vous pouvez également spécifier la longueur du préfixe de l'adresse IP. Le format de ce préfixe se présente de la manière suivante : *adresse*/*longueur_préfixe*, par exemple, `192.168.1.1/24`. l'adresse à utiliser est `192.168.1.1` et le masque de réseau `255.255.255.0` ou le masque dont les 24 premiers bits sont des bits 1.

Pour les zones en mode IP partagé, l'adresse IP peut être spécifiée directement lors de la configuration de la zone, ce qui évite toute résolution de nom d'hôte.

Pour plus d'informations, voir `hosts(4)`, `netmasks(4)` et `nodename(4)`.

Adresse réseau IPv6

Si vous utilisez IPv6, vous devez configurer manuellement l'adresse. Habituellement, au moins deux types d'adresses doivent être configurées :

adresse lien-local.
: Les adresses lien-local se présentent sous la forme `fe80::` *ID d'interface 64 bits*`/10`, `/10` correspondant à une longueur de préfixe de 10 bits.

Adresse constituée d'un préfixe global configuré sur le sous-réseau
: Les adresses unicast globales sont basées sur un préfixe 64 bits configuré par l'administrateur pour chaque sous-réseau et sur un ID d'interface 64 bits. Le préfixe peut être obtenu en exécutant la commande `ipadm show-addr` sur tout système se trouvant sur le sous-réseau qui a été configuré en vue de l'utilisation du protocole IPv6.

  L'ID d'interface 64 bits est typiquement dérivé d'une adresse MAC. Une adresse alternative unique de zone peut être dérivée de l'adresse IPv4 de la zone globale de la manière suivante :

```
16 bits of zero:upper 16 bits of IPv4 address:lower 16 bits of IPv4 address:a
zone-unique number
```

Si l'adresse IPv4 de la zone globale est par exemple 192.168.200.10, `fe80::c0a8:c80a:1/10` est une adresse lien-local valide pour une zone non globale utilisant un numéro unique de zone `1`. Si le préfixe global utilisé sur ce sous-réseau est `2001:0db8:aabb:ccdd/64`, `2001:0db8:aabb:ccdd::c0a8:c80a:1/64` est une adresse unicast globale unique pour la même zone non globale. Notez que vous devez spécifier une longueur de préfixe lorsque vous configurez une adresse IPv6.

Pour plus d'informations sur les adresses lien-local et les adresses unicast globales, reportez-vous aux pages de manuel `ipadm(1M)` et `inet6(7P)`.

Adresse réseau en mode IP exclusif

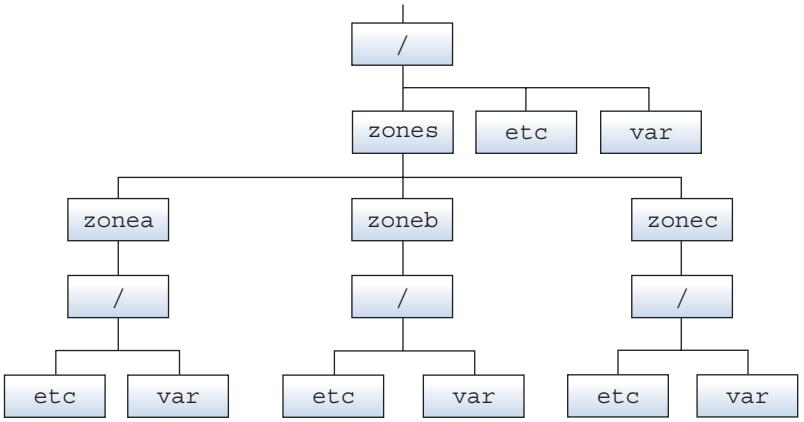
Pour configurer des adresses à l'intérieur d'une zone en mode IP exclusif, procédez comme pour une zone globale. Notez que vous pouvez utiliser l'utilitaire de configuration automatique d'adresses sans état IPv6 et DHCP pour configurer des adresses.

Configuration des systèmes de fichiers

La plate-forme virtuelle étant paramétrée, vous pouvez spécifier le nombre de montages à exécuter. Les systèmes de fichiers montés en loopback dans une zone à l'aide du système de fichiers loopback virtuel LOFS doivent être montés avec l'option `nodevices`. Pour plus d'informations sur l'option `nodevices`, reportez-vous à la section "Systèmes de fichiers et zones non globales" à la page 361.

Le système de fichiers LOFS permet de créer un système de fichiers virtuel et d'accéder ainsi aux fichiers par le biais d'un nom de chemin alternatif. Dans les zones non globales, le montage en loopback donne l'impression que l'arborescence du système de fichiers est dupliquée sous le root de la zone. A l'intérieur de celle-ci, tous les fichiers sont accessibles avec un nom de chemin commençant par le root de la zone. Le montage LOFS préserve l'espace de noms du système de fichiers.

FIGURE 17–1 Systèmes de fichiers montés en loopback



Pour plus d'informations, reportez-vous à la page de manuel `lofs`(7S).

Création, modification et suppression de configurations de zones non globales (liste des tâches)

Tâche	Description	Voir
Configuration d'une zone non globale	Pour créer une zone, vérifier la configuration et la valider, exécutez la commande `zonecfg`. Vous pouvez également avoir recours à un script pour configurer et initialiser plusieurs zones sur le système. Vous pouvez exécuter la commande `zonecfg` pour afficher la configuration d'une zone non globale.	"Configuration, vérification et validation d'une zone" à la page 271, "Script de configuration de zones multiples" à la page 277
Modification de la configuration d'une zone	Utilisez ces procédures pour modifier un type de ressource dans la configuration d'une zone, modifier un type de propriété, tel que le nom d'une zone ou ajouter un périphérique dédié à une zone.	"Modification de la configuration d'une zone à l'aide de `zonecfg`" à la page 282

Tâche	Description	Voir
Rétablissement ou suppression de la configuration d'une zone	Pour annuler un paramétrage de ressource dans la configuration d'une zone ou supprimer la configuration d'une zone, exécutez la commande `zonecfg`.	"Rétablissement ou suppression de la configuration d'une zone à l'aide de `zonecfg`" à la page 286
Suppression de la configuration d'une zone	Pour supprimer la configuration d'une zone du système, exécutez la commande `zonecfg` avec la sous-commande `delete`.	"Suppression de la configuration d'une zone" à la page 287

Configuration, vérification et validation d'une zone

Exécutez la commande `zonecfg` décrite dans la page de manuel `zonecfg`(1M) pour effectuer les actions suivantes :

- Créer la configuration de la zone concernée
- Vérifier que toutes les informations requises sont présentes
- Valider la configuration de la zone non globale

La commande `zonecfg` permet également de spécifier de manière persistante les paramètres de gestion des ressources pour la zone globale.

Pour annuler le paramétrage d'une ressource pendant la configuration d'une zone à l'aide de l'utilitaire `zonecfg`, exécutez la commande `revert`. Reportez-vous à la section "Rétablissement de la configuration d'une zone" à la page 286.

Pour savoir comment configurer plusieurs zones sur le système à l'aide d'un script, consultez la section "Script de configuration de zones multiples" à la page 277.

Pour plus d'informations sur l'affichage de la configuration des zones non globales, reportez-vous à la section "Affichage de la configuration d'une zone non globale" à la page 282.

▼ Configuration d'une zone

Pour créer une zone non globale, seules les propriétés `zonename` et `zonepath` sont nécessaires. Les autres ressources et propriétés sont facultatives. Pour certaines ressources facultatives, vous devez également choisir entre plusieurs possibilités, comme, par exemple, utiliser la ressource `dedicated-cpu` ou la ressource `capped-cpu`. Pour plus d'informations sur les ressources et les propriétés `zonecfg`, reportez-vous à la section "Données de configuration de zones" à la page 244.

Pour effectuer cette procédure, vous devez être administrateur global ou disposer des autorisations appropriées pour la zone globale.

1 Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.

2 Attribuez à la zone le nom que vous avez choisi.

Dans cet exemple, la zone est nommée `my-zone`.

```
global# zonecfg -z my-zone
```

Si c'est la première fois que vous configurez cette zone, le message suivant s'affiche :

```
my-zone: No such zone configured
Use 'create' to begin configuring a new zone.
```

3 Créez la configuration de la nouvelle zone.

Les paramètres utilisés sont les paramètres par défaut.

```
zonecfg:my-zone> create
create: Using system default template 'SYSdefault'
```

4 Définissez le chemin de la zone, ici `/zones/my-zone`.

```
zonecfg:my-zone> set zonepath=/zones/my-zone
```

La zone doit résider sur un jeu de données ZFS. Le jeu de données ZFS est automatiquement créé lorsque la zone est installée ou jointe. Si un jeu de données ZFS ne peut pas être créé, l'installation ou la jonction de la zone est impossible. Notez que si le répertoire parent du chemin de la zone existe, il doit correspondre au point de montage d'un jeu de données monté.

5 Définissez la valeur d'initialisation automatique.

Si cette propriété est définie sur `true`, l'initialisation de la zone globale entraîne automatiquement celle de cette zone. La valeur par défaut est `false`. Notez que les zones ne s'initialisent automatiquement que si le service `svc:/system/zones:default` est activé. Ce service est activé par défaut.

```
zonecfg:my-zone> set autoboot=true
```

6 Définissez des arguments d'initialisation permanents pour la zone.

```
zonecfg:my-zone> set bootargs="-m verbose"
```

7 Dédiez une ou plusieurs CPU à cette zone.

```
zonecfg:my-zone> add dedicated-cpu
```

a. Définissez le nombre de CPU.

```
zonecfg:my-zone:dedicated-cpu> set ncpus=1-2
```

b. (Facultatif) Définissez l'importance.

```
zonecfg:my-zone:dedicated-cpu> set importance=10
```

La valeur par défaut est 1.

c. Clôturez la spécification.

```
zonecfg:my-zone:dedicated-cpu> end
```

8 Révisez le jeu de privilèges par défaut.

```
zonecfg:my-zone> set limitpriv="default,sys_time"
```

Cette ligne ajoute la capacité à définir l'horloge système sur le jeu de privilèges par défaut.

9 Définissez la classe de programmation sur FSS.

```
zonecfg:my-zone> set scheduling-class=FSS
```

10 Ajoutez une limite de mémoire.

```
zonecfg:my-zone> add capped-memory
```

a. Définissez la limite de mémoire.

```
zonecfg:my-zone:capped-memory> set physical=1g
```

b. Définissez la limite de mémoire swap.

```
zonecfg:my-zone:capped-memory> set swap=2g
```

c. Définissez la limite de mémoire verrouillée.

```
zonecfg:my-zone:capped-memory> set locked=500m
```

d. Terminez la spécification des limites de mémoire.

```
zonecfg:my-zone:capped-memory> end
```

Remarque – Pour utiliser la ressource `capped-memory`, le package `resource-cap` doit être installé dans la zone globale.

---

11 Ajoutez un système de fichiers.

```
zonecfg:my-zone> add fs
```

a. Définissez le point de montage du système de fichiers, ici `/usr/local`.

```
zonecfg:my-zone:fs> set dir=/usr/local
```

b. Spécifiez que `/opt/local` de la zone globale doit être monté comme `/usr/local` dans la zone en cours de configuration.

```
zonecfg:my-zone:fs> set special=/opt/local
```

Dans la zone non globale, le système de fichiers `/usr/local` sera accessible en lecture et en écriture.

c. Spécifiez le type de système de fichiers, ici `lofs`.

```
zonecfg:my-zone:fs> set type=lofs
```

Le type indique la manière dont le noyau dialogue avec le système de fichiers.

d. Clôturez la spécification du système de fichiers.

```
zonecfg:my-zone:fs> end
```

Cette étape peut être répétée pour ajouter plus d'un système de fichiers.

12 Au besoin, définissez l'ID de l'hôte `hostid`.

```
zonecfg:my-zone> set hostid=80f0c086
```

13 Ajoutez un jeu de données ZFS nommé *sales* dans le pool de stockage *tank*

```
zonecfg:my-zone> add dataset
```

a. Spécifiez le chemin du jeu de données ZFS *sales*.

```
zonecfg:my-zone> set name=tank/sales
```

b. Terminez la spécification du jeu de données.

```
zonecfg:my-zone> end
```

L'administrateur de zone peut créer et détruire les instantanés, les systèmes de fichiers et les volumes dans le jeu de données. L'administrateur de zone peut modifier les propriétés de l'ensemble de données et contrôler la compression et le chiffrement.

14 Créez une zone en mode IP exclusif avec une carte d'interface réseau virtuelle (VNIC) automatique.

```
zonecfg:my-zone> set ip-type=exclusive

zonecfg:my-zone> add anet
```

a. Choisissez le lien sous-jacent `auto` pour créer le lien.

```
zonecfg:my-zone:anet> set lower-link=auto
```

Le démon `zoneadmd` choisit automatiquement le lien sur lequel la VNIC va être créée à chaque initialisation de la zone. Les liaisons IPoIB sont ignorées lorsque vous sélectionnez la liaison de données.

b. Clôturez la spécification.

```
zonecfg:my-zone:anet> end
```

15 Ajoutez un périphérique.

```
zonecfg:my-zone> add device
```

a. Définissez la correspondance de périphérique, ici `/dev/sound/*` .

```
zonecfg:my-zone:device> set match=/dev/sound/*
```

b. Terminez la spécification du périphérique.

```
zonecfg:my-zone:device> end
```

Cette étape peut être répétée pour ajouter plusieurs périphériques.

16 Ajoutez des périphériques OFUV (Open Fabrics User Verbs) pour les composants d'OFUV qui ne sont pas des outils de diagnostic IB.

```
zonecfg:my-zone> add device
```

a. Définissez la correspondance de périphérique, `infiniband/ofs/*` , dans cette procédure.

```
zonecfg:my-zone:device> set match=infiniband/ofs/*
```

b. Terminez la spécification du périphérique.

```
zonecfg:my-zone:device> end
```

Les outils de diagnostic IB ne sont pas pris en charge dans les zones non globales. Les périphériques ajoutés peuvent être utilisés avec les composants d'OFUV, par exemple les verbes et `rdma_cm`.

Cette étape peut être répétée pour ajouter plusieurs périphériques.

17 Ajoutez les périphériques OFUV pour les composants d'OFUV autres que les outils de diagnostic IB.

```
zonecfg:my-zone> add device
```

a. Définissez la correspondance de périphérique, `infiniband/hca/*`, dans cette procédure.

```
zonecfg:my-zone:device> set match=infiniband/hca/*
```

b. Terminez la spécification du périphérique.

```
zonecfg:my-zone:device> end
```

Les outils de diagnostic IB ne sont pas pris en charge dans les zones non globales. Les périphériques ajoutés peuvent être utilisés avec les composants d'OFUV, par exemple les verbes et `rdma_cm`.

Cette étape peut être répétée pour ajouter plusieurs périphériques.

18 Pour permettre l'étiquetage sur disque avec la commande `format`, un disque/LUN entier doit être délégué à une zone et la propriété `allow-partition` doit être définie.

```
zonecfg:my-zone> add device
```

a. Définissez la correspondance de périphérique, ici `/dev/*dsk/c2t40d3*`.

```
zonecfg:my-zone:device> set match=/dev/*dsk/c2t40d3*
```

b. Réglez la propriété `allow-partition` sur `true`.

```
zonecfg:my-zone:device> set allow-partition=true
```

c. Terminez la spécification du périphérique.

```
zonecfg:my-zone:device> end
```

Cette étape peut être répétée pour ajouter plusieurs périphériques.

19 Afin d'autoriser les opérations `uscsi` sur un disque, vous devez définir la propriété `allow-raw-io`.

```
zonecfg:my-zone> add device
```

a. Définissez la correspondance de périphérique, ici `/dev/*dsk/c2t40d3*`.

```
zonecfg:my-zone:device> set match=/dev/*dsk/c2t40d3*
```

b. Réglez la propriété `allow-raw-io` sur `true`.

```
zonecfg:my-zone:device> set allow-raw-io=true
```

c. Terminez la spécification du périphérique.

```
zonecfg:my-zone:device> end
```

Attention – Si vous autorisez les opérations `uscsi` d'une zone sur un disque, vous autorisez l'accès de la zone à tout autre périphérique connecté au même bus que le disque. Par conséquent, l'activation de cette fonctionnalité peut créer un risque en matière de sécurité et susciter des attaques contre la zone globale ou d'autres zones qui utilisent les ressources sur le même bus. Reportez-vous à la page de manuel `uscsi(7I)`.

Cette étape peut être répétée pour ajouter plusieurs périphériques.

20 Ajoutez un contrôle de ressource à l'échelle de la zone à l'aide du nom de propriété.

```
zonecfg:my-zone> set max-sem-ids=10485200
```

Cette étape peut être répétée pour ajouter plusieurs contrôles de ressource.

21 Ajoutez un commentaire à l'aide du type de ressource `attr`.

```
zonecfg:my-zone> add attr
```

a. Définissez le nom sur `comment`.

```
zonecfg:my-zone:attr> set name=comment
```

b. Définissez le type sur `string`.

```
zonecfg:my-zone:attr> set type=string
```

c. Définissez la valeur sur un commentaire décrivant cette zone.

```
zonecfg:my-zone:attr> set value="This is my work zone."
```

d. Clôturez la spécification du type de ressource `attr`.

```
zonecfg:my-zone:attr> end
```

22 Vérifiez la configuration de la zone.

```
zonecfg:my-zone> verify
```

23 Validez la configuration de la zone.

```
zonecfg:my-zone> commit
```

24 Quittez la commande `zonecfg`.

```
zonecfg:my-zone> exit
```

Notez que, même si vous ne répondez pas explicitement `commit` à l'invite, l'opération `commit` est automatiquement tentée lorsque vous tapez `exit` ou lorsqu'une condition EOF se produit.

Informations supplémentaires

Utilisation de plusieurs sous-commandes sur la ligne de commande

Astuce – La commande `zonecfg` prend également en charge des sous-commandes multiples, placées entre guillemets et séparées par des points-virgules, d'un même appel de shell.

```
global# zonecfg -z my-zone "create ; set zonepath=/zones/my-zone"
```

Pour les zones en mode IP partagé, vous ne pouvez affecter une adresse statique qu'à une ressource `zonecfg net` . Elle n'est pas disponible sur la ligne de commande.

Etape suivante

Pour installer la configuration de la zone validée, reportez-vous à la section "Installation et initialisation de zones" à la page 300.

Script de configuration de zones multiples

Ce script permet de configurer et d'initialiser plusieurs zones sur un système. Les zones créées sont par défaut des zones en mode IP exclusif avec une ressource `anet` .

Avant d'exécuter le script, créez un profil de configuration en exécutant SCI Tool :

```
global# sysconfig create-profile -o sc_config.xml
```

Il regroupe les paramètres suivants :

- Le nombre de zones à créer
- Le préfixe de *nom de zone*
- Le répertoire à utiliser comme répertoire de base
- Le nom complet du nouveau profil de configuration

Pour exécuter le script, vous devez être l'administrateur global doté de privilèges root dans la zone globale ou un utilisateur disposant du profil de droits correct.

```
#!/bin/ksh
#
# Copyright 2006-2012 Oracle Corporation. All rights reserved.
# Use is subject to license terms.
#

#
# This script serves as an example of how to instantiate several zones
# with no administrative interaction.  Run the script with no arguments to
# get a usage message.  The general flow of the script is:
#
#   1) Parse and check command line arguments
#   2) Configure all zones that are not yet configured
#   3) Install the first zone, if needed
#   4) Create the remaining zones as clones of the first zone
#
# Upon successful completion, the requested number of zones will be
# been installed and booted.
#

export PATH=/usr/bin:/usr/sbin

me=$(basename $0)
function fail_usage {
    print -u2 "Usage:
    $me <#-of-zones> <zonename-prefix> <basedir> <sysconfig.xml>

Generate sysconfig.xml with:
    sysconfig create-profile -o sysconfig.xml

When running sysconfig, choose \"Automatically\" or \"None\" for network
configuration. The value entered for \"Computer Name\" will ignored:
each zone's nodename will be set to match the zone name."

    exit 2
}

function log {
    print "$(date +%T) $@"
}

function error {
    print -u2 "$me: ERROR: $@"
}

function get_zone_state {
    zoneadm -z "$1" list -p 2>/dev/null | cut -d: -f3
}

#
# Parse and check arguments
#
(( $# != 4 )) && fail_usage

# If $1 is not a number nzones will be set to 0.
integer nzones=$1
if (( nzones < 1 )); then
    error "Invalid number of zones \"$1\""
    fail_usage
```

```
fi
# Be sure that zonename prefix is an allowable zone name and not too long.
prefix=$2
if [[ $prefix != @([a-zA-Z0-9])*([-_.a-zA-Z0-9]) || ${#prefix} > 62 ]]; then
    error "Invalid zonename prefix"
    fail_usage
fi
# Be sure that basedir is an absolute path.  zoneadm will create the directory
# if needed.
dir=$3
if [[ $dir != /* ]]; then
    error "Invalid basedir"
    fail_usage
fi
# Be sure the sysconfig profile is readable and ends in .xml
sysconfig=$4
if [[ ! -f $sysconfig || ! -r $sysconfig || $sysconfig != *.xml ]]; then
    error "sysconfig profile missing, unreadable, or not *.xml"
    fail_usage
fi

#
# Create a temporary directory for all temp files
#
export TMPDIR=$(mktemp -d /tmp/$me.XXXXXX)
if [[ -z $TMPDIR ]]; then
    error "Could not create temporary directory"
    exit 1
fi
trap 'rm -rf $TMPDIR' EXIT

#
# Configure all of the zones
#
for (( i=1; i <= nzones; i++ )); do
    zone=$prefix$i
    state=$(get_zone_state $zone)
    if [[ -n $state ]]; then
        log "Skipping configuration of $zone: already $state"
        continue
    fi

    log "Configuring $zone"
    zonecfg -z "$zone" "create; set zonepath=$dir/$zone"
    if (( $? != 0 )); then
        error "Configuration of $zone failed"
        exit 1
    fi
done

#
# Install the first zone, then boot it for long enough for SMF to be
# initialized.  This will make it so that the first boot of all the clones
# goes much more quickly.
#
zone=${prefix}1
state=$(get_zone_state $zone)
if [[ $state == configured ]]; then
    log "Installing $zone"
```

```
    # Customize the nodename in the sysconfig profile
    z_sysconfig=$TMPDIR/$zone.xml
    search="<propval type=\"astring\" name=\"nodename\" value=\".*\"/>"
    replace="<propval type=\"astring\" name=\"nodename\" value=\"$zone\"/>"
    sed "s|$search|$replace|" $sysconfig > $z_sysconfig

    zoneadm -z $zone install -c $z_sysconfig
    if (( $? != 0 )); then
        error "Installation of $zone failed."
        rm -f $z_sysconfig
        exit 1
    fi
    rm -f $z_sysconfig
elif [[ $state != installed ]]; then
    error "Zone $zone is currently in the $state state."
    error "It must be in the installed state to be cloned."
    exit 1
fi
# Boot the zone no further than single-user.  All we really want is for
# svc:/system/manifest-import:default to complete.
log "Booting $zone for SMF manifest import"
zoneadm -z $zone boot -s
if (( $? != 0 )); then
    error "Failed to boot zone $zone"
    exit 1
fi
# This zlogin will return when manifest-import completes
log "Waiting for SMF manifest import in $zone to complete"
state=
while [[ $state != online ]]; do
    printf "."
    sleep 1
    state=$(zlogin $zone svcs -Ho state \
        svc:/system/manifest-import:default 2>/dev/null)
done
printf "\n"
log "Halting $zone"
zoneadm -z $zone halt
if (( $? != 0 )); then
    error "failed to halt $zone"
    exit 1
fi
firstzone=$zone

#
# Clone and boot the remaining zones
#
for (( i=2; i <= $nzones; i++ )); do
    zone=$prefix$i

    # Be sure that it needs to be installed
    state=$(get_zone_state $zone)
    if [[ $state != configured ]]; then
        log "Skipping installation of $zone: current state is $state."
        continue
    fi

    log "Cloning $zone from $firstzone"
```

```
    # Customize the nodename in the sysconfig profile
    z_sysconfig=$TMPDIR/$zone.xml
    search='<propval type="astring" name="nodename" value=".*"/>'
    replace='<propval type="astring" name="nodename" value="'$zone'"/>'
    sed "s|$search|$replace|" $sysconfig > $z_sysconfig

    # Clone the zone
    zoneadm -z $zone clone -c $z_sysconfig $firstzone
    if (( $? != 0 )); then
        error "Clone of $firstzone to $zone failed"
        rm -f $z_sysconfig
        exit 1
    fi
    rm -f $z_sysconfig

    # Boot the zone
    log "Booting $zone"
    zoneadm -z $zone boot
    if (( $? != 0 )); then
        error "Boot of $zone failed"
        exit 1
    fi
done

#
# Boot the first zone now that clones are done
#
log "Booting $firstzone"
zoneadm -z $firstzone boot
if (( $? != 0 )); then
    error "Boot of $firstzone failed"
    exit 1
fi

log "Completed in $SECONDS seconds"
exit 0
```

Sortie du script :

```
$ ./buildzones
Usage:
        buildzones <#-of-zones> <zonename-prefix> <basedir> <sysconfig.xml>

Generate sysconfig.xml with:
        sysconfig create-profile -o sysconfig.xml

When running sysconfig, choose "Automatically" or "None" for network
configuration. The value entered for "Computer Name" will be ignored:
each zone's nodename will be set to match the zone name.

# ~user/scripts/buildzones 3 bz /tank/bz /var/tmp/sysconfig.xml
12:54:04 Configuring bz1
12:54:05 Configuring bz2
12:54:05 Configuring bz3
12:54:05 Installing bz1
A ZFS file system has been created for this zone.
Progress being logged to /var/log/zones/zoneadm.20110816T195407Z.bz1.install
```

```
      Image: Preparing at /tank/bz/bz1/root.

 Install Log: /system/volatile/install.24416/install_log
AI Manifest: /usr/share/auto_install/manifest/zone_default.xml
  SC Profile: /tmp/buildzones.F4ay4T/bz1.xml
    Zonename: bz1
Installation: Starting ....
```

▼ Affichage de la configuration d'une zone non globale

Vous devez être l'administrateur global dans la zone globale ou un utilisateur disposant du profil de droits correct pour effectuer cette procédure.

1 Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.

2 Affichez la configuration d'une zone.

```
global# zonecfg -z zonename info
```

Modification de la configuration d'une zone à l'aide de zonecfg

La commande zonecfg permet également d'effectuer les opérations suivantes :

- Modifier un type de ressource dans la configuration d'une zone
- Effacer une valeur de propriété dans la configuration d'une zone
- Ajouter un périphérique dédié à une zone
- Modifier un ensemble de privilèges d'une zone
- Ajouter et supprimer de l'espace de stockage

▼ Modification d'un type de ressource dans la configuration d'une zone

Vous pouvez sélectionner un type de ressource et modifier la spécification de cette ressource.

Vous devez être l'administrateur global dans la zone globale ou un utilisateur disposant du profil de droits correct pour effectuer cette procédure.

1 Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.

2 Sélectionnez la zone à modifier, ici my-zone .

```
global# zonecfg -z my-zone
```

3. **Sélectionnez le type de ressource à modifier, par exemple un contrôle de ressource.**

   ```
   zonecfg:my-zone> select rctl name=zone.cpu-shares
   ```

4. **Supprimez la valeur actuelle.**

   ```
   zonecfg:my-zone:rctl> remove value (priv=privileged,limit=20,action=none)
   ```

5. **Ajoutez la nouvelle valeur.**

   ```
   zonecfg:my-zone:rctl> add value (priv=privileged,limit=10,action=none)
   ```

6. **Terminez la spécification `rctl` modifiée.**

   ```
   zonecfg:my-zone:rctl> end
   ```

7. **Validez la configuration de la zone.**

   ```
   zonecfg:my-zone> commit
   ```

8. **Quittez la commande `zonecfg`.**

   ```
   zonecfg:my-zone> exit
   ```

   Notez que, même si vous ne répondez pas explicitement `commit` à l'invite, l'opération `commit` est automatiquement tentée lorsque vous tapez `exit` ou lorsqu'une condition EOF se produit.

   Les modifications effectuées à l'aide de `zonecfg` prennent effet lorsque vous réinitialisez la zone.

▼ Effacement d'une propriété dans la configuration d'une zone

Utilisez cette procédure pour réinitialiser une propriété autonome.

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2. **Sélectionnez la zone à modifier, ici `my-zone`.**

   ```
   global# zonecfg -z my-zone
   ```

3. **Effacez la propriété à modifier, ici l'association de pools existante.**

   ```
   zonecfg:my-zone> clear pool
   ```

4. **Validez la configuration de la zone.**

   ```
   zonecfg:my-zone> commit
   ```

5. **Quittez la commande `zonecfg`.**

   ```
   zonecfg:my-zone> exit
   ```

   Notez que, même si vous ne répondez pas explicitement `commit` à l'invite, l'opération `commit` est automatiquement tentée lorsque vous tapez `exit` ou lorsqu'une condition EOF se produit.

Les modifications effectuées à l'aide de zonecfg prennent effet lorsque vous réinitialisez la zone.

▼ Renommage d'une zone

Cette procédure peut être utilisée pour renommer les zones dont l'état est Configuré ou Installé.

Notez que les zones contenantdes ressources rootzpool ou zpool ne peuvent pas être renommées dans l'état installé état donné que zonename fait partie du nom zpool existant. Pour renommer ces zones, reportez-vous à la section "*Renaming Zones on Shared Storage*" à la fin de cette procédure.

Vous devez être l'administrateur global dans la zone globale ou un utilisateur disposant du profil de droits correct pour effectuer cette procédure.

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2. **Sélectionnez la zone à renommer, ici my-zone.**

   ```
   global# zonecfg -z my-zone
   ```

3. **Renommez la zone. Par exemple, nommez-la newzone.**

   ```
   zonecfg:my-zone> set zonename=newzone
   ```

4. **Validez la modification.**

   ```
   zonecfg:newzone> commit
   ```

5. **Quittez la commande zonecfg.**

   ```
   zonecfg:newzone> exit
   ```

   Les modifications effectuées à l'aide de zonecfg prennent effet lorsque vous réinitialisez la zone.

Informations supplémentaires

Affectation d'un nouveau nom aux zones sur l'espace de stockage

Une zone dans l'état installé possédant des ressources rootzpool ou zpool ne peut pas être renommée car le zonename fait partie du nom zpool existant. Pour renommer une zone dans un espace de stockage partagé qui a été installé et qui possède des zpools en ligne, effectuez les étapes suivantes. La zone my-zone est renommée dans cette procédure.

- Séparez la zone, my-zone, dans cette procédure :

  ```
  # zoneadm -z my-zone detach
  ```

- Renommez la zone à l'aide de la commande zonecfg.

  ```
  # zonecfg -z my-zone ; "set zonename=newname ; set zonepath=/store/newname"
  ```

- Utilisez zoneadm attach pour rattacher la zone.

  ```
  # zoneadm -z newname attach
  ```

Ajout d'un périphérique dédié à une zone

La spécification ci-après permet d'ajouter un scanner à la configuration d'une zone non globale.

Vous devez être l'administrateur global dans la zone globale ou un utilisateur disposant des autorisations appropriées pour effectuer cette procédure.

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2. **Ajoutez un périphérique.**

   ```
   zonecfg:my-zone> add device
   ```

3. **Définissez la correspondance de périphérique, ici `/dev/scsi/scanner/c3t4*`.**

   ```
   zonecfg:my-zone:device> set match=/dev/scsi/scanner/c3t4*
   ```

4. **Terminez la spécification du périphérique.**

   ```
   zonecfg:my-zone:device> end
   ```

5. **Quittez la commande `zonecfg`.**

   ```
   zonecfg:my-zone> exit
   ```

Définition de zone.cpu-shares dans une zone globale

Cette procédure permet de définir les partages de manière persistante dans la zone globale.

Vous devez être l'administrateur global dans la zone globale ou un utilisateur de la zone globale disposant du profil de droits correct pour effectuer cette procédure.

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2. **Utilisez la commande `zonecfg`.**

   ```
   # zonecfg -z global
   ```

3. **Définissez cinq parts dans la zone globale.**

   ```
   zonecfg:global> set cpu-shares=5
   ```

4. **Quittez la commande `zonecfg`.**

   ```
   zonecfg:global> exit
   ```

Rétablissement ou suppression de la configuration d'une zone à l'aide de zonecfg

Pour rétablir ou supprimer la configuration d'une zone, exécutez la commande zonecfg décrite dans la page de manuel zonecfg(1M).

▼ Rétablissement de la configuration d'une zone

Pour annuler le paramétrage d'une ressource pendant la configuration d'une zone à l'aide de l'utilitaire zonecfg, exécutez la commande revert.

Vous devez être l'administrateur global dans la zone globale ou un utilisateur de la zone globale disposant du profil de droits de sécurité de zone pour effectuer cette procédure.

1 Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.

2 Pendant la configuration de la zone tmp-zone, tapez info pour afficher la configuration :

```
zonecfg:tmp-zone> info
```

Le segment concernant la ressource net de la configuration se présente de la manière suivante :

```
.
.
.
fs:
        dir: /tmp
        special: swap
        type: tmpfs
net:
        address: 192.168.0.1
        physical: eri0
device
        match: /dev/pts/*
.
.
.
```

3 Supprimez l'adresse réseau :

```
zonecfg:tmp-zone> remove net address=192.168.0.1
```

4 Assurez-vous que l'entrée net a été supprimée.

```
zonecfg:tmp-zone> info

.
.
.
fs:
        dir: /tmp
```

```
        special: swap
        type: tmpfs
device
        match: /dev/pts/*
.
.
.
```

5 **Entrez `revert`.**

```
zonecfg:tmp-zone> revert
```

6 **Répondez par l'affirmative à la question suivante.**

```
Are you sure you want to revert (y/[n])? y
```

7 **Assurez-vous que l'adresse réseau a été rétablie.**

```
zonecfg:tmp-zone> info

.
.
.
fs:
        dir: /tmp
        special: swap
        type: tmpfs
net:
        address: 192.168.0.1
        physical: eri0
device
        match: /dev/pts/*
.
.
.
```

▼ Suppression de la configuration d'une zone

Pour supprimer la configuration d'une zone du système, utilisez la commande `zonecfg` avec la sous-commande `delete`.

Vous devez être l'administrateur global ou un utilisateur de la zone globale disposant des droits de sécurité pour effectuer cette procédure.

1 **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2 **Supprimez la configuration de la zone `a-zone` de l'une des deux manières suivantes.**

- Utilisez l'option `-F` pour forcer la suppression :

  ```
  global# zonecfg -z a-zone delete -F
  ```

- Supprimez la zone de manière interactive en répondant par l'affirmative à l'invite du système :

```
global# zonecfg -z a-zone delete
Are you sure you want to delete zone a-zone (y/[n])? y
```

◆ ◆ ◆ CHAPITRE 18

A propos de l'installation, de la fermeture, de l'arrêt, de la désinstallation et du clonage des zones non globales (présentation)

Ce chapitre explique comment installer des zones dans le système Oracle Solaris. Il explique également les deux processus qui gèrent la plate-forme virtuelle et l'environnement applicatif, soit `zoneadmd` et `zsched`, et fournit des informations concernant l'arrêt, la réinitialisation, le clonage et la désinstallation des zones.

Il comprend les sections suivantes :

Pour en savoir plus sur le clonage, l'installation, l'initialisation, l'arrêt ou la désinstallation des zones non globales, reportez-vous au Chapitre 19, "Installation, initialisation, fermeture, arrêt, désinstallation et clonage des zones non globales (tâches)".

Pour plus d'informations sur l'installation des zones marquées `solaris10`, reportez-vous au Chapitre 33, "Installation de la zone marquée `solaris10`".

Concepts d'installation et d'administration de zones

La commande `zoneadm`, décrite dans la page de manuel `zoneadm(1M)`, est le principal outil d'installation et d'administration de zones non globales. Les opérations faisant appel à la commande `zoneadm` doivent être effectuées depuis la zone globale. Si le contrôle d'accès basé sur les rôles (RBAC) est en cours d'utilisation, les sous-commandes qui créent une copie d'une autre zone exigent l'autorisation `solaris.zone.clonefrom/` *source_zone*.

La commande `zoneadm` permet d'exécuter les tâches suivantes :

- Vérification d'une zone
- Installation d'une zone
- Raccordement d'une zone
- Définir l'état d'une zone installée sur Incomplet
- Initialiser une zone (opération similaire à l'initialisation d'un système Oracle Solaris standard)
- Afficher des informations concernant la zone en cours d'exécution
- Fermer une zone
- Arrêter une zone
- Réinitialiser une zone
- Désinstaller une zone
- Déplacer une zone à l'intérieur d'un système
- Créer une nouvelle zone en se basant sur la configuration d'une zone existant sur le même système
- Faire migrer une zone à l'aide de la commande `zonecfg`

Pour en savoir plus sur les procédures d'installation et de vérification de zone, reportez-vous au Chapitre 19, “Installation, initialisation, fermeture, arrêt, désinstallation et clonage des zones non globales (tâches)” et à la page de manuel `zoneadm`(1M). Pour plus d'informations sur les options de commande `zoneadm list` prises en charge, reportez-vous à la page de manuel `zoneadm`(1M.) Pour en savoir plus sur les procédures de configuration de zone, reportez-vous au Chapitre 17, “Planification et configuration de zones non globales (tâches)” et à la page de manuel `zonecfg`(1M). Les états de zones sont décrits à la section “Etats des zones non globales” à la page 209.

Si vous avez l'intention de produire des enregistrements d'audit Oracle Solaris pour les zones, lisez la section “Utilisation de l'audit Oracle Solaris dans les zones” à la page 384 avant d'installer des zones non globales.

Construction de zones

Cette section s'applique uniquement à la construction initiale d'une zone non globale, et non au clonage de zones existantes.

La zone est installée à l'aide des packages spécifiés par le manifeste transmis à la commande `zoneadm install - m`. Si aucun manifeste n'est spécifié, le manifeste par défaut utilise le package `pkg:/group/system/solaris-small-server`. Toute nouvelle zone dispose de la configuration `solaris` et des journaux par défaut (référentiel SMF, `/etc`, `/var`), modifiés uniquement par le ou les profils transmis à la commande `zoneadm install -s`, ainsi que des informations de réseau spécifiées par les entrées `zonecfg add net`, le cas échéant.

Le référentiel système, les éditeurs configurés pour la zone et les packages sont synchronisés sur la zone globale. Ces thèmes sont abordés dans le Chapitre 24, “A propos de l'installation automatique et des packages dans un système Oracle Solaris 11.1 comportant des zones installées”.

Les fichiers nécessaires au système de fichiers root de la zone sont installés sous le chemin root de la zone par le système.

Dès qu'une zone est installée, elle est prête pour l'initialisation et la connexion initiale.

Les données suivantes ne sont ni référencées ni copiées lors de l'installation d'une zone :

- Packages non installés
- Données sur CD ou DVD
- Images d'installation réseau

De plus, s'ils sont présents dans la zone globale, les types d'informations suivants ne sont pas copiés dans les zones en cours d'installation :

- Nouveaux utilisateurs ou utilisateurs modifiés dans le fichier `/etc/passwd`
- Nouveaux groupes ou groupes modifiés dans le fichier `/etc/group`
- Configuration des services réseau (attribution d'adresses DHCP)
- Personnalisation des services réseau (sendmail)
- Configurations des services réseau (services de noms, etc.)
- Nouvelle table `crontab` ou table crontab modifiée, nouvelle imprimante ou imprimante modifiée, nouveaux fichiers de courrier ou fichiers de courrier modifiés
- Fichiers de journal système, de messages et de comptabilité

Si vous avez choisi un audit Oracle Solaris, il pourra être nécessaire de modifier les fichiers. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section “Utilisation de l'audit Oracle Solaris dans les zones” à la page 384.

Les ressources spécifiées dans le fichier de configuration sont ajoutées lorsque la zone passe de l'état installé à l'état prêt. Un ID de zone unique est attribué par le système. Les systèmes de fichiers sont montés, les interfaces réseau paramétrées et les périphériques configurés. Le passage de la zone à l'état prêt prépare la plate-forme virtuelle en vue de l'exécution des processus utilisateur. Lorsque la zone est prête, les processus `zsched` et `zoneadmd` sont démarrés pour gérer la plate-forme virtuelle.

- `zsched`, un processus de planification similaire à `sched`, permet d'assurer le suivi des ressources du noyau associées à la zone.
- `zoneadmd` est le démon d'administration des zones.

Toute zone prête ne contient aucun processus utilisateur en cours d'exécution, alors que toute zone en cours d'exécution en contient au moins un. C'est la principale différence entre ces deux états. Pour plus d'informations, reportez-vous à la page de manuel `init(1M)`.

Installation d'une zone

Le programme d'installation de marque `solaris` prend en charge l'installation de la zone par l'une des méthodes suivantes :

- Le référentiel par défaut, solaris publisher (`http://pkg.oracle.com/solaris/release/`).
- Une image d'un système installé fonctionnant sous Oracle Solaris ou une zone non globale `solaris`.

  L'image système peut être un flux d'envoi ZFS, D'autres images prises en charge incluent une archive `cpio`(1) ou `pax`(1) `xustar`. L'archive `cpio` peut être compressée à l'aide de l'utilitaire `gzip` ou `bzip2`. L'image peut également être un chemin d'accès vers le niveau le plus haut de l'arborescence root d'un système ou un chemin d'accès à la zone préexistant.

  Pour installer la zone à partir d'un système ou d'une image de zone non globale, l'option `-a` ou `-d` est requise. Une mise à jour du package est effectuée, le cas échéant. Si ni l'option `-a` ni l'option `-d` n'est utilisée, la zone est installée depuis le référentiel de logiciels.
- Un environnement d'initialisation (BE) de zone, par l'intermédiaire de `zoneadm install -z` *zbe*. Une mise à jour du package est effectuée, le cas échéant.

Les options de programme d'installation sont présentées dans le tableau ci-dessous. Reportez-vous à la section "Installation d'une zone configurée" à la page 301 pour obtenir des exemples de lignes de commande.

Option	Description
`-m` *manifest*	Le fichier manifeste AI est un fichier XML qui définit comment installer une zone. L'argument de fichier doit être spécifié à l'aide d'un chemin d'accès absolu.
`-c` *profile*| *dir*	Fournit un profil ou un répertoire de profils à appliquer lors de la configuration. L'argument de fichier doit être spécifié à l'aide d'un chemin d'accès absolu. Si un profil est appliqué, l'étape de configuration s'effectue de manière non interactive. Si aucun profil n'est fourni, l'outil de configuration interactive du système est utilisé. Tous les profils doivent porter l'extension de fichier `.xml`. Si vous spécifiez une option de répertoire pour `-c`, tous les profils de configuration de ce répertoire doivent être valides et correctement formés.

Option	Description
`-a` *archive*	Le chemin d'accès à une archive utilisé pour installer une zone non globale. Les archives peuvent être compressées à l'aide de `gzip` ou `bzip`. Les options `-d` et `-a` sont incompatibles. Lorsque vous utilisez l'option `-a` *archive*, une mise à jour du package est effectuée, si nécessaire. La sous-commande `zoneadm attach` permet, si vous le souhaitez, de rattacher la zone à son hôte d'origine.
`-d` *path*	Le chemin d'accès au répertoire root d'un système installé ou d'une zone non globale. Une mise à jour du package est effectuée, le cas échéant. Si *path* est accompagné d'un tiret (`-`), on suppose que l'image système a déjà été ajoutée au `zonepath`. Les options `-d` et `-a` sont incompatibles.
`-p`	Préserve l'identité du système après l'installation de la zone. Les options `-p` et `-u` sont incompatibles.
`-s`	Installe les fichiers en mode silencieux. Les options `-s` et `-v` sont incompatibles.
`-u`	Annule la configuration de la zone après son installation et invite à définir une nouvelle configuration à l'initialisation de la zone. Les options `-p` et `-u` sont incompatibles.
`-U`	Met à jour tous les packages vers les dernières versions, si nécessaire, en vue de la compatibilité avec les packages installés dans la zone globale.
`-v`	Sortie détaillée du processus d'installation. Les options `-s` et `-v` sont incompatibles.

Option	Description
-x	Utilisez force-zpool-import avec l'option -xafin de forcer l'importation de tous les zpools qui semblent utilisés. Si un objet de stockage contient des partitions préexistantes, des zpools ou des systèmes de fichiers UFS, install échoue et un message d'erreur s'affiche. L'option -x permettant d'exécuter zoneadm install est utilisée pour continuer l'installation et écraser les données préexistantes. Cette option est semblable à la commande zpool create - f. Exécutez force-zpool-create-all avec l'option -x pour forcer la création de toutes les ressources zpool. Exécutez force-zpool-create= *zpoolname* pour limiter l'option à un zpool ou un jeu de zpools spécifique(s). Reportez-vous à la page de manuel zoneadm(1M) pour une description de l'utilisation.

Le démon zoneadmd

Le démon d'administration de zones, zoneadmd, est le principal processus de gestion de la plate-forme virtuelle de la zone. Il est aussi responsable de la gestion de l'initialisation et de l'arrêt des zones. Un processus zoneadmd est exécuté pour chaque zone active (état Prêt, En cours d'exécution ou Arrêt en cours) du système.

Le démon zoneadmd paramètre la zone selon la configuration de cette dernière. Ce processus englobe les actions suivantes :

- Attribution d'un ID de zone et démarrage du processus système zsched
- Paramétrage des contrôles de ressources à l'échelle de la zone
- Préparation des périphériques de la zone selon la configuration de cette dernière
- Paramétrage des interfaces réseau
- Montage des systèmes de fichiers loopback et conventionnels
- Instanciation et initialisation du périphérique de la console de la zone

zoneadm lance automatiquement le démon zoneadmd, sauf s'il est déjà en cours d'exécution. Si, pour une raison quelconque, il n'est pas en cours d'exécution, tout appel de zoneadm pour administrer la zone redémarre zoneadmd.

Pour plus d'informations sur le démon zoneadmd reportez-vous à la page de manuel zoneadmd(1M).

Ordonnanceur de zone zsched

Une zone active est une zone dont l'état est Prêt, En cours d'exécution ou En cours de fermeture. Un processus de noyau est associé à toute zone active : `zsched`. Les threads du noyau exécutant des tâches pour le compte de la zone appartiennent à `zsched`. Le processus `zsched` permet au sous-système des zones d'assurer le suivi des threads de noyau par zone.

Environnement applicatif des zones

La commande `zoneadm` permet de créer un environnement applicatif de zone.

La configuration interne de la zone est spécifiée à l'aide de l'interface `sysconfig`. Cette configuration spécifie le service de noms à utiliser, l'environnement linguistique et le fuseau horaire par défaut, le mot de passe du root de la zone et d'autres éléments de l'environnement applicatif. L'interface `sysconfig` est présentée dans le Chapitre 6, "Annulation de la configuration ou reconfiguration d'une instance Oracle Solaris" du manuel *Installation des systèmes Oracle Solaris 11.1* et dans la page de manuel `sysconfig`(1M). Notez que l'environnement linguistique et le fuseau horaire par défaut d'une zone peuvent être configurés indépendamment des paramètres globaux.

A propos de la fermeture, de l'arrêt, de la réinitialisation et de la désinstallation des zones

Cette section offre un aperçu des procédures d'arrêt, de réinitialisation, de désinstallation et de clonage des zones.

Fermeture d'une zone

La commande `zoneadm shutdown c` est utilisée pour fermer correctement une zone. Cette action équivaut à exécuter `/usr/sbin/init 0` dans la zone. Si l'option `-r` est également spécifiée, la zone est ensuite réinitialisée. Reportez-vous à la section "Arguments d'initialisation d'une zone" à la page 296 pour connaître les options d'initialisation prises en charge.

Le service `svc:/system/zones` utilise la commande `zoneadm shutdown` pour fermer correctement les zones, lors de la fermeture de la zone globale.

La sous-commande `shutdown` attend que la fermeture de la zone soit terminée. Si l'action n'est pas terminée dans un laps de temps raisonnable, vous pouvez utiliser `zoneadm halt` pour forcer l'arrêt de la zone. Voir "Arrêt d'une zone" à la page 308.

Arrêt d'une zone

La commande `zoneadm halt` permet de mettre fin à tous les processus exécutés dans une zone et de supprimer la plate-forme virtuelle. La zone revient alors à l'état installé. Tous les processus sont interrompus, la configuration des périphériques est annulée, les interfaces réseau sont détruites, les systèmes de fichiers démontés et les structures de données du noyau également détruites.

La commande `halt` *n'exécute pas* de script d'arrêt à l'intérieur de la zone. Pour savoir comment fermer une zone, reportez-vous à la section "Fermeture d'une zone" à la page 295. Vous pouvez également vous connecter à la zone et effectuer une fermeture. Voir "Arrêt d'une zone à l'aide de `zlogin`" à la page 330.

Si l'arrêt échoue, reportez-vous à la section "La zone ne s'arrête pas" à la page 424.

Réinitialisation d'une zone

La commande `zoneadm reboot`permet de réinitialiser une zone. Celle-ci est arrêtée, puis réinitialisée. Son ID de zone change lors de sa réinitialisation.

Arguments d'initialisation d'une zone

Les zones prennent en charge les arguments d'initialisation suivants avec les commandes `zoneadm boot` et `reboot` :

- `-i` *altinit*
- `-m` *options_smf*
- `-s`

Les définitions suivantes s'appliquent :

`-i` *altinit* — Sélectionne un exécutable alternatif pouvant être utilisé comme premier processus. *altinit* doit être un chemin valide vers un exécutable. Le premier processus par défaut est décrit dans la page de manuel `init(1M)`.

`-m` *options_smf* — Contrôle le comportement de SMF lors de l'initialisation. Il existe deux catégories d'options : les options de reprise et les options de messages. Les options de messages déterminent le type et le nombre de messages s'affichant pendant l'initialisation. Les options de services déterminent les services utilisés pour initialiser le système.

Les options suivantes sont applicables à une reprise :

debug — Imprime une sortie standard par service et tous les messages `svc.startd` à consigner.

`milestone=`*jalon* Initialise sur le sous-graphe défini par le jalon donné. Les jalons valides sont `none`, `single-user`, `multi-user`, `multi-user-server` et `all`.

Les options de messages incluent :

`quiet` Imprime une sortie standard par service et les messages d'erreur requérant une intervention administrative.

`verbose` Imprime une sortie standard par service et les messages fournissant plus d'informations.

`-s` Initialisation uniquement sur `svc:/milestone/single-user:default`. Ce jalon est équivalent au niveau `s` de `init`.

Vous trouverez des exemples d'utilisation dans les sections "Initialisation d'une zone" à la page 305 et "Initialisation d'une zone en mode monoutilisateur" à la page 306.

Pour plus d'informations sur l'utilitaire de gestion des services Oracle Solaris (SMF, Service Management Facility) et `init`, reportez-vous au Chapitre 6, "Gestion des services (présentation) " du manuel *Administration d'Oracle Solaris : Tâches courantes* , `svc.startd`(1M) et à la page de manuel `init`(1M).

Définition de la propriété autoboot pour une zone

Pour initialiser automatiquement une zone lors de l'initialisation de la zone globale, définissez la propriété de ressource `autoboot` sur `true` dans la configuration de la zone. Le paramètre par défaut est `false`.

Notez que, pour qu'une zone puisse être initialisée automatiquement, le service de zones `svc:/system/zones:default` doit également être activé. Ce service est activé par défaut.

Reportez-vous à la section "Présentation de l'empaquetage des zones" à la page 348 pour plus d'informations sur la définition de la propriété `autoboot` durant `pkg update`.

Désinstallation d'une zone

La commande `zoneadm uninstall` permet de désinstaller tous les fichiers se trouvant sous le système de fichiers root de la zone. Avant de procéder à la désinstallation, la commande vous invite à la confirmer, sauf si vous avez utilisé l'option `-F` (force). Utilisez la commande `uninstall` avec discernement, car la désinstallation est irréversible.

A propos du clonage des zones non globales

Le clonage permet de copier une zone existante configurée et installée sur un système pour créer une nouvelle zone sur ce même système. Notez que vous devez au moins réinitialiser les propriétés et les ressources des composants qui ne peuvent pas être identiques pour différentes zones. Vous devez donc impérativement modifier le `zonepath`. De plus, s'il s'agit d'une zone en mode IP partagé, les adresses IP des diverses ressources réseau doivent être différentes. S'il s'agit d'une zone en mode IP exclusif, les propriétés physiques des ressources réseau doivent être différentes. En général les configurations propres à l'application doivent être reconfigurées dans le clone. Par exemple, si vous possédez une instance de base de données dans une zone et que vous clonez cette zone, il est possible que vous deviez reconfigurer l'instance de base de données dans le clone afin qu'il se reconnaissance en tant qu'instance différente.

- Le clonage est le meilleur moyen d'installer une zone.
- Toutes les modifications effectuées pour personnaliser la zone source, par exemple l'ajout de packages et les modifications apportées aux fichiers, se refléteront dans la nouvelle zone.

Lorsque l'emplacement `zonepath` source et l'emplacement `zonepath` cible résident sur ZFS et se trouvent dans le même pool, la commande `zoneadm clone` utilise automatiquement ZFS pour cloner la zone. Lorsque vous utilisez le clonage ZFS, les données ne sont copiées réellement que lorsqu'elles sont modifiées. Ainsi, le clonage initial ne prend que très peu de temps. La commande `zoneadm` prend un instantané ZFS de l'emplacement `zonepath` source et configure l'emplacement `zonepath` cible. L'emplacement `zonepath` de la zone de destination est utilisé pour attribuer un nom au clone ZFS.

Remarque – Vous pouvez spécifier qu'un emplacement `zonepath` ZFS doit être copié au lieu d'être cloné en tant que clone ZFS, bien que la source puisse être clonée de cette façon.

Pour plus d'informations, reportez-vous à la section "Clonage d'une zone non globale dans le même système" à la page 311.

◆ ◆ ◆ CHAPITRE 19

Installation, initialisation, fermeture, arrêt, désinstallation et clonage des zones non globales (tâches)

Ce chapitre explique l'installation et l'initialisation d'une zone non globale, ainsi que la création d'une zone destinée à être installée sur le même système, à l'aide du clonage. D'autres tâches liées à l'installation, telles que l'arrêt, la réinitialisation et la désinstallation des zones, y sont également abordées. Des procédures permettant de déplacer une zone non globale existante vers un nouvel emplacement, sur la même machine, et de supprimer totalement une zone d'un système sont aussi présentées dans ce chapitre.

Pour en savoir plus sur l'installation des zones et les opérations connexes, reportez-vous au Chapitre 18, “A propos de l'installation, de la fermeture, de l'arrêt, de la désinstallation et du clonage des zones non globales (présentation)”.

Pour plus d'informations sur l'installation et le clonage des zones marquées `solaris10`, reportez-vous au Chapitre 33, “Installation de la zone marquée `solaris10`”.

Installation d'une zone (liste des tâches)

Tâche	Description	Voir
(Facultatif) Vérification d'une zone configurée avant de l'installer	Assurez-vous que la zone répond aux exigences d'installation. Sans cette étape, la vérification s'exécute automatiquement à l'installation de la zone.	“(Facultatif) Vérification d'une zone configurée avant son installation” à la page 300
Installation d'une zone configurée	Installez une zone se trouvant en état Configuré.	“Installation d'une zone configurée” à la page 301
Obtention de l'identifiant universel unique (UUID, Universally Unique Identifier) de la zone	Cet identifiant séparé, assigné lorsque la zone est installée, offre un mode d'identification alternatif de la zone.	“Obtention de l'UUID d'une zone non globale installée” à la page 303

Tâche	Description	Voir
(Facultatif) Transition d'une zone installée à l'état Prêt	Vous pouvez ignorer cette étape si vous avez l'intention d'initialiser la zone et de l'utiliser immédiatement.	"(Facultatif) Passage d'une zone installée à l'état Prêt" à la page 304
Initialisation d'une zone	L'initialisation d'une zone la fait passer à l'état En cours d'exécution. Toute zone prête ou installée peut être initialisée.	"Initialisation d'une zone" à la page 305
Initialisation d'une zone en mode monoutilisateur	Initialisation uniquement sur `svc:/milestone/single-user:default`. Ce jalon équivaut au niveau `s` de `init`. Reportez-vous aux pages de manuel `init`(1M) et `svc.startd`(1M).	"Initialisation d'une zone en mode monoutilisateur" à la page 306

Installation et initialisation de zones

Servez-vous de la commande `zoneadm` décrite dans la page de manuel `zoneadm`(1M) pour exécuter les tâches d'installation d'une zone non globale. Vous devez être administrateur global ou disposer des autorisations appropriées pour effectuer l'installation de la zone. Le nom et le chemin de zone figurant dans les exemples de ce chapitre sont identiques à ceux utilisés dans la section "Configuration, vérification et validation d'une zone" à la page 271.

▼ (Facultatif) Vérification d'une zone configurée avant son installation

Il est possible de vérifier les zones avant de les installer. L'une des vérifications consiste à s'assurer que la taille du disque est suffisante. Sans cette étape, la vérification s'exécute automatiquement à l'installation de la zone.

Pour effectuer cette procédure, vous devez être administrateur global ou disposer des autorisations appropriées pour la zone globale.

1 Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.

2 Vérifiez la zone configurée nommée `my-zone` à l'aide de l'option `-z` suivie du nom de la zone et de la sous-commande `verify`.

```
global# zoneadm -z my-zone verify
```

Le message suivant relatif à la vérification du chemin de la zone s'affiche :

```
WARNING: /zones/my-zone does not exist, so it could not be verified.
    When 'zoneadm install' is run, 'install' will try to create
    /zones/my-zone, and 'verify' will be tried again,
    but the 'verify' may fail if:
```

```
the parent directory of /zones/my-zone is group- or other-writable
or

/zones/my-zone overlaps with any other installed zones
or
/zones/my-zone is not a mountpoint for a zfs file system.
```

Toutefois, si un message d'erreur s'affiche et si la vérification échoue, effectuez les corrections spécifiées dans le message et réexécutez la commande.

Si aucun message d'erreur ne s'affiche, vous pouvez installer la zone.

Informations supplémentaires

Vérification des zones sur le stockage partagé

Pour les zones configurées sur un espace partagé, `zonecfg verify` vérifie qu'aucune ressource zpool configurée n'est déjà en ligne sur le système, pour une zone dont l'état est configuré.

Pour les zones configurées sur un stockage partagé, la commande `zoneadm verify` confirme que tous les zpools configurés en tant que ressources `zpool` et `rootzpool` sont en ligne sur le système, pour une zone dont l'état est installé. Si les ressources ne sont pas disponibles, `verify` échoue et les informations relatives aux zpools ayant échoué sont affichées.

▼ Installation d'une zone configurée

Cette procédure permet d'installer une zone non globale configurée. Pour plus d'informations sur les options d'installation, reportez-vous à la section “Installation d'une zone” à la page 292.

La zone doit résider dans son propre jeu de données ZFS. Seul le système de fichiers ZFS est pris en charge. La commande `zoneadm install` crée automatiquement un système de fichiers ZFS (jeu de données) pour le `zonepath`, lors de l'installation de la zone. S'il est impossible de créer un jeu de données ZFS, la zone n'est pas installée.

Pour effectuer cette procédure, vous devez être administrateur global ou disposer des autorisations appropriées pour la zone globale.

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2. **Installez la zone configurée `my-zone` en utilisant la commande `zoneadm` avec la sous-commande `install`, ce qui crée automatiquement un jeu de données ZFS pour le `zonepath`. Notez que le répertoire parent du chemin de la zone doit être également un jeu de données, sinon la création du système de fichiers échouera.**

   - **Installez la zone :**

     ```
     global# zoneadm -z my-zone install
     ```

   - **Installez la zone à partir du référentiel :**

     ```
     global# zoneadm -z my-zone install -m manifest -c [ profile | dir ]
     ```

- **Installez la zone à partir d'une image :**

  ```
  global# zoneadm -z my-zone install -a archive -s -u
  ```

- **Installez la zone à partir d'un répertoire :**

  ```
  global# zoneadm -z my-zone install -d path -p -v
  ```

Un message indique qu'un système de fichiers ZFS a été créé pour cette zone.

Différents messages s'affichent durant l'installation, sous le root de la zone, des fichiers et répertoires requis par le système de fichiers root de celle-ci.

3 (Facultatif) Si un message d'erreur s'affiche et si l'installation de la zone échoue, tapez les commandes suivantes pour déterminer l'état de la zone :

```
global# zoneadm list -v
# zoneadm list -cvd
  ID NAME             STATUS      PATH                         BRAND    IP
   0 global           running     /                            solaris  shared
   - my-zone          configured  /zones/my-zone               solaris  excl
```

- Si la liste indique que la zone est configurée, apportez les corrections spécifiées dans le message et réexécutez la commande `zoneadm install`.
- Si la liste indique que la zone est incomplète, exécutez la commande suivante :

  ```
  global# zoneadm -z my-zone uninstall
  ```

  Apportez les corrections spécifiées dans le message et réexécutez la commande `zoneadm install`.

4 (Facultatif) Si un objet de stockage contient des partitions préexistantes, des zpools ou des systèmes de fichiers UFS, `install` échoue et un message d'erreur s'affiche.

La zone source doit se trouver dans l'état désinstallé pour que la sous-commande `force` puisse être utilisée :

```
zoneadm -z my-zone uninstall
```

Continuez ensuite l'installation et remplacez toutes les données existantes à l'aide de l'option `-x` pour exécuter `zoneadm install`.

```
-x force-zpool-import
-x force-zpool-create=zpoolname
-x force-zpool-create=zpoolname1,zpoolname2,zpoolname3
-x force-zpool-create-all
```

Cette option est semblable à la commande `zpool create -f`.

`-x force-zpool-create=`*zpoolname* peut être utilisé une ou plusieurs fois.

5 Lorsque l'installation est terminée, exécutez la sous-commande `list` avec les options `-i` et `-v` pour afficher la liste des zones installées et vérifier leur état.

```
global# zoneadm list -iv
```

Des indications similaires à celles figurant ci-dessous s'affichent :

```
ID  NAME     STATUS       PATH                           BRAND      IP
 0  global   running      /                              solaris    shared
 -  my-zone  installed    /zones/my-zone                 solaris    excl
```

Erreurs fréquentes En cas d'échec ou d'interruption de l'installation, la zone affiche un état Incomplet. Exécutez `uninstall -F` pour la redéfinir dans l'état Configuré.

Étapes suivantes Cette zone a, par défaut, été installée avec la configuration réseau minimale décrite dans le Chapitre 7, “Gestion des services (tâches) ” du manuel *Administration d'Oracle Solaris : Tâches courantes* . Vous pouvez passer en configuration réseau ouverte ou activer ou désactiver les services individuels lorsque vous vous connectez à une zone. Reportez-vous à la section “Activation d'un service” à la page 331 pour plus de détails.

▼ Obtention de l'UUID d'une zone non globale installée

Lorsqu'une zone est installée, un identifiant universel unique (UUID, universally unique identifier) lui est assigné. Pour obtenir cet UUID, utilisez `zoneadm` avec la sous-commande `list` et les options `-c -p`. L'UUID se trouve dans le cinquième champ s'affichant à l'écran.

- **Affichez les UUID de zones déjà installées.**

  ```
  global# zoneadm list -cp
  ```

  Des indications similaires à celles figurant ci-dessous s'affichent :

  ```
  0:global:running:/::solaris:shared:-:none
  6:my-zone:running:/zones/my-zone:61901255-35cf-40d6-d501-f37dc84eb504:solaris:excl:-:
  ```

Exemple 19–1 Utilisation de l'UUID de zone dans une commande

```
global# zoneadm -z my-zone -u 61901255-35cf-40d6-d501-f37dc84eb504:solaris:excl list -v
```

Si `-u` *concordance uuid* et `-z` *nom de zone* sont présents, le premier critère de concordance est l'UUID. Si le système trouve une zone possédant l'UUID spécifié, cette zone est utilisée et le paramètre `-z` est ignoré. Si le système ne trouve pas de zone possédant l'UUID spécifié, il poursuit sa recherche à l'aide du nom de zone.

Informations supplémentaires

A propos de l'UUID

Les zones peuvent être désinstallées et réinstallées sous le même nom avec différents contenus. Elles peuvent également être renommées sans que leur contenu soit modifié. C'est pourquoi l'UUID est un identificateur plus fiable que le nom de zone.

Voir aussi Pour plus d'informations, reportez-vous aux pages de manuel `zoneadm(1M)` et `libuuid(3LIB)`.

▼ Marquage d'une zone non globale installée comme étant incomplète

Lorsqu'une zone installée devient inutilisable ou incohérente du fait de changements administratifs intervenus sur le système, il est possible de marquer son état comme Incomplet.

Pour effectuer cette procédure, vous devez être administrateur global ou disposer des autorisations appropriées pour la zone globale.

1 Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.

2 Marquez l'état de la zone `testzone` comme Incomplet.

```
global# zoneadm -z testzone mark incomplete
```

3 Exécutez la sous-commande `list` avec les options `-i` et `-v` pour vérifier l'état de la zone.

```
global# zoneadm list -iv
```

Des indications similaires à celles figurant ci-dessous s'affichent :

```
ID  NAME     STATUS       PATH                           BRAND      IP
 0  global   running      /                              solaris    shared
 -  my-zone  installed    /zones/my-zone                 solaris    excl
 -  testzone incomplete   /zones/testzone                solaris    excl
```

Informations supplémentaires

Marquage de l'état d'une zone comme Incomplet

Vous pouvez spécifier un environnement d'initialisation de remplacement à l'aide de l'option `-R` *root*, conjointement avec les sous-commandes `mark` et `list` de `zoneadm`. Pour plus d'informations, reportez-vous à la page de manuel `zoneadm(1M)`.

Remarque – Le marquage de l'état d'une zone comme Incomplet est irréversible. Une fois la zone marquée, vous pouvez uniquement la désinstaller et la remettre en état Configuré. Reportez-vous à la section "Désinstallation d'une zone" à la page 310.

▼ (Facultatif) Passage d'une zone installée à l'état Prêt

Le passage d'une zone à l'état Prêt prépare la plate-forme virtuelle en vue de l'exécution des processus utilisateur. Les zones prêtes ne contiennent aucun processus utilisateur en cours d'exécution.

Vous pouvez ignorer cette étape si vous avez l'intention d'initialiser la zone et de l'utiliser immédiatement. Le passage à l'état Prêt s'effectue automatiquement lorsque vous initialisez la zone.

Pour effectuer cette procédure, vous devez être administrateur global ou disposer des autorisations appropriées pour la zone globale.

1 **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2 **Exécutez la commande `zoneadm` avec l'option `-z`, le nom de la zone (ici `my-zone`) et la sous-commande `ready` pour faire passer la zone à l'état Prêt.**

```
global# zoneadm -z my-zone ready
```

3 **A l'invite du système, exécutez la commande `zoneadm list` avec l'option `-v` pour vérifier l'état de la zone.**

```
global# zoneadm list -v
```

Des indications similaires à celles figurant ci-dessous s'affichent :

```
ID  NAME     STATUS       PATH                           BRAND      IP
 0  global   running      /                              solaris    shared
 1  my-zone  ready        /zones/my-zone                 solaris    excl
```

Notez que l'ID de zone unique `1` a été assigné par le système.

▼ Initialisation d'une zone

Lors de son initialisation, une zone prend l'état En cours d'exécution. Toute zone prête ou installée peut être initialisée. Toute zone installée qui est initialisée passe de manière transparente par l'état Prêt avant d'atteindre l'état En cours d'exécution. La connexion à une zone n'est permise que si la zone est en cours d'exécution.

Pour effectuer cette procédure, vous devez être administrateur global ou disposer des autorisations appropriées pour la zone globale.

1 **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2 **Exécutez la commande `zoneadm` avec l'option `-z`, le nom de la zone (ici `my-zone`) et la sous-commande `boot` pour initialiser la zone.**

```
global# zoneadm -z my-zone boot
```

3 **Une fois l'initialisation terminée, exécutez la sous-commande `list` avec l'option `-v` pour vérifier l'état de la zone.**

```
global# zoneadm list -v
```

Des indications similaires à celles figurant ci-dessous s'affichent :

```
ID  NAME     STATUS       PATH                           BRAND      IP
 0  global   running      /                              solaris    shared
 1  my-zone  running      /zones/my-zone                 solaris    excl
```

Exemple 19–2 Spécification d'arguments d'initialisation de zones

Initialisez une zone avec l'option `-m verbose`.

```
global# zoneadm -z my-zone boot -- -m verbose
```

Réinitialisez une zone avec l'option d'initialisation `-m verbose`.

```
global# zoneadm -z my-zone reboot -- -m verbose
```

Réinitialisez la zone *my-zone* en tant qu'administrateur de zone avec l'option `-m verbose`.

```
my-zone# reboot -- -m verbose
```

▼ Initialisation d'une zone en mode monoutilisateur

Pour effectuer cette procédure, vous devez être administrateur global ou disposer des autorisations appropriées pour la zone globale.

1 **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2 **Initialisez la zone en mode monoutilisateur.**

```
global# zoneadm -z my-zone boot -- -s
```

Etape suivante

Pour vous connecter à la zone et effectuer la configuration interne initiale, reportez-vous au Chapitre 20, “Connexion à une zone non globale (présentation)” et au Chapitre 21, “Connexion à une zone non globale (tâches)”.

Fermeture, arrêt, réinitialisation, désinstallation, clonage et suppression des zones non globales (liste des tâches)

Tâche	Description	Voir
Fermeture d'une zone	La procédure `shutdown` est utilisée pour fermer correctement une zone, en exécutant des scripts de fermeture. La méthode `zlogin` est également pris en charge. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section “Arrêt d'une zone à l'aide de `zlogin`” à la page 330.	“Arrêt d'une zone” à la page 308

Tâche	Description	Voir
Arrêt d'une zone	La procédure d'arrêt s'emploie pour supprimer l'environnement applicatif et la plate-forme virtuelle d'une zone. Elle replace les zones prêtes à l'état Installé. Pour arrêter correctement une zone, reportez-vous à la section "Arrêt d'une zone à l'aide de `zlogin`" à la page 330.	"Arrêt d'une zone" à la page 308
Réinitialisation d'une zone	La procédure de réinitialisation arrête la zone et la réinitialise.	"Réinitialisation d'une zone" à la page 309
Désinstallation d'une zone	Cette procédure supprime tous les fichiers du système de fichiers root de la zone. *Utilisez cette procédure avec discernement*, car cette action est irréversible.	"Désinstallation d'une zone" à la page 310
Création d'une zone non globale reposant sur la configuration d'une zone existant sur le même système	Le clonage soit constitue la méthode la plus rapide pour installer une zone. Toutefois, vous devez configurer la nouvelle zone avant de l'installer.	"Clonage d'une zone non globale dans le même système" à la page 311
Suppression d'une zone non globale du système	Cette procédure supprime complètement la zone du système.	"Suppression d'une zone non globale du système" à la page 313

Fermeture, arrêt, réinitialisation et désinstallation des zones

▼ Fermeture d'une zone

La procédure de fermeture permet de fermer correctement une zone.

Pour effectuer cette procédure, vous devez être administrateur global ou disposer des autorisations appropriées pour la zone globale.

1 Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.

2 Affichez la liste des zones en cours d'exécution sur le système.

```
global# zoneadm list -v
```

Des indications similaires à celles figurant ci-dessous s'affichent :

```
ID  NAME     STATUS       PATH                           BRAND      IP
 0  global   running      /                              solaris    shared
 1  my-zone  running      /zones/my-zone                 solaris    excl
```

3 **Servez-vous de la commande `zoneadm` avec l'option `-z`, le nom de la zone, par exemple, `my-zone`, et la sous-commande `shutdown` pour fermer la zone souhaitée.**

```
global# zoneadm -z my-zone shutdown
```

4 **Spécifiez également l'option `-r` pour réinitialiser la zone.**

```
global# zoneadm -z my-zone shutdown -r boot_options
```

Voir Exemple 19–2.

5 **Consultez la liste des zones en cours d'exécution sur le système, afin de confirmer que la zone a été fermée.**

```
global# zoneadm list -v
```

▼ Arrêt d'une zone

La procédure d'arrêt est utilisée pour supprimer à la fois l'environnement d'application et la plate-forme virtuelle d'une zone. Pour arrêter correctement une zone, reportez-vous à la section "Arrêt d'une zone à l'aide de `zlogin`" à la page 330.

Pour effectuer cette procédure, vous devez être administrateur global ou disposer des autorisations appropriées pour la zone globale.

1 **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2 **Affichez la liste des zones en cours d'exécution sur le système.**

```
global# zoneadm list -v
```

Des indications similaires à celles figurant ci-dessous s'affichent :

```
ID  NAME     STATUS       PATH                           BRAND      IP
 0  global   running      /                              solaris    shared
 1  my-zone  running      /zones/my-zone                 solaris    excl
```

3 **Exécutez la commande `zoneadm` avec l'option `-z`, le nom de la zone (par exemple `my-zone`) et la sous-commande `halt` pour arrêter la zone concernée.**

```
global# zoneadm -z my-zone halt
```

4 **Affichez de nouveau la liste des zones du système pour vous assurer que `my-zone` a été arrêtée.**

```
global# zoneadm list -iv
```

Des indications similaires à celles figurant ci-dessous s'affichent :

```
ID  NAME     STATUS       PATH                           BRAND      IP
 0  global   running      /                              solaris    shared
 -  my-zone  installed    /zones/my-zone                 solaris    excl
```

5 Initialisez la zone si vous voulez la redémarrer.

```
global# zoneadm -z my-zone boot
```

Erreurs fréquentes Si la zone ne s'arrête pas correctement, reportez-vous à la section "La zone ne s'arrête pas" à la page 424. Vous y trouverez des astuces concernant le dépannage des zones.

▼ Réinitialisation d'une zone

Pour effectuer cette procédure, vous devez être administrateur global ou disposer des autorisations appropriées pour la zone globale. Reportez-vous également à la section "Fermeture d'une zone" à la page 307.

1 Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.

2 Affichez la liste des zones en cours d'exécution sur le système.

```
global# zoneadm list -v
```

Des indications similaires à celles figurant ci-dessous s'affichent :

```
ID  NAME     STATUS       PATH                           BRAND      IP
 0  global   running      /                              solaris    shared
 1  my-zone  running      /zones/my-zone                 solaris    excl
```

3 Exécutez la commande `zoneadm` avec l'option `-z reboot` pour réinitialiser la zone `my-zone`.

```
global# zoneadm -z my-zone reboot
```

4 Listez de nouveau les zones sur le système pour vous assurer que `my-zone` a bien été réinitialisée.

```
global# zoneadm list -v
```

Des indications similaires à celles figurant ci-dessous s'affichent :

```
ID  NAME     STATUS       PATH                           BRAND      IP
 0  global   running      /                              solaris    shared
 2  my-zone  running      /zones/my-zone                 solaris    excl
```

Astuce – Notez que l'ID de `my-zone` a changé. C'est généralement le cas lorsqu'une zone est réinitialisée.

▼ Désinstallation d'une zone

Attention – Utilisez cette procédure avec précaution, car la suppression des fichiers du système de fichiers root d'une zone est irréversible.

La zone ne doit pas être en cours d'exécution, car la commande `uninstall` n'est pas valide pour les zones qui se trouvent dans cet état.

Pour effectuer cette procédure, vous devez être administrateur global ou disposer des autorisations appropriées pour la zone globale.

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2. **Affichez la liste des zones du système.**

   ```
   global# zoneadm list -v
   ```

   Des indications similaires à celles figurant ci-dessous s'affichent :

   ```
   ID  NAME     STATUS       PATH                           BRAND      IP
    0  global   running      /                              solaris    shared
    -  my-zone  installed    /zones/my-zone                 solaris    excl
   ```

3. **Exécutez la commande `zoneadm` avec l'option `-z uninstall` pour supprimer la zone `my-zone`.**

   Vous pouvez aussi utiliser l'option `-F` pour forcer la suppression. Si vous ne la spécifiez pas, le système vous invitera à confirmer la suppression.

   ```
   global# zoneadm -z my-zone uninstall -F
   ```

   En cas d'installation d'une zone possédant son propre système de fichiers ZFS pour l'emplacement `zonepath`, le système de fichiers ZFS est détruit.

4. **Affichez de nouveau les zones du système pour vous assurer que `my-zone` a été supprimée.**

   ```
   global# zoneadm list -iv
   ```

   Des indications similaires à celles figurant ci-dessous s'affichent :

   ```
   ID  NAME     STATUS       PATH                           BRAND      IP
    0  global   running      /                              solaris    shared
   ```

Erreurs fréquentes

Lorsque la désinstallation est interrompue, la zone affiche un état Incomplet. Exécutez la commande `zoneadm uninstall` pour repasser la zone à l'état Configuré.

Si `zonepath` n'est pas supprimé, cela peut indiquer que cette zone est installée dans un autre environnement d'initialisation. Le `zonepath` et les différents jeux de données contenus dans le jeu de données `zonepath` ne sont pas supprimés tant qu'un environnement d'initialisation existe et qu'il contient une zone installée avec un `zonepath` donné. Reportez-vous à la page de manuel `beadm(1M)` pour plus d'informations sur les environnements d'initialisation.

Utilisez la commande `uninstall` avec discernement, car la désinstallation est irréversible.

Clonage d'une zone non globale dans le même système

La procédure de clonage permet d'obtenir une nouvelle zone, dans un système, en copiant les données à partir d'un `zonepath` source vers un `zonepath` cible.

Lorsque l'emplacement `zonepath` source et l'emplacement `zonepath` cible résident sur ZFS et se trouvent dans le même pool, la commande `zoneadm clone` utilise automatiquement ZFS pour cloner la zone. Toutefois, vous pouvez indiquer que l'emplacement `zonepath` ZFS doit être copié et non cloné via ZFS.

▼ Clonage d'une zone

Vous devez configurer la nouvelle zone avant de l'installer. Le paramètre à spécifier dans la sous-commande `zoneadm create` est le nom de la zone à cloner. Cette zone source doit être arrêtée.

Pour effectuer cette procédure, vous devez être administrateur global ou disposer des autorisations appropriées pour la zone globale.

1 Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.

2 Arrêtez la zone source à cloner, ici `my-zone`.

```
global# zoneadm -z my-zone halt
```

3 Pour commencer à configurer la nouvelle zone, exportez la configuration de la zone source, ici `my-zone`, vers un fichier, par exemple `master`.

```
global# zonecfg -z my-zone export -f /zones/master
```

Remarque – Vous pouvez également créer la configuration de la nouvelle zone en appliquant la procédure décrite dans la section "Configuration d'une zone" à la page 271 au lieu de modifier la configuration existante. Dans ce cas, passez directement à l'étape 6 après avoir créé la zone.

---

4 Editez le fichier `master`. Certains composants ne pouvant pas être identiques dans des zones différentes, définissez les propriétés et ressources correspondantes. Vous devez par exemple définir un nouveau `zonepath`. S'il s'agit d'une zone en mode IP partagé, vous devez modifier les adresses IP de chacune des ressources réseau. S'il s'agit d'une zone en mode IP exclusif, vous devez modifier les propriétés physiques de chacune des ressources réseau.

5 Créez la nouvelle zone `zone1` en exécutant les commandes dans le fichier *master*.

```
global# zonecfg -z zone1 -f /zones/master
```

6 **Installez la nouvelle zone `zone1` en clonant `my-zone`.**

```
global# zoneadm -z zone1 clone my-zone
```

Le système affiche :

```
Cloning zonepath /zones/my-zone...
```

7 **(Facultatif) Si un objet de stockage contient des partitions préexistantes, des zpools ou des systèmes de fichiers UFS, `clone` échoue et un message d'erreur s'affiche.**

Pour poursuivre l'opération et remplacer toutes les données préexistantes, utilisez l'option `-x` appropriée pour exécuter `zoneadm clone` . La zone source doit être désinstallée pour que la sous-commande `force` puisse être utilisée :

`-x force-zpool-import`
`-x force-zpool-create=`*zpoolname*
`-x force-zpool-create=`*zpoolname1*`,`*zpoolname2*`,`*zpoolname3*
`-x force-zpool-create-all`

Cette option est semblable à la commande `zpool create - f`.

L'option `-x force-zpool-create=`*zpoolname* peut être utilisée plusieurs fois.

Notez que la zone source doit être arrêtée avant de pouvoir utiliser l'option `-x force`.

8 **Affichez la liste des zones du système.**

```
ID  NAME     STATUS       PATH                           BRAND      IP
 0  global   running      /                              solaris    shared
 -  my-zone  installed    /zones/my-zone                 solaris    excl
 -  zone1    installed    /zones/zone1                   solaris    excl
```

Exemple 19–3 Application d'un profil de configuration système à une zone clonée

Pour inclure un profil de configuration :

```
# zoneadm -z zone1 clone -c /path/config.xml my-zone
```

Notez que vous devez fournir un chemin d'accès absolu pour le fichier de configuration.

Déplacement d'une zone non globale

Cette procédure permet de déplacer la zone vers un nouvel emplacement sur le même système en modifiant le `zonepath`. La zone doit être arrêtée. Les critères de `zonepath` normaux décrits dans la section “Types de ressources et propriétés” à la page 244 s'appliquent.

Ces informations s'appliquent également au déplacement de zones marquées `solaris10`. Pour plus d'informations sur les zones marquées `solaris10`, reportez-vous à la Partie III.

Remarque – Vous ne pouvez pas déplacer une zone présente dans d'autres environnements d'initialisation. Vous pouvez soit supprimer d'abord les environnements d'initialisation, soit créer une nouvelle zone par clonage, au nouveau chemin d'accès.

Remarque – Vous ne pouvez pas déplacer une zone dans un emplacement de stockage partagé contenant une ressource `rootzpool` vers un autre emplacement du système. L'affectation d'un nouveau nom à `zonepath` est prise en charge.

▼ Déplacement d'une zone qui n'est pas dans un emplacement de stockage partagé

Pour effectuer cette procédure, vous devez être administrateur global ou disposer des autorisations appropriées pour la zone globale.

1. **Connectez-vous en tant que superutilisateur ou tout autre utilisateur disposant d'autorisations équivalentes.**

2. **Arrêtez la zone à déplacer, ici `db-zone`.**

   ```
   global# zoneadm -z db-zone halt
   ```

3. **Utilisez la commande `zoneadm` avec la sous-commande `move` pour déplacer la zone vers un nouveau `zonepath`, `/zones/db-zone`.**

   ```
   global# zoneadm -z db-zone move /zones/db-zone
   ```

4. **Vérifiez le chemin.**

   ```
   ID  NAME     STATUS       PATH                           BRAND      IP
    0  global   running      /                              solaris    shared
    -  my-zone  installed    /zones/my-zone                 solaris    excl
    -  db-zone  installed    /zones/db-zone                 solaris    excl
   ```

Suppression d'une zone non globale du système

La procédure décrite dans cette section supprime complètement la zone du système.

▼ Suppression d'une zone non globale

1 **Fermez la zone `my-zone` à l'aide de l'une des méthodes suivantes. La méthode `zoneadm shutdown` est recommandée.**

- **Utilisez la commande `zoneadm`.**

```
global# zoneadm -z my-zone shutdown
my-zone
```

- **Utilisez la commande `zlogin`.**

```
global# zlogin my-zone shutdown
my-zone
```

2 **Supprimez le système de fichiers root de `my-zone`.**

```
global# zoneadm -z my-zone uninstall -F
```

Il n'est généralement pas nécessaire d'utiliser l'option `-F`, qui force l'action.

3 **Supprimez la configuration de `my-zone`.**

```
global# zonecfg -z my-zone delete -F
```

Il n'est généralement pas nécessaire d'utiliser l'option `-F`, qui force l'action.

4 **Affichez la liste des zones du système pour vous assurer que `my-zone` a été supprimée.**

```
global# zoneadm list -iv
```

Des indications similaires à celles figurant ci-dessous s'affichent :

```
ID  NAME     STATUS       PATH                           BRAND      IP
 0  global   running      /                              solaris    shared
```

◆ ◆ ◆ CHAPITRE 20

Connexion à une zone non globale (présentation)

Ce chapitre traite de la connexion aux zones depuis la zone globale.

Ce chapitre comprend les sections suivantes :

Pour plus d'informations, reportez-vous au Chapitre 21, "Connexion à une zone non globale (tâches)". Pour obtenir une liste complète des options disponibles, reportez-vous à la page de manuel `zlogin(1)`.

Commande `zlogin`

Si vous utilisez la fonction RBAC (contrôle d'accès basé sur les rôles), l'accès à la console de la zone requiert l'autorisation `solaris.zone.manage/` *zonename*. Un suffixe *zonename* spécifique, précédé d'une barre oblique (`/`), est facultatif. En l'absence de celui-ci, l'autorisation correspond à n'importe quelle zone.

Toute connexion à une zone à l'aide de la commande `zlogin` entraîne le démarrage d'une nouvelle tâche, excepté si vous avez utilisé l'option `-C` pour vous connecter à la console de la zone. Une tâche ne peut englober deux zones.

La commande `zlogin` est utilisée pour se connecter, depuis la zone globale, à n'importe quelle zone dont l'état est prêt ou en cours d'exécution.

Remarque – Seule la commande `zlogin` avec l'option `-C` permet de se connecter à une zone qui n'est pas en cours d'exécution.

Comme décrit dans la section "Accès à une zone à l'aide du mode non interactif" à la page 329, vous pouvez utiliser la commande `zlogin` en mode non interactif en spécifiant une commande à exécuter à l'intérieur de la zone. La commande ou tout fichier sur lequel la commande agit ne doivent toutefois pas résider sur le système de fichiers NFS. Elle échoue si l'un des fichiers ouverts ou l'une des portions d'espace d'adressage de la commande réside sur NFS. L'espace d'adressage contient l'exécutable de la commande et les bibliothèques liées à celle-ci.

La commande `zlogin` peut être utilisée uniquement par l'administrateur global ou un utilisateur disposant des autorisations appropriées, au sein de la zone globale. Pour plus d'informations, reportez-vous à la page de manuel `zlogin(1)`.

Configuration interne d'une zone

Les données de configuration du système peuvent exister sous la forme d'un profil unique, `sc_profile.xml` ou d'un répertoire de profils SMF, `profiles`. Aussi bien le fichier seul que le répertoire décrivent les données de configuration du système de zones qui seront transmises au programme d'installation automatisée, durant l'installation d'une zone. Si aucun fichier `sc_profile.xml` ou répertoire `profiles` n'est spécifié lors de l'installation d'une zone, l'outil interactif `sysconfig` demande les données à l'administrateur lors de la première utilisation de la commande de console `zlogin`.

Cette version utilise SMF pour centraliser les informations de configuration.

Une instance Oracle Solaris est créée et configurée durant l'installation. Une instance Oracle Solaris est définie en tant qu'environnement d'initialisation dans une zone globale ou non globale. Servez-vous de l'utilitaire `sysconfig` pour effectuer des tâches de configuration sur une instance Oracle Solaris ou annuler la configuration d'une instance et la reconfigurer. La commande `sysconfig` peut être utilisée pour créer un profil SMF.

Après l'installation ou la création d'une instance Oracle Solaris dans une zone globale ou non globale, où la configuration du système est nécessaire, la configuration du système s'effectue automatiquement. Aucune configuration du système n'est requise dans le cas d'une opération `zoneadm clone` dans laquelle l'option `-p` est spécifiée pour préserver l'identité du système ou dans le cas d'une opération `attach` dans laquelle l'option de fichier `-c`*profile.xml*`sysconfig` n'est pas spécifiée.

Vous pouvez :

- Utiliser la commande `sysconfig configure` pour reconfigurer (annuler la configuration, puis configurer) cette instance Oracle Solaris.

- Utiliser la commande `sysconfig configure` pour configurer cette instance Oracle Solaris et lancer SCI Tool sur la console.

  ```
  # sysconfig configure
  ```

- Utiliser la commande `sysconfig configure` pour configurer une instance Solaris non configurée, dans la zone globale ou dans une zone non globale.

  ```
  # sysconfig configure -c sc_profile.xml
  ```

  Si vous spécifiez un profil de configuration existant avec la commande, une configuration non-interactive est effectuée. Dans le cas contraire, l'outil System Configuration Interactive (SCI) Tool est exécuté. SCI Tool vous permet de fournir des informations de configuration propres à cette instance Oracle Solaris.

- Vous pouvez utiliser la commande `sysconfig create-profile` pour créer un nouveau profil de configuration système.

L'interface `sysconfig` est présentée dans le Chapitre 6, "Annulation de la configuration ou reconfiguration d'une instance Oracle Solaris" du manuel *Installation des systèmes Oracle Solaris 11.1* et dans la page de manuel `sysconfig(1M)`.

Outil SCI (System Configuration Interactive) Tool

SCI Tool vous permet de spécifier les paramètres de configuration de l'instance Oracle Solaris 11.1 que vous venez d'installer.

La commande `sysconfig configure` sans l'option `-c` *profile.xml* annule la configuration du système, puis amène SCI Tool à interroger l'administrateur et à inscrire la configuration dans le fichier `/etc/svc/profile/site/scit_profile.xml`. Il configure ensuite le système à l'aide de ces informations.

La commande `sysconfig create-profile` interroge l'administrateur et crée un profil SMF dans `/system/volatile/scit_profile.xml` . Ces paramètres incluent le nom d'hôte du système, le fuseau horaire, les comptes utilisateur et root et les services de noms.

Pour naviguer dans l'outil :

- Utilisez les touches de fonction figurant au bas de chaque écran pour vous déplacer et effectuer d'autres opérations. Si votre clavier ne possède pas de touches de fonction, ou si celles-ci ne répondent pas, appuyez sur la touche Echap. La légende figurant en bas de l'écran change pour afficher les touches Echap pour la navigation et les autres fonctions.
- Utilisez les touches fléchées haut et bas pour modifier la sélection ou vous déplacer entre les champs de saisie.

Pour plus d'informations, reportez-vous au Chapitre 6, "Annulation de la configuration ou reconfiguration d'une instance Oracle Solaris" du manuel *Installation des systèmes Oracle Solaris 11.1* et à la page de manuel `sysconfig(1M)`.

Exemples de profils de configuration de zone

Zone en mode IP exclusif avec configuration automatique :

```
<!DOCTYPE service_bundle SYSTEM "/usr/share/lib/xml/dtd/service_bundle.dtd.1">
<service_bundle type="profile" name="sysconfig">
  <service version="1" type="service" name="system/config-user">
    <instance enabled="true" name="default">
      <property_group type="application" name="root_account">
        <propval type="astring" name="login" value="root"/>
        <propval type="astring" name="password" value="$5$KeNRy1zU$lqzy9rIsNloUhfvJFIWmVewE75aB5/EBA77kY7EP6F0"/>
        <propval type="astring" name="type" value="role"/>
      </property_group>
      <property_group type="application" name="user_account">
        <propval type="astring" name="login" value="admin1"/>
        <propval type="astring" name="password" value="$5$/g353K5q$V8Koe/XuAeR/zpBvpLsgVIqPrvc.9z0hYFYoyoBkE37"/>
        <propval type="astring" name="type" value="normal"/>
        <propval type="astring" name="description" value="admin1"/>
        <propval type="count" name="gid" value="10"/>
        <propval type="astring" name="shell" value="/usr/bin/bash"/>
        <propval type="astring" name="roles" value="root"/>
        <propval type="astring" name="profiles" value="System Administrator"/>
        <propval type="astring" name="sudoers" value="ALL=(ALL) ALL"/>
      </property_group>
    </instance>
  </service>
  <service version="1" type="service" name="system/timezone">
    <instance enabled="true" name="default">
      <property_group type="application" name="timezone">
        <propval type="astring" name="localtime" value="UTC"/>
      </property_group>
    </instance>
  </service>
  <service version="1" type="service" name="system/environment">
    <instance enabled="true" name="init">
      <property_group type="application" name="environment">
        <propval type="astring" name="LC_ALL" value="C"/>
      </property_group>
    </instance>
  </service>
  <service version="1" type="service" name="system/identity">
    <instance enabled="true" name="node">
      <property_group type="application" name="config">
        <propval type="astring" name="nodename" value="my-zone"/>
      </property_group>
    </instance>
  </service>
  <service version="1" type="service" name="system/keymap">
    <instance enabled="true" name="default">
      <property_group type="system" name="keymap">
        <propval type="astring" name="layout" value="US-English"/>
      </property_group>
    </instance>
  </service>
  <service version="1" type="service" name="system/console-login">
    <instance enabled="true" name="default">
      <property_group type="application" name="ttymon">
        <propval type="astring" name="terminal_type" value="vt100"/>
```

```
      </property_group>
    </instance>
  </service>
  <service version="1" type="service" name="network/physical">
    <instance enabled="true" name="default">
      <property_group type="application" name="netcfg">
        <propval type="astring" name="active_ncp" value="Automatic"/>
      </property_group>
    </instance>
  </service>
</service_bundle>
```

Zone en mode IP exclusif avec configuration statique via NIS, sans DNS :

```
<!DOCTYPE service_bundle SYSTEM "/usr/share/lib/xml/dtd/service_bundle.dtd.1">
<service_bundle type="profile" name="sysconfig">
  <service version="1" type="service" name="system/config-user">
    <instance enabled="true" name="default">
      <property_group type="application" name="root_account">
        <propval type="astring" name="login" value="root"/>
        <propval type="astring" name="password" value="$5$m8OR3zqK$Ox5XGubRJdi4zj0JzNSmVJ3Ni4opDOGpxi2nK/GGzmC"/>
        <propval type="astring" name="type" value="normal"/>
      </property_group>
    </instance>
  </service>
  <service version="1" type="service" name="system/timezone">
    <instance enabled="true" name="default">
      <property_group type="application" name="timezone">
        <propval type="astring" name="localtime" value="UTC"/>
      </property_group>
    </instance>
  </service>
  <service version="1" type="service" name="system/environment">
    <instance enabled="true" name="init">
      <property_group type="application" name="environment">
        <propval type="astring" name="LC_ALL" value="C"/>
      </property_group>
    </instance>
  </service>
  <service version="1" type="service" name="system/identity">
    <instance enabled="true" name="node">
      <property_group type="application" name="config">
        <propval type="astring" name="nodename" value="my-zone"/>
      </property_group>
    </instance>
  </service>
  <service version="1" type="service" name="system/keymap">
    <instance enabled="true" name="default">
      <property_group type="system" name="keymap">
        <propval type="astring" name="layout" value="US-English"/>
      </property_group>
    </instance>
  </service>
  <service version="1" type="service" name="system/console-login">
    <instance enabled="true" name="default">
      <property_group type="application" name="ttymon">
        <propval type="astring" name="terminal_type" value="vt100"/>
      </property_group>
    </instance>
```

```
  </service>
  <service version="1" type="service" name="network/physical">
    <instance enabled="true" name="default">
      <property_group type="application" name="netcfg">
        <propval type="astring" name="active_ncp" value="DefaultFixed"/>
      </property_group>
    </instance>
  </service>
  <service version="1" type="service" name="network/install">
    <instance enabled="true" name="default">
      <property_group type="application" name="install_ipv4_interface">
        <propval type="astring" name="address_type" value="static"/>
        <propval type="net_address_v4" name="static_address" value="10.10.10.13/24"/>
        <propval type="astring" name="name" value="net0/v4"/>
        <propval type="net_address_v4" name="default_route" value="10.10.10.1"/>
      </property_group>
      <property_group type="application" name="install_ipv6_interface">
        <propval type="astring" name="stateful" value="yes"/>
        <propval type="astring" name="stateless" value="yes"/>
        <propval type="astring" name="address_type" value="addrconf"/>
        <propval type="astring" name="name" value="net0/v6"/>
      </property_group>
    </instance>
  </service>
  <service version="1" type="service" name="system/name-service/switch">
    <property_group type="application" name="config">
      <propval type="astring" name="default" value="files nis"/>
      <propval type="astring" name="printer" value="user files nis"/>
      <propval type="astring" name="netgroup" value="nis"/>
    </property_group>
    <instance enabled="true" name="default"/>
  </service>
  <service version="1" type="service" name="system/name-service/cache">
    <instance enabled="true" name="default"/>
  </service>
  <service version="1" type="service" name="network/dns/client">
    <instance enabled="false" name="default"/>
  </service>
  <service version="1" type="service" name="network/nis/domain">
    <property_group type="application" name="config">
      <propval type="hostname" name="domainname" value="example.net"/>
      <property type="host" name="ypservers">
        <host_list>
          <value_node value="192.168.224.11"/>
        </host_list>
      </property>
    </property_group>
    <instance enabled="true" name="default"/>
  </service>
  <service version="1" type="service" name="network/nis/client">
    <instance enabled="true" name="default"/>
  </service>
</service_bundle>
```

Zone en mode IP exclusif avec configuration dynamique avec NIS :

```
<!DOCTYPE service_bundle SYSTEM "/usr/share/lib/xml/dtd/service_bundle.dtd.1">
<service_bundle type="profile" name="sysconfig">
 <service version="1" type="service" name="system/config-user">
```

```
  <instance enabled="true" name="default">
    <property_group type="application" name="root_account">
      <propval type="astring" name="login" value="root"/>
      <propval type="astring" name="password" value="$5$Iq/.A.K9$RQyt6RqsAY8TgnuxL9i0/84QwgIQ/nqcK8QsTQdvMy/"/>
      <propval type="astring" name="type" value="normal"/>
    </property_group>
  </instance>
</service>
<service version="1" type="service" name="system/timezone">
  <instance enabled="true" name="default">
    <property_group type="application" name="timezone">
      <propval type="astring" name="localtime" value="UTC"/>
    </property_group>
  </instance>
</service>
<service version="1" type="service" name="system/environment">
  <instance enabled="true" name="init">
    <property_group type="application" name="environment">
      <propval type="astring" name="LC_ALL" value="C"/>
    </property_group>
  </instance>
</service>
<service version="1" type="service" name="system/identity">
  <instance enabled="true" name="node">
    <property_group type="application" name="config">
      <propval type="astring" name="nodename" value="my-zone"/>
    </property_group>
  </instance>
</service>
<service version="1" type="service" name="system/keymap">
  <instance enabled="true" name="default">
    <property_group type="system" name="keymap">
      <propval type="astring" name="layout" value="US-English"/>
    </property_group>
  </instance>
</service>
<service version="1" type="service" name="system/console-login">
  <instance enabled="true" name="default">
    <property_group type="application" name="ttymon">
      <propval type="astring" name="terminal_type" value="sun-color"/>
    </property_group>
  </instance>
</service>
<service version="1" type="service" name="system/name-service/switch">
  <property_group type="application" name="config">
    <propval type="astring" name="default" value="files nis"/>
    <propval type="astring" name="printer" value="user files nis"/>
    <propval type="astring" name="netgroup" value="nis"/>
  </property_group>
  <instance enabled="true" name="default"/>
</service>
<service version="1" type="service" name="system/name-service/cache">
  <instance enabled="true" name="default"/>
</service>
<service version="1" type="service" name="network/dns/client">
  <instance enabled="false" name="default"/>
</service>
<service version="1" type="service" name="network/nis/domain">
  <property_group type="application" name="config">
```

```
    <propval type="hostname" name="domainname" value="special.example.com"/>
    <property type="host" name="ypservers">
      <host_list>
        <value_node value="192.168.112.3"/>
      </host_list>
    </property>
  </property_group>
  <instance enabled="true" name="default"/>
 </service>
 <service version="1" type="service" name="network/nis/client">
  <instance enabled="true" name="default"/>
 </service>
</service_bundle>
```

Méthodes de connexion à une zone non globale

Cette section décrit les méthodes que vous pouvez utiliser pour vous connecter à une zone non globale.

Connexion à la console de la zone

Chaque zone possède une console virtuelle, `/dev/console`. Lorsque vous réalisez des actions sur cette console, vous êtes en mode console. La connexion à une zone via la console est disponible lorsque la zone présente l'état installé. Ce type de console est très similaire à la console série d'un système. La réinitialisation des zones n'interrompt pas la connexion à la console. Pour comprendre en quoi le mode console diffère d'une session de connexion telle que `telnet`, reportez-vous à la section "Connexion à distance" à la page 323.

Pour accéder à la console de la zone, exécutez la commande `zlogin` avec l'option `-C` et le *nom de zone*. Il n'est pas nécessaire que la zone soit en cours d'exécution.

Vous pouvez également utiliser l'option `-d`. Celle-ci spécifie que, lorsque la zone s'arrête, elle se déconnecte de la console. Cette option peut être utilisée uniquement avec l'option `-c`.

Les processus qui se trouvent à l'intérieur de la zone peuvent ouvrir et écrire des messages à la console. Si le processus `zlogin -C` se ferme, d'autres processus peuvent accéder à la console.

Si vous utilisez la fonction RBAC (contrôle d'accès basé sur les rôles), l'accès à la console de la zone requiert l'autorisation `solaris.zone.manage/`*zonename*. Un suffixe *zonename* spécifique, précédé d'une barre oblique (`/`), est facultatif. En l'absence de celui-ci, l'autorisation correspond à n'importe quelle zone.

Pour lancer l'outil SCI (System Configuration Interactive) Tool à l'initialisation, saisissez la commande suivante :

```
root@test2:~# sysconfig configure -s
```

Méthodes de connexion utilisateur

Pour vous connecter à la zone avec un nom d'utilisateur, exécutez la commande `zlogin` avec l'option `-l`, le nom d'utilisateur et le *nom de zone*. L'administrateur de la zone globale peut par exemple se connecter en tant qu'utilisateur normal à une zone non globale en utilisant l'option `-l` avec la commande `zlogin` :

```
global# zlogin -l user zonename
```

Pour vous connecter en tant qu'utilisateur `root`, exécutez la commande `zlogin` sans option.

Mode de secours

En cas de problème de connexion, si vous ne pouvez pas accéder à la zone à l'aide de la commande `zlogin` ou de la commande `zlogin` avec l'option `-C`, vous pouvez avoir recours au mode de secours. Il vous suffit d'exécuter la commande `zlogin` avec l'option `-S` (safe). N'utilisez ce mode pour récupérer une zone endommagée que si toutes les autres formes de connexion ont échoué. Il vous sera plus facile de diagnostiquer les causes de l'échec de la connexion dans cet environnement restreint.

Connexion à distance

La possibilité d'établir une connexion distante avec une zone dépend de votre choix de services réseau. Des connexions via `rlogin` et `telnet` peuvent être ajoutées si nécessaire, en activant le service `pkg:/service/network/legacy-remote-utilities` .

Pour plus d'informations sur les commandes de connexion, reportez-vous aux pages de manuel `rlogin(1)`, `ssh(1)` et `telnet(1)`

Modes interactif et non interactif

La commande `zlogin` fournit deux autres modes permettant d'accéder à une zone et d'exécuter des commandes à l'intérieur de celle-ci : le mode interactif et le mode non interactif.

Mode interactif

En mode interactif, un nouveau pseudoterminal est alloué pour être utilisé à l'intérieur de la zone. Contrairement à ce qui se produit en mode console, dans lequel un accès exclusif à la console est fourni, en mode interactif, un nombre arbitraire de sessions `zlogin` peuvent être ouvertes à tout moment. Le mode interactif s'active lorsque vous n'incluez pas de commande à exécuter. Les programmes requérant un terminal (par exemple les éditeurs) fonctionnent correctement dans ce mode.

Si la fonction RBAC est en cours d'utilisation, pour les connexions interactives, l'autorisation `solaris.zone.login/`*zonename* est requise pour la zone. L'authentification par mot de passe s'effectue dans la zone.

Mode non interactif

Le mode non interactif s'emploie pour exécuter des scripts de shell d'administration de zone. Le mode non interactif n'alloue pas de nouveau pseudoterminal. Le mode non interactif s'active lorsque vous spécifiez une commande à exécuter à l'intérieur de la zone.

Pour les connexions non interactives, ou pour éviter une authentification par mot de passe, l'autorisation `solaris.zone.manage/`*zonename* est nécessaire.

◆ ◆ ◆ CHAPITRE 21

Connexion à une zone non globale (tâches)

Ce chapitre décrit les procédures relatives à la finalisation de la configuration d'une zone installée, à la connexion à une zone à partir de la zone globale et à l'arrêt d'une zone. Il illustre également l'utilisation de la commande `zonename` pour imprimer le nom de la zone actuelle.

Pour obtenir une introduction au processus de connexion aux zones, reportez-vous au Chapitre 20, “Connexion à une zone non globale (présentation)”.

Procédures d'initialisation de la zone et de connexion à la zone (liste des tâches)

Tâche	Description	Voir
Définition de la configuration interne ou annulation de la configuration d'une zone	La configuration du système peut être réalisée de façon interactive à l'aide d'une interface utilisateur textuelle ou non-interactive à l'aide d'un profil. L'utilitaire `sysconfig` sert également pour annuler la configuration de l'instance Solaris.	Reportez-vous au Chapitre 6, “Annulation de la configuration ou reconfiguration d’une instance Oracle Solaris” du manuel *Installation des systèmes Oracle Solaris 11.1* et à la page de manuel `sysconfig`(1M).

Tâche	Description	Voir
Connectez-vous à la zone.	La connexion à une zone peut s'effectuer par le biais d'une console, en utilisant le mode interactif pour l'allocation à un pseudoterminal ou en saisissant une commande à exécuter dans la zone. La saisie d'une commande à exécuter n'entraîne pas d'allocation de pseudoterminal. En cas d'échec de la connexion à la zone, il est également possible de se connecter en utilisant le mode de connexion de secours.	"Connexion à une zone" à la page 326
Déconnexion d'une zone non globale	Quittez une zone non globale.	"Sortie d'une zone non globale" à la page 329
Fermeture d'une zone	Procédez à la fermeture d'une zone par le biais de l'utilitaire `shutdown` ou d'un script.	"Arrêt d'une zone à l'aide de `zlogin`" à la page 330
Impression du nom de zone	Imprimez le nom de la zone actuelle.	"Impression du nom de la zone actuelle" à la page 331

Connexion à une zone

Utilisez la commande `zlogin` pour vous connecter à toute zone en cours d'exécution ou prêt à l'être à partir de la zone globale. Pour plus d'informations, reportez-vous à la page de manuel `zlogin`(1).

Il existe différentes méthodes de connexion à une zone. Elles sont décrites dans les procédures suivantes. Vous pouvez également vous connecter à distance, tel que décrit dans la section "Connexion à distance" à la page 323.

▼ Création d'un profil de configuration

Attention – Notez que toutes les données indiquées doivent être fournies. Si vous spécifiez un profil avec des données manquantes, la zone sera configurée avec des données manquantes. Ceci risquerait d'empêcher l'utilisateur de se connecter ou le réseau de fonctionner.

Pour effectuer cette procédure, vous devez être administrateur global ou disposer des autorisations appropriées pour la zone globale.

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2. **Créez le profil à l'aide de l'outil `sysconfig`.**

   - **Pour une zone en mode IP exclusif**

     ```
     # sysconfig create-profile -o /path/sysconf.xml
     ```

   - **Pour une zone en mode IP partagé :**

```
# sysconfig create-profile -o /path/sysconf.xml -g location,identity,naming_services,users
```

3. **Utilisez le profil créé durant l'installation, le clonage ou le rattachement de la zone.**

   ```
   # zoneadm -z my-zone install -c /path/sysconf.xml
   ```

   Si le fichier de configuration est utilisé, le système ne lancera *pas* l'outil System Configuration Interactive (SIC) sur la console au premier `zlogin`. L'argument de fichier doit être spécifié à l'aide d'un chemin d'accès absolu.

▼ Méthode de connexion à la console de la zone pour effectuer la configuration de zone interne

Si un fichier de configuration `config.xml` a été transmis aux commandes `zoneadm clone`, `attach` ou `install` , il est utilisé pour configurer le système. Si aucun fichier `config.xml` n'a été fourni lors de l'opération `clone`, `attach` ou `install`, SCI Tool démarre sur la console lors de la première initialisation de la zone.

Pour ne pas manquer l'invite initiale de saisie des informations de configuration, il est recommandé d'utiliser deux fenêtres de terminal, de manière à ce que `zlogin` soit en cours d'exécution avant que la zone soit initialisée pour une deuxième session.

Pour effectuer cette procédure, vous devez être administrateur global ou disposer des autorisations appropriées pour la zone globale.

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2. **Utilisez la commande `zlogin` avec l'option `-C` et le nom de la zone, `my-zone` par exemple.**

   ```
   global# zlogin -C my-zone
   ```

3. **Réinitialisez la zone à partir d'une autre fenêtre de terminal.**

   ```
   global# zoneadm -z my-zone boot
   ```

   Une ligne similaire à la ligne ci-dessous s'affiche dans la fenêtre de terminal `zlogin` :

   ```
   [NOTICE: Zone booting up]
   ```

4. **Répondez à la série de questions concernant les paramètres de configuration pour la zone récemment installée. Ces paramètres incluent le nom d'hôte du système, le fuseau horaire, les comptes utilisateur et root et les services de noms. Par défaut, SCI Tool génère un fichier de profil SMF sous `/system/volatile/scit_profile.xml`.**

Erreurs fréquentes Si le premier écran SCI ne s'affiche pas, appuyez sur `Ctrl L` pour actualiser l'écran SCI.

▼ Connexion à la console de zone

Pour effectuer cette procédure, vous devez être administrateur global ou disposer des autorisations appropriées pour la zone globale.

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2. **Utilisez la commande `zlogin` avec l'option `-C`, l'option `-d` et le nom de la zone, par exemple, `my-zone`.**

   ```
   global# zlogin -C -d my-zone
   ```

   La commande `zlogin` associée à l'option `-C` démarre SCI Tool si la configuration n'a pas été effectuée.

3. **Lors de l'affichage de la console de zone, connectez-vous en tant que `root`, appuyez sur Retour et saisissez le mot de passe root lorsque vous y êtes invité.**

   ```
   my-zone console login: root
   Password:
   ```

▼ Utilisation du mode interactif pour l'accès à une zone

En mode interactif, un nouveau pseudoterminal est alloué pour une utilisation au sein de la zone.

Pour effectuer cette procédure, vous devez être administrateur global ou disposer des autorisations appropriées pour la zone globale.

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2. **Connectez-vous à la zone, par exemple `my-zone`, à partir de la zone globale.**

   ```
   global# zlogin my-zone
   ```

   Des informations similaires à celles figurant ci-dessous s'affichent :

   ```
   [Connected to zone 'my-zone' pts/2]
   Last login: Wed Jul  3 16:25:00 on console
   ```

3 **Saisissez `exit` pour fermer la connexion.**

Un message similaire à celui figurant ci-dessous s'affiche :

```
[Connection to zone 'my-zone' pts/2 closed]
```

▼ Accès à une zone à l'aide du mode non interactif

Le mode non interactif est activé lorsque l'utilisateur fournit une commande à exécuter au sein de la zone. Le mode non interactif n'alloue pas de nouveau pseudoterminal.

Notez que la commande ou tout fichier sur lequel agit cette commande ne peuvent se trouver dans NFS.

Pour effectuer cette procédure, vous devez être administrateur global ou disposer des autorisations appropriées pour la zone globale.

1 **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2 **A partir de la zone globale, connectez-vous à la zone `my-zone` et fournissez un nom de commande.**

Ici, la commande `zonename` est utilisée.

```
global# zlogin my-zone zonename
```

La ligne suivante s'affiche :

```
my-zone
```

▼ Sortie d'une zone non globale

- **Pour vous déconnecter d'une zone non globale, utilisez l'une des méthodes suivantes.**
  - **Pour quitter la console non virtuelle de la zone :**

    ```
    zonename# exit
    ```

  - **Pour vous déconnecter d'une console virtuelle de la zone, utilisez le tilde (~) et un point :**

    ```
    zonename# ~.
    ```

    Votre écran sera similaire à ce qui suit :

    ```
    [Connection to zone 'my-zone' pts/6 closed]
    ```

Remarque – La séquence d'échappement par défaut pour `ssh` est également ~, ce qui ferme la session `ssh`. Si vous utilisez `ssh` pour vous connecter à distance à un serveur, utilisez ~~. pour quitter la zone.

Voir aussi Pour de plus amples informations sur les options de la commande `zlogin`, reportez-vous à la page de manuel `zlogin(1)`.

▼ Connexion à une zone à l'aide du mode de secours

En cas de refus de connexion à la zone, il est possible d'utiliser la commande `zlogin` avec l'option `-S` pour entrer dans un environnement minimal de la zone.

Pour effectuer cette procédure, vous devez être administrateur global ou disposer des autorisations appropriées pour la zone globale.

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**
2. **Dans la zone globale, exécutez la commande `zlogin` avec l'option `-S` pour accéder à la zone, par exemple `my-zone`.**

```
global# zlogin -S my-zone
```

▼ Arrêt d'une zone à l'aide de `zlogin`

Remarque – Lorsque vous exécutez la commande `init 0` dans la zone globale afin de quitter correctement un système Oracle Solaris, la commande `init 0` est également exécutée dans chacune des zones non globales du système. Notez que `init 0` n'émet pas d'avertissement aux utilisateurs locaux et distants pour qu'ils se déconnectent avant la fermeture du système.

Cette procédure permet la fermeture d'une zone en toute sécurité. Pour arrêter une zone sans exécuter de scripts d'arrêts, reportez-vous à la section “Arrêt d'une zone” à la page 308.

Pour effectuer cette procédure, vous devez être administrateur global ou disposer des autorisations appropriées pour la zone globale.

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**
2. **Connectez-vous à la zone à arrêter, par exemple `my-zone` et spécifiez `shutdown` en tant que nom de l'utilitaire et init 0 en tant qu'état.**

```
global# zlogin my-zone shutdown -i 0
```

Votre site peut disposer de son propre script d'arrêt, créé spécifiquement pour votre environnement.

Activation d'un service

Vous pouvez activer ou désactiver individuellement des services au sein de la zone.

Impression du nom de la zone actuelle

La commande `zonename` décrite dans la page de manuel `zonename`(1) affiche le nom de la zone actuelle. L'exemple suivant illustre la sortie obtenue en cas d'exécution de la commande `zonename` dans la zone globale.

```
# zonename
global
```

◆ ◆ ◆ CHAPITRE 22

A propos des migrations de zones et de l'outil zonep2vchk

Ce chapitre propose une vue d'ensemble des éléments suivants :

- Migrations physique à virtuel (P2V) permettant le transfert d'un système dans une zone non globale
- Migrations virtuel à virtuel (V2V) permettant le transfert d'une zone existante vers un nouveau système

Ce chapitre décrit également l'outil `zonep2vchk` utilisé dans la migration d'une zone vers un système.

Concepts de migration de type physique à virtuel et virtuel à virtuel

Les migrations P2V et V2V peuvent être utilisées pour les opérations suivantes :

- Regroupement d'un certain nombre d'applications sur un serveur unique
- Rééquilibrage de la charge de travail
- Remplacement de serveur
- Reprise sur sinistre

Choix d'une stratégie de migration

Vous pouvez reconfigurer le stockage SAN de façon à ce que le `zonepath` soit visible sur le nouvel hôte.

Si toutes les zones d'un système doivent être déplacées vers un autre système, un flux de réplication présente l'avantage de préserver les instantanés et les clones. Les instantanés et les clones sont largement utilisés par les commandes `pkg`, `beadm create` et `zoneadm clone`.

L'exécution d'une migration P2V ou V2V s'effectue en cinq étapes.

1. Pour P2V, analysez l'hôte source de n'importe quelle configuration Oracle Solaris :
   - Déterminez le type d'IP, exclusif ou partagé, de la zone non globale en fonction des exigences de mise en réseau.
   - Déterminez toute configuration supplémentaire dans la zone globale de l'hôte cible est requise.
   - Choisissez le mode de migration des données d'application et des systèmes de fichiers.

   L'analyse de base de `zonep2vchk` avec l'option `-b` identifie les problèmes de base relatifs à la configuration Oracle Solaris ou aux fonctions utilisées par la zone globale source. L'analyse statique de `zonep2vchk` avec l'option `-s` vous aide à identifier les problèmes liés à des applications spécifiques de la zone globale source. L'analyse d'exécution `zonep2vchk` effectuée par l'option `-r` contrôle les applications en cours d'exécution pour les opérations qui risquent de ne pas fonctionner dans une zone.
2. Archivez le système ou la zone source. Cet archivage de l'instance Oracle Solaris implique l'exclusion possible des données qui doivent faire l'objet d'une migration séparée.
   - Pour archiver les zones globales Oracle Solaris 10, vous pouvez utiliser la commande `flarcreate`.

     Reportez-vous à la section "Utilisation de la commande `flarcreate` pour créer l'image" à la page 437.
   - Pour archiver des systèmes et des zones non globales Oracle Solaris 10, vous pouvez utiliser `flarcreate` avec l'option `-R` ou `-L` *archiver* pour exclure certains fichiers de l'archive. Veillez à arrêter d'abord la zone.

     Reportez-vous à la section "Utilisation de la commande `flarcreate` pour exclure certaines données" à la page 438.
   - Pour les zones globales Oracle Solaris 11, vous pouvez utiliser la commande `zfs send` pour archiver le pool root.
   - Pour les zones non-globales Oracle Solaris 11, vous pouvez utiliser la commande `zfs send` pour archiver le jeu de données `zonepath` de la zone.
   - Pour les zones `solaris10` ou `solaris` qui résident dans un `zpool` sur un stockage partagé, par exemple un réseau SAN, la stratégie de migration V2V n'exige pas la création d'une archive. Vous pouvez reconfigurer le stockage SAN de façon à ce que le `zonepath` soit visible sur le nouvel hôte. Pour reconfigurer :
     - Exportez, puis importez, le `zpool` sur la zone globale cible.
     - Exécutez `zoneadm install` (préféré) ou `attach` sur le système cible. (voir l'étape 5 de cette section).

   Voir aussi la section "Zones sur un stockage partagé".
3. Choisissez une stratégie de migration pour les données et systèmes de fichiers supplémentaires, par exemple :
   - Incluez les données dans l'archive (voir l'étape 2 de cette section).

- Archivez séparément les données à l'aide d'un format d'archivage préféré, tel que `zfs send`, et restaurez les données dans la zone après la migration.
- Migrez les données SAN en accédant au stockage SAN à partir de la zone globale cible, puis rendez-les disponibles dans la zone à l'aide de l'instruction `zonecfg add fs`.
- Vous pouvez migrer le stockage dans des `zpools` ZFS en exportant le `zpool` sur l'hôte source, en déplaçant le stockage, puis en important le `zpool` sur la zone globale cible. Ces systèmes de fichiers ZFS peuvent ensuite être ajoutés à la zone cible à l'aide de `zonecfg add dataset` ou de `zonecfg add fs`. Notez que les `zpools` des périphériques de stockage SAN peuvent également être migrés de cette façon.

4. Créez une configuration de zone (`zonecfg`) pour la zone cible sur l'hôte cible.
   - Pour P2V, utilisez la commande `zonep2vchk` avec l'option `-c` option pour vous aider à créer la configuration.
   - Pour V2V, utilisez la commande `zonecfg -z source_zone export` sur l'hôte source. Veillez à définir la marque sur `solaris10` lorsque vous migrez les conteneurs Oracle Solaris 10 en zones Oracle Solaris 10.

   Examinez et modifiez au besoin la configuration `zonecfg` exportée, par exemple, pour mettre à jour les ressources de mise en réseau.
5. Installation ou rattachement de la zone sur l'hôte cible à l'aide de l'archive. Un nouveau profil `sysconfig` peut être fourni ou l'utilitaire `sysconfig` peut être exécuté à la première initialisation.

Préparation des migrations système à l'aide de l'outil zonep2vchk

Cette section décrit l'outil`zonep2vchk`. La documentation principale est la page de manuel `zonep2vchk(1M)`.

A propos de l'outil zonep2vchk

Le processus P2V consiste à archiver une zone globale (source), puis à installer une zone non globale (cible) à l'aide de cette archive. L'utilitaire `zonep2vchk` doit être exécuté à l'aide de l'ID d'utilisateur effectif `0`.

L'utilitaire effectue les opérations suivantes :

- Il identifie les zones à problèmes dans la configuration du système source.
- Il limite les tâches de reconfiguration manuelle requises.
- Prend en charge la migration des images système Oracle Solaris 10 et Oracle Solaris 11 vers des zones situées sur des versions Oracle Solaris 11

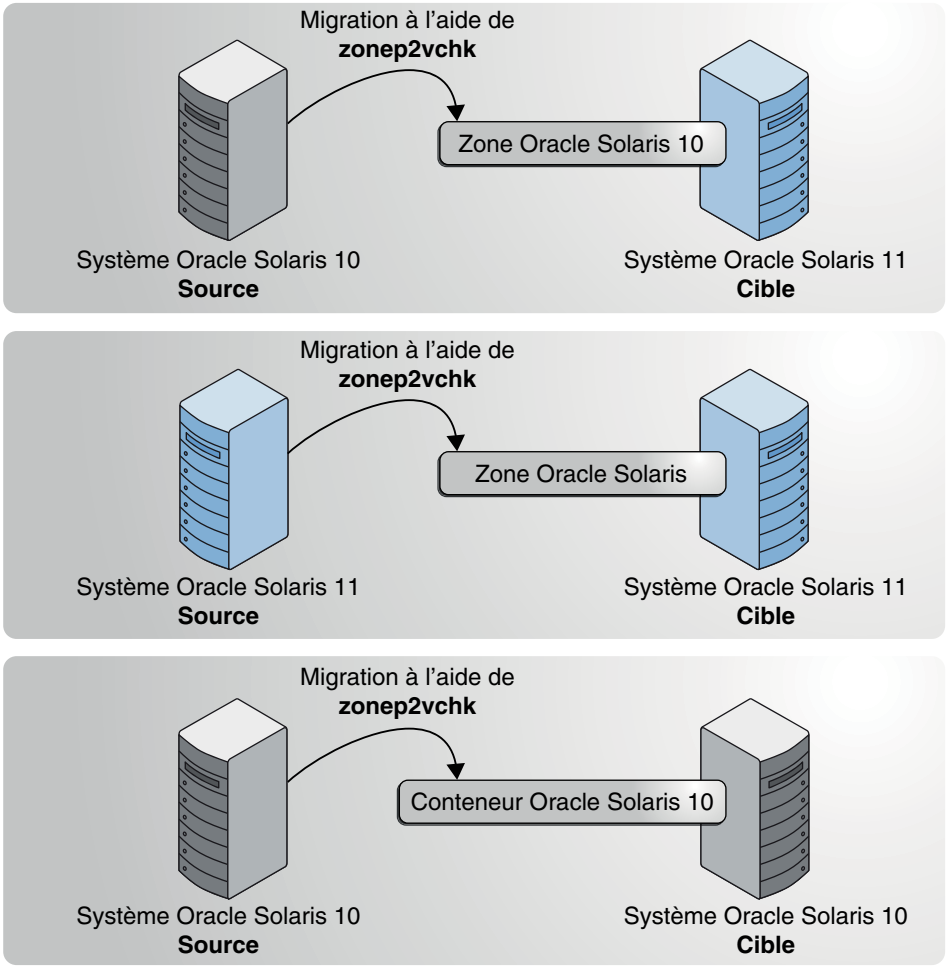
- Il prend en charge les configurations réseau complexes dans l'image système d'origine, notamment plusieurs interfaces IP, le multipathing sur réseau IP et les réseaux locaux virtuels.

Cet outil peut servir à migrer un système physique Oracle Solaris 11 ou un système physique Oracle Solaris 10 vers une zone non globale de la version suivante :

- Migration d'un système Oracle Solaris 11 dans une zone marquée `solaris`
- Migration d'un système Oracle Solaris 10 dans une zone marquée `solaris10`

Pour les systèmes cibles Oracle Solaris 11, une ressource `add anet` (VNIC) est incluse dans la sortie `zonecfg` de chaque ressource réseau du système source. Par défaut, l'IP exclusive est le type de réseau lors de la migration d'un système Oracle Solaris 11 ou Oracle Solaris 10 vers une zone non globale d'un système Oracle Solaris 11.

FIGURE 22–1 Utilitaire zonep2vchk



Types d'analyses

L'analyse de base, c'est-à-dire l'option `-b`, recherche les fonctionnalités Oracle Solaris en cours d'utilisation qui peuvent être affectées par la migration P2V.

L'analyse statique, c'est-à-dire l'option `-s`, vérifie les fichiers binaires à la recherche d'appels système et d'appels de bibliothèque qui risquent de ne pas fonctionner dans une zone.

L'analyse d'exécution, c'est-à-dire l'option `-r`, vérifie les applications en cours d'exécution à la recherche d'opérations qui risquent de ne pas fonctionner dans une zone.

Informations produites

L'analyse présente deux catégories d'informations principales :

- Les problèmes pouvant être résolus avec une configuration de zone spécifique ou avec les modifications apportées à la configuration de la zone globale
- L'identification des fonctions qui ne fonctionnent pas à l'intérieur d'une zone

Par exemple, si une application règle l'horloge du système, qui peut être activée par l'ajout du privilège approprié à une zone, mais si une application accède à la mémoire du noyau, ce qui n'est jamais autorisé à l'intérieur d'une zone. Résultat : une distinction est établie entre ces deux catégories de problèmes.

Par défaut, l'utilitaire imprime les messages sous une forme lisible par l'utilisateur. Pour imprimer les messages sous une forme analysable par la machine, vous devez utiliser l'option `-P`. Pour obtenir des informations complètes sur les options disponibles ainsi que sur l'invocation et la sortie de la commande, reportez-vous à la page de manuel `zonep2vchk(1M)`.

◆ ◆ ◆ CHAPITRE 23

Migration de systèmes Oracle Solaris et migration de zones non globales (tâches)

Ce chapitre décrit la procédure de migration d'un système Oracle Solaris 11 dans une zone non globale sur une machine Oracle Solaris 11 cible. Ce chapitre décrit également la procédure de migration de zones `solaris` existantes sur le système source vers un nouveau système cible avant la migration du système source.

Ces informations s'appliquent également à la migration de zones marquées `solaris10`. Pour plus d'informations sur les zones marquées `solaris10`, reportez-vous à la section Partie III.

Migration d'une zone non globale vers une machine différente

A propos de la migration d'une zone

Vous pouvez utiliser les commandes `zonecfg` et `zoneadm` pour migrer une zone non globale existante d'un système à un autre. La zone est arrêtée et séparée de son hôte actuel. Le `zonepath` est déplacé vers l'hôte cible où il est attaché.

Les exigences suivantes s'appliquent lors de la migration d'une zone :

- Vous devez supprimer tous les environnements d'initialisation inactifs sur le système d'origine avant la migration.
- La zone globale dans le système cible doit exécuter une version Oracle Solaris 11 égale ou supérieure à celle de l'hôte d'origine.
- Pour que la zone fonctionne correctement, le système cible doit disposer, pour le système d'exploitation requis, des mêmes versions de packages que celles installées sur l'hôte d'origine.

  Pour les autres packages, tels que ceux des produits tiers, ils peuvent être différents.

- Si le nouvel hôte dispose d'une version ultérieure des packages dépendants des zones, utilisez `zoneadm attach` avec les options `-u` ou `-U` pour mettre à jour ces packages au sein de la zone, afin de les adapter au nouvel hôte. Le logiciel de mise à jour lors du rattachement examine la zone à faire migrer et détermine les packages à mettre à jour pour les faire correspondre à ceux du nouvel hôte. Seuls ces packages sont mis à jour. Le reste des packages peut varier d'une zone à l'autre. Tout package installé à l'intérieur de la zone, mais qui n'est pas installé dans la zone globale n'est pas pris en compte et laissé en l'état.
- Si un objet de stockage contient des partitions préexistantes, des zpools ou des systèmes de fichiers UFS, `attach` échoue et un message d'erreur s'affiche. Pour poursuivre l'opération `attach` et remplacer toutes les données préexistantes, utilisez l'option `-x` pour exécuter `zoneadm attach`.

  ```
  -x force-zpool-import
  -x force-zpool-create=zpoolname
  -x force-zpool-create=zpoolname1,zpoolname2,zpoolname3
  -x force-zpool-create-all
  ```

  Cette option est semblable à la commande `zpool create -f`.

  L'option `-x force-zpool-create=`*zpoolname* peut être utilisée une ou plusieurs fois.

Le processus `zoneadm detach` permet la création des informations nécessaires au rattachement de la zone à un système différent. Le processus `zoneadm attach` vérifie que la configuration de la machine cible est adaptée à la zone.

Il existe plusieurs manières de rendre le `zonepath` disponible sur le nouvel hôte. C'est pour cela que le passage réel du `zonepath` d'un système vers un autre est un processus manuel qui est réalisé par l'administrateur global.

Une fois jointe au nouveau système, la zone est à l'état Installé.

▼ Migration d'une zone non globale à l'aide d'archives ZFS

Pour effectuer cette procédure, vous devez être administrateur global ou disposer des autorisations appropriées pour la zone globale.

L'exemple suivant explique comment créer l'archive d'une zone, puis associer cette archive à un autre système. La procédure suppose que les administrateurs des hôtes source et cible sont en mesure d'accéder à un serveur NFS partagé pour le stockage des fichiers temporaires. Si aucun espace temporaire partagé n'est disponible, il existe d'autres méthodes pour copier les fichiers des machines source aux machines cible, par exemple la copie sécurisée `scp` (programme de copie à distance). Le programme `scp` nécessite des phrases ou des mots de passe en cas d'authentification requise.

1 Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.

2 Fermez la zone à migrer, ici `my-zone`.

```
host1# zoneadm -z my-zone shutdown
```

3 (Facultatif) Séparez la zone.

```
host1# zoneadm -z my-zone detach
```

La zone détachée est maintenant en état configuré. La zone ne s'initialisera pas automatiquement lors de l'initialisation suivante de la zone globale.

4 Exportez la configuration de la zone.

```
host1# mkdir /net/server/zonearchives/my-zone
host1# zonecfg -z my-zone export > /net/server/zonearchives/my-zone/my-zone.zonecfg
```

5 Créez une archive ZFS `gzip`.

```
host1# zfs list -H -o name /zones/my-zone
rpool/zones/my-zone
host1# zfs snapshot -r rpool/zones/my-zone@v2v
host1# zfs send -rc rpool/zones/my-zone@v2v | gzip > /net/server/zonearchives/my-zone/my-zone.zfs.gz
```

La compression est facultative, mais elle est généralement plus rapide car moins d'opérations d'E/S seront nécessaires lors des phases futures d'écriture et de lecture de l'archive. Pour plus d'informations, reportez-vous au manuel *Administration d'Oracle Solaris 11.1 : Systèmes de fichiers ZFS*.

6 Dans le nouvel hôte, configurez la zone.

```
host2# zonecfg -z my-zone -f /net/server/zonearchives/my-zone/my-zone.zonecfg
```

Le message système suivant s'affiche :

```
my-zone: No such zone configured
Use 'create' to begin configuring a new zone.
```

7 (Facultatif) Affichez la configuration.

```
host2# zonecfg:my-zone> info
zonename: my-zone
zonepath: /zones/my-zone
autoboot: false
pool:
net:
         address: 192.168.0.90
         physical: bge0
```

8 Apportez les modifications nécessaires à la configuration.

Par exemple, le périphérique physique du réseau est différent sur le nouvel hôte, ou les périphériques faisant partie de la configuration ont des noms différents sur le nouvel hôte.

```
host2# zonecfg -z my-zone
zonecfg:my-zone> select net physical=bge0
zonecfg:my-zone:net> set physical=e1000g0
zonecfg:my-zone:net> end
```

9 Validez la configuration et quittez-la.

```
zonecfg:my-zone> commit
zonecfg:my-zone> exit
```

10 Installez la zone dans le nouvel hôte à l'aide de l'une des méthodes suivantes. Privilégiez la sous-commande `install`, qui est recommandée.

- **Installez la zone en effectuant les mises à jour minimum requises pour assurer le succès de `install` :**

```
host2# zoneadm -z my-zone install -p -a /net/server/zonearchives/my-zone/my-zone.zfs.gz
```

Cette version permet également de rattacher la zone, en effectuant les mises à jour minimum requises pour que le succès de `attach`. Si des mises à jour sont autorisées, les catalogues des éditeurs sont actualisés lorsque `zoneadm attach` est exécuté.

```
host2# zoneadm -z my-zone attach -u -a /net/server/zonearchives/my-zone/my-zone.zfs.gz
```

- **Installez la zone en mettant à jour tous les packages de la zone vers la dernière version compatible avec la zone globale.**

```
host2# zoneadm -z my-zone install -U -p -a /net/server/zonearchives/my-zone/my-zone.zfs.gz
```

Cette version permet également d'exécuter `attach` dans la zone, en mettant à jour tous les packages de la zone vers la dernière version compatible avec la zone globale.

```
host2# zoneadm -z my-zone install -U -a /net/server/zonearchives/my-zone/my-zone.zfs.gz
```

- **Rattachez la zone au nouvel hôte sans mettre à jour les logiciels.**

```
host2# zoneadm -z my-zone attach -a /net/server/zonearchives/my-zone/my-zone.zfs.gz
```

Remarque – Les options `-a` et `-d` de la sous-commande `attach` sont susceptibles d'être supprimées dans une future version d'Oracle Solaris. Privilégiez la sous-commande `install`, qui est recommandée.

Erreurs fréquentes Si un objet de stockage contient des partitions préexistantes, des zpools ou des systèmes de fichiers UFS, `install` échoue et un message d'erreur s'affiche. Pour continuer l'installation et remplacer toutes les données préexistantes, utilisez l'option `-x` pour exécuter `zoneadm install`.

Migration d'une zone à partir d'une machine inutilisable

Une machine hébergeant une zone non globale peut se trouver inutilisable. Toutefois, si l'espace de stockage dans lequel réside la zone (un SAN, par exemple) est utilisable, il reste possible de migrer la zone vers un autre hôte. Vous pouvez déplacer le `zonepath` de la zone vers le nouvel hôte. Dans certains cas, comme celui d'un SAN, les données de `zonepath` pourraient ne pas se déplacer. Il suffit de reconfigurer le SAN pour que le `zonepath` soit visible dans le nouvel hôte. Comme la zone n'a pas été correctement séparée, vous devrez d'abord créer la zone sur le nouvel hôte à l'aide de la commande `zonecfg`. Ensuite, connectez la zone sur le nouvel hôte.

La procédure à suivre pour réaliser cette tâche est décrite à la section "Migration d'une zone non globale à l'aide d'archives ZFS" à la page 340.

Migration d'un système Oracle Solaris dans une zone non globale

Les zones ne pouvant pas s'imbriquer, le processus P2V rend les zones existantes dans l'image système migrée inutilisables dans la zone de destination. Les zones non globales existantes dans le système d'origine doivent être migrées avant d'effectuer la migration de l'image système de la zone globale.

A propos de la migration d'un système Oracle Solaris dans une zone non globale solaris

Une système Oracle Solaris 11 existant peut être directement migré dans une zone marquée `solaris` dans un système Oracle Solaris 11. Utilisez les commandes `zonep2vchk` et `zfs` sur le système d'origine pour préparer la migration et archiver l'image système. Utilisez les commandes `zonecfg` et `zoneadm` pour configurer et installer l'archive dans la zone de destination sur le système cible.

Les restrictions suivantes s'appliquent à la migration d'une zone globale vers une zone non globale :

- La zone globale dans le système cible doit exécuter une version Oracle Solaris 11 égale ou supérieure à celle de l'hôte d'origine.
- Pour que la zone fonctionne correctement, le système cible doit disposer, pour le système d'exploitation requis, de la même version ou version ultérieure de package. D'autres packages, tels que ceux des produits tiers, ils peuvent être différents.

Pour plus d'informations, reportez-vous aux pages de manuel `zonep2vchk(1M)`, `zfs(1M)`, `zonecfg(1M)`, `zoneadm(1M)` et `solaris(5)`.

▼ Analyse du système source avec `zonep2vchk`

1. **Prenez le rôle d'administrateur.**

2. **Exécutez l'outil `zonep2vchk` avec l'option `-b` pour effectuer une analyse de base afin de vérifier les fonctionnalités Oracle Solaris en cours d'utilisation pouvant être affectées par une migration P2V (physique-à-virtuel).**

   ```
   source# zonep2vchk -b 11
   ```

3. **Exécutez l'outil `zonep2vchk` avec l'option `-s` pour effectuer une analyse statique des fichiers d'application. Une inspection des fichiers binaires ELF est effectuée à la recherche des appels système et de bibliothèque susceptibles d'avoir une incidence sur les opérations au sein d'une zone.**

   ```
   source# zonep2vchk -s /opt/myapp/bin,/opt/myapp/lib
   ```

4. **Exécutez l'outil `zonep2vchk` avec l'option `-r` pour effectuer des contrôles d'exécution à la recherche de processus n'ayant pas pu être exécutés à l'intérieur d'une zone.**

   ```
   source# zonep2vchk -r 2h
   ```

5. **Exécutez l'outil `zonep2vchk` avec l'option `-c` sur le système source pour générer un modèle de script `zonecfg` nommé `s11-zone.config` dans cette procédure.**

   ```
   source# zonep2vchk -c > /net/somehost/p2v/s11-zone.config
   ```

   Cette configuration contient les limites des ressources et la configuration du réseau basée sur les ressources physiques et configuration de la mise en réseau de l'hôte source.

▼ Création d'une archive de l'image système sur un périphérique réseau

Archivez les systèmes de fichiers dans la zone globale. Vérifiez qu'aucune zone non globale n'est installée sur le système d'origine. Plusieurs formats d'archives sont pris en charge, y compris `cpio`, les archives `pax` créées au format `-x xustar` (`XUSTAR`), et `zfs`. Les exemples de cette section utilisent la commande `zfs send` pour la création d'archives. Les exemples supposent que le pool root est nommé `rpool`.

1. **Prenez le rôle d'administrateur.**

2. **Créez un instantané de l'intégralité du pool root, nommé *rpool@p2v* dans cette procédure.**

   ```
   source# zfs snapshot -r rpool@p2v
   ```

3. **Détruisez les instantanés associés aux périphériques de swap et de vidage, car ils ne sont pas nécessaires sur le système cible.**

```
source# zfs destroy rpool/swap@p2v

source# zfs destroy rpool/dump@p2v
```

4. **Archivez le système.**

   - **Générez une archive de réplication de flux ZFS compressée avec `gzip` et stockée sur un serveur NFS distant.**

     ```
     source# zfs send -R rpool@p2v | gzip > /net/somehost/p2v/s11-zfs.gz
     ```

   - **Vous pouvez éviter d'enregistrer les instantanés intermédiaires et réduire ainsi la taille de l'archive à l'aide de la commande suivante.**

     ```
     source# zfs send -rc rpool@p2v
     ```

Voir aussi Pour plus d'informations, reportez-vous aux pages de manuel `cpio(1)`, `pax(1)` et `zfs(1M)`.

▼ Configuration de la zone sur le système cible

Le script modèle `zonecfg` généré par l'outil `zonep2vchk` définit les aspects de la configuration du système source qui doivent être pris en charge par la configuration de la zone de destination. Les informations supplémentaires qui dépend du système cible doivent être manuellement fournies pour définir complètement la zone.

Le fichier de configuration est nommé `s11-zone.config` dans cette procédure.

1. **Prenez le rôle d'administrateur.**

2. **Passez en revue le contenu du script `zonecfg` pour vous familiariser avec les paramètres de configuration du système d'origine.**

```
target# less /net/somehost/p2v/s11-zone.config
```

La valeur initiale de `zonepath` dans ce script est basée sur le nom d'hôte du système d'origine. Vous pouvez modifier le répertoire `zonepath` si le nom de la zone de destination est différent du nom d'hôte du système d'origine.

Les commandes commentées reflètent les paramètres de l'environnement du système physique d'origine, y compris la capacité de la mémoire, le nombre de processeurs et les adresses MAC de carte réseau. Les commentaires peuvent être annulés sur ces lignes pour bénéficier d'un meilleur contrôle des ressources dans la zone cible.

3 **Utilisez les commandes suivantes dans la zone globale du système cible pour afficher la configuration de lien actuelle.**

```
target# dladm show-link
target# dladm show-phys
target# ipadm show-addr
```

Par défaut, le script `zonecfg` script définit une configuration réseau en mode IP exclusif avec une ressource `anet` pour chaque interface réseau physique configurée sur le système d'origine. Le système cible crée automatiquement une VNIC pour chaque ressource `anet` lors de l'initialisation de la zone. L'utilisation de VNIC permet à plusieurs zones de partager la même interface réseau physique. Le nom de liaison inférieure d'une ressource `anet` est initialement défini sur *change-me* par la commande `zonecfg`. Vous devez définir manuellement ce champ sur le nom de l'une des liaisons de données sur le système cible. Tout lien valide pour la liaison inférieure d'une VNIC peut être spécifié.

4 **Copiez le script `zonecfg` sur le système cible.**

```
target# cp /net/somehost/p2v/s11-zone.config .
```

5 **Le cas échéant, utilisez un éditeur de texte tel que `vi` pour apporter des modifications au fichier de configuration.**

```
target# vi s11-zone.config
```

6 **Utilisez la commande `zonecfg` pour configurer la zone *s11-zone*.**

```
target# zonecfg -z s11-zone -f s11-zone.config
```

▼ Installation de la zone sur le système cible

Cet exemple n'a pas d'incidence sur la configuration d'origine du système au cours de l'installation.

1 **Prenez le rôle d'administrateur.**

2 **Installez la zone à l'aide de l'archive créée sur le système d'origine.**

```
target# zoneadm -z s11-zone install -a /net/somehost/p2v/s11-zfs.gz -p
```

◆ ◆ ◆ CHAPITRE 24

A propos de l'installation automatique et des packages dans un système Oracle Solaris 11.1 comportant des zones installées

Vous pouvez définir l'installation et la configuration des zones non globales dans le cadre d'une installation client AI. Le système IPS (Image Packaging System) est pris en charge par cette version. Ce chapitre explique comment effectuer l'installation et la maintenance du système d'exploitation à l'aide d'un empaquetage IPS, lorsque des zones sont installées.

Pour plus d'informations sur l'application de patchs et l'empaquetage SVR4 utilisés dans les zones `solaris10` et `native`, reportez-vous au "Chapitre 25, A propos des packages sur un système Solaris où des zones sont installées (présentation)" et au "Chapitre 26, Ajout et suppression de packages et de patchs à un système où des zones sont installées (tâches)" du manuel *System Administration Guide: Oracle Solaris Containers-Resource Management and Oracle Solaris Zones*. Il s'agit de la version Oracle Solaris 10 de ce manuel.

Utilisation du logiciel IPS avec des systèmes fonctionnant sous Oracle Solaris 11.1

Les outils de ligne de commande et de représentation graphique vous permettent de télécharger et d'installer des packages à partir de référentiels. Ce chapitre explique comment ajouter des packages à la zone non globale installée. Il contient également des informations sur la suppression de ces packages. Le contenu de ce chapitre remplace la documentation Oracle Solaris existante relative à l'installation et à l'empaquetage. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section *Administration d'Oracle Solaris : Tâches courantes* et au Chapitre 4, "Installation et mise à jour des packages logiciels" du manuel *Ajout et mise à jour de packages logiciels Oracle Solaris 11.1*.

Présentation de l'empaquetage des zones

Le référentiel d'empaquetage `solaris` est utilisé dans l'administration de l'environnement des zones.

Les zones sont mises à jour automatiquement lorsque vous utilisez la commande `pkg` pour mettre à niveau le système avec une nouvelle version d'Oracle Solaris.

Le système IPS (Image Packaging System), décrit dans `pkg`(5), est une structure qui permet de gérer les logiciels tout au long de leur cycle de vie (installation, mise à jour et suppression des packages). Il peut être utilisé pour créer des packages logiciels, créer et gérer des référentiels d'empaquetage et mettre en miroir les référentiels d'empaquetage existants.

Après l'installation initiale du système d'exploitation Oracle Solaris, vous pouvez installer des applications logicielles supplémentaires à partir d'un référentiel d'empaquetage, via les clients IPS et d'interface utilisateur graphique (Gestionnaire de packages).

Une fois les packages installés sur votre système, les clients IPS permettent de les rechercher, de les mettre à niveau et de les gérer. Les clients IPS peuvent également être utilisés pour mettre à niveau un système entier avec une nouvelle version d'Oracle Solaris, créer et gérer des référentiels et mettre en miroir un référentiel existant.

Si le système sur lequel IPS est installé a accès à Internet, les clients pourront alors accéder au logiciel et l'installer à partir du référentiel d'empaquetage d'Oracle Solaris 11.1 (l'éditeur `solaris` par défaut), `http://pkg.oracle.com/solaris/release/`.

L'administrateur de zone peut employer les outils d'empaquetage pour administrer tout logiciel installé dans une zone non globale, dans les limites décrites dans ce document.

Les principes généraux suivants s'appliquent lorsque des zones sont installées :

- Si un package est installé dans la zone globale, la zone non globale peut alors l'installer depuis le service de référentiel système de la zone globale et n'a pas besoin de passer par le réseau pour installer ce package. Si ce package n'a pas été installé dans la zone globale, la zone non globale devra faire appel au service de proxy de zones pour accéder aux éditeurs afin d'installer le package via le réseau, à l'aide de la zone globale.
- L'administrateur global ou un utilisateur disposant d'autorisations appropriées peut administrer le logiciel dans chaque zone du système.
- Le système de fichiers root d'une zone non globale peut être administré depuis la zone globale, grâce aux outils d'empaquetage Oracle Solaris. Ces outils sont pris en charge à l'intérieur de la zone non globale, pour l'administration des produits intégrés (fournis en standard), des produits autonomes (non fournis en standard) et des produits tiers.
- Les outils d'empaquetage fonctionnent dans un environnement compatible avec les zones. Grâce à ces outils, les packages peuvent également être installés dans une zone non globale.

Remarque – Lors de certaines opérations concernant les packages, les zones sont temporairement verrouillées, interdisant l'exécution d'autres opérations du même type. Dans certains cas, le système demande également confirmation auprès de l'administrateur avant d'exécuter l'opération requise.

A propos des packages et des zones

Le logiciel installé dans les zones marquées `solaris`, telles que décrites dans `brands(5)`, doit être compatible avec le logiciel installé dans la zone globale. La commande `pkg` vérifie automatiquement cette compatibilité. Si la commande `pkg update` est exécutée dans la zone globale pour mettre à jour le logiciel, les zones sont également mises à jour, afin qu'elles soient toujours synchronisées avec la zone globale. Les logiciels installés dans la zone non globale et dans la zone globale peuvent être différents. La commande `pkg` peut également être utilisée dans une zone afin de gérer les logiciels de cette zone.

Si la commande `pkg update` (sans FMRI spécifié) est exécutée dans la zone globale, `pkg` mettra à jour tous les logiciels, aussi bien dans la zone globale que dans les zones non globales du système.

Vous pouvez utiliser la fonctionnalité d'installation de la version d'essai (ou version de simulation) de `pkg install` dans Oracle Solaris Zones.

A l'aide d'une variante du package de zone, les différents composants d'un package sont spécifiquement marqués pour être installés uniquement dans une zone globale (`global`) ou dans une zone non globale (`nonglobal`). Un package donné peut contenir un fichier étiqueté de manière à ne pas être installé dans une zone non globale.

Seul un sous-ensemble des packages Oracle Solaris installés dans la zone globale est entièrement répliqué, lors de l'installation d'une zone non globale. Par exemple, nombre des packages contenant le noyau Oracle Solaris ne sont pas nécessaires dans les zones non globales, qui partagent toutes implicitement le même noyau que la zone globale.

Pour plus d'informations, reportez-vous à la section "Utilisation de zones non globales" du manuel *Ajout et mise à jour de packages logiciels Oracle Solaris 11.1* et au manuel *Installation des systèmes Oracle Solaris 11.1*.

Remarque – Lorsque vous mettez à jour la zone globale dans un système comportant des zones non globales, le système peut afficher deux fois les informations de téléchargement de packages pour les zones. Toutefois, les packages ne sont téléchargés qu'une seule fois.

A propos de l'ajout de packages dans des systèmes avec zones installées

Dans Oracle Solaris 11, exécutez la commande `pkg install`.

```
# pkg install package_name
```

Utilisation de pkg dans la zone globale

La commande `pkg install` est utilisée dans la zone globale pour ajouter le package à cette zone globale uniquement, sans qu'il soit propagé à d'autres zones.

Utilisation de la commande pkg install dans une zone non globale

La commande `pkg install` est utilisée dans la zone non globale, par l'administrateur de zone, pour ajouter le package à la zone non globale uniquement. Pour ajouter un package à une zone non globale donnée, exécutez la commande `pkg install` en tant qu'administrateur de la zone.

Les dépendances du package sont gérées automatiquement dans IPS.

Ajout de packages supplémentaires dans une zone à l'aide d'un manifeste AI personnalisé

Le processus d'ajout de logiciels supplémentaires dans une zone lors de l'installation peut être automatisé au moyen d'une révision du manifeste AI. Les packages spécifiés ainsi que les packages dont ils dépendent seront installés. La liste par défaut des packages est obtenue à partir du manifeste AI. Le manifeste AI par défaut est `/usr/share/auto_install/manifest/zone_default.xml`. Reportez-vous au manuel *Ajout et mise à jour de packages logiciels Oracle Solaris 11.1* pour plus d'informations sur la localisation et l'utilisation des packages.

EXEMPLE 24–1 Révision du manifeste

La procédure suivante ajoute `mercurial` et une installation complète de l'éditeur `vim` dans une zone configurée nommée *my-zone*. (Notez que seul le `vim-core` minimal faisant partie de `solaris-small-server` est installé par défaut.)

1. Copiez le manifeste AI par défaut à l'emplacement où vous souhaitez modifier le fichier et rendez-le accessible en écriture.

   ```
   # cp /usr/share/auto_install/manifest/zone_default.xml ~/my-zone-ai.xml
   # chmod 644 ~/my-zone-ai.xml
   ```

EXEMPLE 24–1 Révision du manifeste *(Suite)*

2. Modifiez le fichier en ajoutant les packages `mercurial` et `vim` à la section `software_data` de la manière suivante :

```
<software_data action="install">
        <name>pkg:/group/system/solaris-small-server</name>
        <name>pkg:/developer/versioning/mercurial</name>
        <name>pkg:/editor/vim</name>
      </software_data>
```

3. Installez la zone.

```
# zoneadm -z my-zone install -m ~/my-zone-ai.xml
```

Le système affiche :

```
A ZFS file system has been created for this zone.
Progress being logged to /var/log/zones/zoneadm.20111113T004303Z.my-zone.install
       Image: Preparing at /zones/my-zone/root.

 Install Log: /system/volatile/install.15496/install_log
 AI Manifest: /tmp/manifest.xml.XfaWpE
  SC Profile: /usr/share/auto_install/sc_profiles/enable_sci.xml
    Zonename: my-zone
Installation: Starting ...

              Creating IPS image
              Installing packages from:
                  solaris
                      origin:  http://localhost:1008/solaris/54453f3545de891d4daa841ddb3c844fe8804f55/

DOWNLOAD                                  PKGS       FILES    XFER (MB)
Completed                               169/169 34047/34047  185.6/185.6

PHASE                                        ACTIONS
Install Phase                              46498/46498

PHASE                                          ITEMS
Package State Update Phase                   169/169
Image State Update Phase                         2/2
Installation: Succeeded
...
```

A propos de la suppression des packages des zones

Utilisez la commande `pkg uninstall` pour supprimer des packages dans un système où des zones sont installées.

```
# pkg uninstall package_name
```

Demande d'informations sur les packages

Saisissez la commande `pkg info` pour interroger la base de données du package logiciel d'un système où des zones sont installées.

Dans la zone globale, cette commande ne permet d'interroger que la base de données du package logiciel de la zone globale. Dans une zone non globale, la commande ne permet d'interroger que la base de données du package logiciel de la zone non globale.

Configuration du proxy sur un système comportant des zones installées

Les proxys persistants doivent être définis dans une image à l'aide de l'option `--proxy` comme décrit au Chapitre 5, "Configuration des images installées" du manuel *Ajout et mise à jour de packages logiciels Oracle Solaris 11.1*. Si une configuration de proxy d'image persistante n'est pas utilisée et que les variables d'environnement `http_proxy` et `https_proxy` sont toujours utilisées pour accéder aux référentiels lorsque la commande `pkg` est exécutée, les services `system-repository` doivent également être configurés pour utiliser ces mêmes proxys via les propriétés de service `system-repository` SMF. Reportez-vous à la page de manuel `pkg(1)`.

L'accès aux référentiels configurés dans la zone globale est accordé aux zones non globales par l'intermédiaire du service `system-repository`. Toute mise à jour de proxys provenant de la zone globale est automatiquement appliquée à la configuration `system-repository`. Grâce à cette méthode, aucune modification du service SMF `system-repository` n'est requise.

Vous pouvez également configurer les proxys utilisés par le service SMF `system-repository` en écrasant tous les proxys configurés sur des éditeurs dans la zone globale. Les proxys `system-repository` peuvent être définis à l'aide des propriétés SMF `config/http_proxy` ou `config/https_proxy`.

Pour plus d'informations, reportez-vous à la page de manuel `pkg.sysrepo(1M)` et au manuel *Ajout et mise à jour de packages logiciels Oracle Solaris 11.1*

Configuration du proxy dans la zone globale

Vous pouvez configurer le proxy directement dans la zone globale. Toutes les mises à jour vers des proxys originaires de la zone globale sont automatiquement appliquées à la configuration `system-repository` . Le service de référentiel système ne requiert pas de modifications.

EXEMPLE 24–2 Configuration du proxy dans la zone globale

```
# pkg set-publisher --proxy http://www-proxy -g http://pkg-server pub
```

Aucune spécification de port n'est requise tant que le proxy n'accepte pas les connexions sur un autre port que `80`.

Si les zones se trouvent sur le système, le service de référentiel système est redémarré et le proxy est utilisé pour permettre l'accès à *pkg-server*.

Ecrasement des proxys system-repository à l'aide de https_proxy et http_proxy

Il est recommandé de définir les proxys dans une image et de définir uniquement le proxy du service `system-repository` . Les proxys `https_proxy` et `http_proxy` doivent être définis dans l'environnement lorsque la commande `pkg` est exécutée.

Les procédures de cette section permettent de définir les proxys dans le service `system-repository` appartenant à un sous-réseau interne ne disposant pas d'une connexion directe au référentiel d'éditeurs IPS. L'utilisation de cette procédure écrase tous les proxys configurés à l'aide de la commande `pkg` dans la zone globale. Les zones non globales communiquent avec `system-repository` via HTTP. Ensuite, `system-repository` accède aux éditeurs à l'aide du protocole de ce référentiel, tel que configuré dans la zone globale.

Cette configuration permet aux zones non globales `solaris` de contacter également l'éditeur défini dans la zone globale. Les opérations `pkg` récursives dans les zones `solaris` aboutiront.

EXEMPLE 24–3 Utilisation de https_proxy et http_proxy pour remplacer les proxys de zone globale

Imaginons par exemple que le logiciel situé sur un système exécutant des zones non globales `solaris` soit géré par IPS et requiert d'utiliser le serveur de proxy `http_proxy=http://129.156.243.243:3128` afin d'accéder aux URL `http` et `https`. Les étapes ci-dessous décrivent l'utilisation des variables d'environnement `https_proxy` et `http_proxy` et les propriétés du service SMF permettant à la zone globale et aux zones non globales d'accéder aux référentiels IPS.

Notez que ces variables écrasent toute configuration de proxy définie à l'origine, à moins que l'utilisateur n'exécute la commande `pkg` à partir d'une zone non globale pour se connecter à l'URI d'un éditeur système. Dans ce cas, la commande passe par le `system-repository` .

Un nom d'hôte pouvant être résolu peut également être utilisé.

1. Saisissez les lignes suivantes pour définir le proxy du `shell` pour la zone globale :

   ```
   # export http_proxy=http://129.156.243.243:3128
   # export https_proxy=http://129.156.243.243:3128
   ```

   La définition du proxy permet aux commandes `pkg` de parvenir à l'éditeur via le serveur proxy. Cela a une incidence sur les opérations `pkg` qui utilisent une URL `https` ou `http` et qui ne passent pas par `system-repository` pour accéder à la zone globale.

2. Pour permettre aux zones `solaris` du système d'utiliser les éditeurs système configurés qui sont directement accessibles à partir de la zone globale, exécutez les commandes suivantes :

```
# svccfg -s system-repository:default setprop config/http_proxy = http://129.156.243.243:3128
# svccfg -s system-repository:default setprop config/https_proxy = http://129.156.243.243:3128
```

EXEMPLE 24–3 Utilisation de https_proxy et http_proxy pour remplacer les proxys de zone globale *(Suite)*

3. Pour rendre effective la modification dans le référentiel SMF actif, exécutez :

```
# svcadm refresh system-repository
```

4. Pour confirmer que le paramètre est opérationnel, exécutez :

```
# svcprop -p config/http_proxy system-repository
# svcprop -p config/https_proxy system-repository
```

Pour plus d'informations sur la commandepkg, reportez-vous à la page de manuel pkg(1).

Mises à jour de zone parallèles

Les zones peuvent être configurées pour être mises à jour en parallèle plutôt qu'en série. La mise à jour en parallèle améliore considérablement le temps requis pour mettre à jour toutes les zones d'un système. Pour des informations supplémentaires et un exemple de configuration, reportez-vous à la section "Mise à jour simultanée de plusieurs zones non globales" du manuel *Ajout et mise à jour de packages logiciels Oracle Solaris 11.1*.

Impact de l'état des zones sur les opérations de package

Le tableau ci-dessous décrit ce qui se produit lorsque les commandes d'empaquetage sont utilisées dans un système comportant des zones non globales dans différents états.

Etat de la zone	Impact sur les opérations de package
Configuré	Les outils de gestion des packages peuvent être exécutés. Aucun logiciel n'a encore été installé.
Incomplet	Si zoneadm fonctionne dans la zone, les outils de gestion des packages ne doivent pas être utilisés. Si aucun processus zoneadm n'est exécuté dans la zone, les opérations de package s'exécutent en toute sécurité. Toutefois, aucun logiciel de la zone n'est modifié et les logiciels de la zone n'ont pas tous une incidence sur la résolution des dépendances.
Indisponible	L'image logicielle dans la zone n'est pas accessible. L'image logicielle ne sera pas modifiée ni n'aura d'incidence sur la résolution des dépendances.

Etat de la zone	Impact sur les opérations de package
Installé	Les outils de gestion des packages peuvent être exécutés. Notez que l'état Installé de la zone est rétabli immédiatement après la fin du processus `zoneadm -z` *zonename* `install`.
Prêt	Les outils de gestion des packages peuvent être exécutés.
En cours d'exécution	Les outils de gestion des packages peuvent être exécutés.

Une zone non globale passe en mode indisponible lorsque l'espace de stockage de la zone n'est pas accessible ou que l'image de la zone, décrite dans `pkg`(5), n'est plus synchronisée avec l'image de la zone globale. Cette transition d'état a lieu pour empêcher un problème dans la zone non globale, en évitant le blocage des opérations de package dans la zone globale.

Lorsque l'espace de stockage d'une zone est temporairement indisponible et que les opérations de package qui modifient la version du logiciel installé sont en cours, il arrive que la zone doive être rattachée à l'aide des options `attach` de la marque `solaris` autorisant ces mises à jour une fois le problème de stockage résolu. Par exemple, `zoneadm -z` *zonename* `attach -u` peut être requis pour synchroniser les versions des logiciels essentielles entre la zone globale et la zone non globale dont l'état est indisponible.

◆ ◆ ◆ CHAPITRE 25

Administration d'Oracle Solaris Zones (présentation)

Ce chapitre aborde les sujets généraux d'administration de zone suivants :

Pour plus d'informations sur les zones marquées `solaris10`, reportez-vous à la Partie III.

Accès et visibilité de la zone globale

La zone globale sert à la fois de zone par défaut pour le système et de zone utilisée pour le contrôle administratif au niveau du système. Ce double rôle présente des problèmes d'administration. Comme les applications au sein de la zone ont accès aux processus et autres objets du système, les opérations d'administration peuvent avoir des répercussions plus importantes que prévues. Par exemple, pour indiquer la sortie des processus d'un nom donné, les scripts d'arrêt de service utilisent fréquemment la commande `pkill`. Lorsque vous exécutez ce script à partir de la zone globale, tous les processus du système se voient communiquer l'arrêt, quelle que soit la zone.

Cette portée au niveau du système est souvent requise. Par exemple, pour surveiller l'utilisation des ressources système, vous devez afficher les statistiques concernant les processus de l'ensemble du système. En affichant l'activité de la zone globale uniquement, vous ne disposeriez pas d'informations pertinentes relatives aux autres zones partageant les ressources système ou une partie de ces ressources. Un tel affichage revêt toute son importance lorsque les ressources système, la CPU notamment, ne sont pas strictement partitionnées à l'aide de fonctions de gestion de ressources.

Par conséquent, les processus de la zone globale peuvent observer les processus et les autres objets des zones non globales. Ils disposent ainsi d'une capacité d'observation au niveau de l'ensemble du système. Le privilège `PRIV_PROC_ZONE` limite le contrôle et l'envoi de signaux aux processus. A l'instar de `PRIV_PROC_OWNER`, ce privilège permet aux processus d'ignorer les restrictions placées sur les processus sans privilège. Dans ce cas, la restriction consiste à empêcher les processus sans privilège de la zone globale de contrôler les processus des autres zones ou de leur envoyer des signaux. Ceci est également vrai lorsque les ID utilisateur des processus correspondent ou que le processus réalisant l'action possède le privilège `PRIV_PROC_OWNER`. Vous pouvez supprimer le privilège `PRIV_PROC_ZONE` des processus disposant d'autres privilèges afin de limiter les opérations concernant la zone globale.

Pour plus d'informations sur la correspondance des processus à l'aide de `zoneidlist`, reportez-vous aux pages de manuel `pgrep(1)` et `pkill(1)`.

Visibilité des identificateurs de processus dans les zones

Seuls les processus d'une même zone sont visibles par le biais d'interfaces d'appel système utilisant les identificateurs de processus, comme les commandes `kill` et `priocntl`. Pour plus d'informations, reportez-vous aux pages de manuel `kill(1)` et `priocntl(1)`.

Capacité d'observation du système dans les zones

Les modifications suivantes ont été apportées à la commande ps :

- L'option -o permet de spécifier le format de sortie. Elle permet d'imprimer l'ID de zone d'un processus ou le nom de la zone dans laquelle le processus est exécuté.
- L'option -z *zone de liste* permet de répertorier les processus dans les zones spécifiées. Pour spécifier une zone, vous pouvez utiliser un nom ou un identificateur (ID). Cette option n'est utile que si la commande est exécutée dans la zone globale.
- L'option -Z permet d'imprimer le nom de la zone associée au processus. Le nom s'imprime sous l'en-tête de colonne ZONE.

Pour plus d'informations, reportez-vous à la page de manuel ps(1).

L'option -z *nom de zone* a été ajoutée aux utilitaires Oracle Solaris suivants. Elle permet de filtrer les informations à inclure aux zones spécifiées.

- ipcs (voir la page de manuel ipcs(1))
- pgrep (voir la page de manuel pgrep(1))
- ptree (voir la page de manuel proc(1))
- prstat (reportez-vous à la page de manuel prstat(1M))

Pour obtenir la liste complète des modifications apportées aux commandes, reportez-vous au Tableau 25–5.

Génération de rapports statistiques sur la zone active avec l'utilitaire zonestat

Pour utiliser l'utilitaire zonestat, reportez-vous à la page de manuel zonestat(1) et à la section “Utilisation de l'utilitaire zonestat dans une zone non globale” à la page 397.

L'utilitaire zonestat génère des rapports sur l'utilisation de la CPU, de la mémoire et des contrôles de ressources dans les zones en cours d'exécution. L'utilitaire zonestat imprime une série de rapports à intervalles réguliers. Le cas échéant, l'utilitaire peut imprimer un ou plusieurs rapports de synthèse.

L'utilitaire zonestat fournit également des informations sur l'utilisation de la bande passante du réseau, dans les zones en mode IP exclusif. Une zone en mode IP exclusif possède son propre état d'IP, ainsi qu'une ou plusieurs liaisons de données dédiées.

Lorsqu'il est exécuté à partir d'une zone non globale, seuls les jeux de processeurs visibles pour cette zone sont signalés. La sortie de la zone non globale comprend tous les ressources mémoire, ainsi que les limites de ressource.

Le service zonestat doit être actif dans la zone globale pour pouvoir être utilisé dans les zones non globales. Le service zonestat de chaque zone non globale lit les données de configuration et d'utilisation système à partir du service zonestat de la zone globale.

Le démon système zonestatd est démarré pendant l'initialisation du système. Le démon surveille l'utilisation des ressources système par zones, ainsi que les informations de configuration du système et des zones telles que les jeux de processeurs psrset, les jeux de processeurs du pool et les paramètres des contrôles de ressource. Il n'existe aucun composant configurable.

Surveillance des zones non globales à l'aide de l'utilitaire fsstat

L'utilitaire fsstat collecte et imprime les kstats par zone, y compris les groupements. Par défaut, l'utilitaire signale un groupement de toutes les zones en cours d'exécution. Un fstype kstat spécifique est produit pour chaque zone. Le kstat de la zone globale signale uniquement son activité. La zone globale peut voir les kstats de toutes les zones du système. Les zones non globales voient uniquement les kstats associés à la zone dans laquelle l'utilitaire est exécuté. Une zone non globale ne peut pas surveiller les activités du système de fichiers des autres zones.

Pour plus d'informations, reportez-vous à la page de manuel fsstat(1M) et à la section “Génération de rapports sur les statistiques fstype par zone pour toutes les zones” à la page 400.

Nom de noeud dans une zone non globale

Le nom de noeud est la source locale du nom du système. Les noms de noeud doivent être uniques, tels que le nom de la zone. Le noeud nom peut être défini par l'administrateur de zone.

```
# hostname myhostname
```

Pour afficher le nom d'hôte, saisissez le nom d'hôte.

```
# hostname
...
myhostname
```

Exécution d'un serveur NFS dans une zone

Le package du serveur NFS `svc:/network/nfs/server:default` doit être installé dans la zone pour permettre la création de partages NFS dans une zone. Le package du serveur NFS ne peut pas être installé pendant la création d'une zone.

Le privilège `sys_share` peut être interdit dans la configuration de la zone afin d'empêcher le partage NFS au sein d'une zone. Voir le Tableau 25–1.

Restrictions et restrictions applicables :

- Il est impossible de partager des montages LOFS entre les zones.
- Il est impossible de partager des systèmes de fichiers montés dans les zones à partir de la zone globale.
- Le protocole NFS sur RDMA (Remote Direct Memory Access) n'est pas pris en charge dans les zones.
- Le basculement Oracle Sun Cluster HA pour NFS (HANFS) n'est pas pris en charge dans les zones.

Reportez-vous au manuel *Administration d'Oracle Solaris : Services réseau*.

Systèmes de fichiers et zones non globales

Cette section contient les informations relatives aux problèmes liés aux systèmes de fichiers des systèmes Oracles Solaris dotés de zones. Chaque zone possède sa section de l'arborescence du système de fichiers, située dans le répertoire appelé la `root` de zone. Les processus de la zone peuvent accéder uniquement aux fichiers de la partie de l'arborescence située sous le root de zone. Vous pouvez employer l'utilitaire `chroot` au sein d'une zone, mais uniquement à des fins de restriction du processus à un chemin root de la zone en question. Pour plus d'informations sur `chroot`, reportez-vous à la page de manuel `chroot(1M)`.

Option `-o nosuid`

L'option `-o nosuid` de l'utilitaire `mount` a la fonction suivante :

- Les processus d'un binaire `setuid` résidant sur un système de fichiers monté à l'aide de l'option `nosetuid` ne s'exécutent pas avec les privilèges du binaire `setuid`. mais avec ceux de l'utilisateur qui exécute le binaire.

  En d'autres termes, si un utilisateur exécute un binaire `setuid` appartenant à `root`, les processus s'exécutent avec les privilèges de l'utilisateur.
- L'ouverture d'entrées spécifiques à un périphérique dans le système de fichiers n'est pas autorisée. Ce comportement équivaut à spécifier l'option `nodevices`.

Cette option spécifique au système de fichiers est disponible pour tous les systèmes de fichiers Oracle Solaris que vous pouvez monter à l'aide des utilitaires `mount`, comme décrit dans la page de manuel `mount(1M)`. Dans ce manuel, ces systèmes de fichiers sont répertoriés à la section "Montage de systèmes de fichiers dans les zones" à la page 362. Les capacités de montage y sont également décrites. Pour plus d'informations sur l'option `-o nosuid` reportez-vous à la section "Accès aux systèmes de fichiers réseau (Référence)" du manuel *Administration d'Oracle Solaris : Services réseau*.

Montage de systèmes de fichiers dans les zones

L'option `nodevices` s'applique lors du montage des systèmes de fichiers au sein d'une zone. Par exemple, si une zone se voit accorder l'accès à un périphérique en mode bloc (`/dev/dsk/c0t0d0s7`) et à un périphérique brut (`/dev/rdsk/c0t0d0s7`) correspondant à un système de fichiers UFS, le système de fichiers est automatiquement monté avec l'option `nodevices` dans le cadre d'un montage au sein d'une zone. Cette règle ne s'applique pas aux montages spécifiés par le biais d'une configuration `zonecfg`.

Le tableau ci-dessous décrit les options de montage de systèmes de fichiers dans les zones non globales. Les procédures concernant ces options de montage sont fournies aux sections "Configuration, vérification et validation d'une zone" à la page 271 et "Montage de systèmes de fichiers dans des zones non globales en cours d'exécution" à la page 403.

Les types de système de fichiers qui ne sont pas répertoriés dans le tableau peuvent être spécifiés dans la configuration s'ils présentent un binaire de montage dans `/usr/lib/`*`type fs`*`/mount` .

Pour monter des types de système de fichiers autres que HSFS et NFS depuis une zone non globale, il convient d'ajouter également le type de système de fichiers à la configuration à l'aide de la propriété `zonecfg fs-allowed`.

L'autorisation de montages de systèmes de fichiers autres que ceux par défaut peut compromettre le système.

Système de fichiers	Options de montage dans une zone non globale
AutoFS	Ne peut pas être monté à l'aide de la commande `zonecfg`. Peut être monté au sein d'une zone.
CacheFS	Ne peut être utilisé dans une zone non globale.
FDFS	Peut être monté à l'aide de la commande `zonecfg`, peut être monté au sein de la zone.
HSFS	Peut être monté à l'aide de la commande `zonecfg`, peut être monté au sein de la zone.
LOFS	Peut être monté à l'aide de la commande `zonecfg`, peut être monté au sein de la zone.

Système de fichiers	Options de montage dans une zone non globale
MNTFS	Ne peut pas être monté à l'aide de la commande `zonecfg`. Peut être monté au sein d'une zone.
NFS	Ne peut pas être monté à l'aide de la commande `zonecfg`. Les versions V2, V3 et V4 actuellement prises en charge dans les zones peuvent être montées au sein de la zone.
PCFS	Peut être monté à l'aide de la commande `zonecfg`, peut être monté au sein de la zone.
PROCFS	Ne peut pas être monté à l'aide de la commande `zonecfg`. Peut être monté au sein d'une zone.
TMPFS	Peut être monté à l'aide de la commande `zonecfg`, peut être monté au sein de la zone.
UDFS	Peut être monté à l'aide de la commande `zonecfg`, peut être monté au sein de la zone.

UFS	Peut être monté à l'aide de la commande `zonecfg`, peut être monté au sein de la zone.
	
	Remarque – La commande `quota` documentée dans la page de manuel `quota(1M)` ne permet pas de récupérer les informations sur les quotas des systèmes de fichiers UFS ajoutés à l'aide de la ressource `zonecfg add fs`.
	
	Le package `system/file-system/ufs` doit être installé dans la zone globale si `add fs` est utilisée. Pour utiliser les systèmes de fichiers UFS dans une zone non globale à l'aide de la commande `zonecfg`, le package doit être installé dans la zone après l'installation ou par l'intermédiaire du script manifeste AI.
	
	Le texte suivant est saisi sur une seule ligne :
	
	`global# pkg -R /tank/zones/my-zone/root \`
	`install system/file-system/ufs`

VxFS	Peut être monté à l'aide de la commande `zonecfg`, peut être monté au sein de la zone.
ZFS	Peut être monté à l'aide des types de ressources `zonecfg dataset` et `fs`.

Pour plus d'informations, reportez-vous aux sections “Configuration d'une zone” à la page 271 et “Montage de systèmes de fichiers dans des zones non globales en cours d'exécution” à la page 403, ainsi qu'à la page de manuel `mount(1M)`.

Démontage des systèmes de fichiers dans les zones

La possibilité de démonter un système de fichiers dépend de l'identité de l'utilisateur ayant réalisé le montage initial. Si le système de fichiers est spécifié dans la configuration de la zone à l'aide de la commande `zonecfg`, le montage appartient à la zone globale. Par conséquent, l'administrateur de la zone non globale ne peut pas démonter le système de fichiers. En revanche, si le système de fichiers est monté à l'intérieur de la zone non globale, par exemple, en spécifiant le montage dans le fichier `/etc/vfstab` de la zone, l'administrateur de la zone non globale est autorisé à le démonter.

Restrictions de sécurité et comportement du système de fichiers

Le montage de certains systèmes de fichiers au sein d'une zone est soumis à des restrictions de sécurité. et d'autres systèmes de fichiers ont un comportement particulier lorsqu'ils sont montés dans une zone. Les systèmes de fichiers modifiés sont répertoriés ci-dessous.

AutoFS
: AutoFS est un service côté client qui monte automatiquement le système de fichiers adéquat. Lorsqu'un client essaie d'accéder à un système de fichiers non monté, le système de fichiers AutoFS intercepte la demande et appelle la commande `automountd` pour monter le répertoire spécifié. Les montages AutoFS établis au sein d'une zone sont locaux à cette zone. Ils ne sont pas accessibles à partir d'autres zones, pas même de la zone globale. Ils sont supprimés à l'arrêt ou à la réinitialisation de la zone. Pour plus d'informations sur AutoFS, reportez-vous à la section "Fonctionnement d'Autofs" du manuel *Administration d'Oracle Solaris : Services réseau*.

  Chaque zone exécute sa copie de `automountd`. L'administrateur de zone contrôle les délais et les cartes automatiques. Vous ne pouvez pas déclencher un montage dans une autre zone en croisant un point de montage AutoFS pour une zone non globale à partir de la zone globale.

  Certains montages AutoFS sont créés dans le noyau lors du déclenchement d'un autre montage. Ces montages ne peuvent pas être supprimés à l'aide de l'interface standard `umount`, car ils doivent être montés ou démontés en tant que groupe. Notez que cette fonctionnalité s'applique à l'arrêt de zone.

MNTFS
: MNTFS est un système de fichiers virtuel fournissant au système local l'accès en lecture seule à la table des systèmes de fichiers montés. Le groupe de systèmes de fichiers qui s'affiche lorsque vous exécutez la commande `mnttab` à l'intérieur d'une zone non globale correspond au groupe de systèmes de fichiers figurant dans la zone, plus une entrée root (`/`) . Dans le cas des points de montage dotés d'un périphérique spécial inaccessible à l'intérieur de la zone, tel que `/dev/rdsk/c0t0d0s0`, la configuration du périphérique est identique à celle du point de montage. Tous les montages du système s'affichent dans la table `/etc/mnttab` de la zone.

Pour plus d'informations sur MNTFS, reportez-vous à la section "Montage et démontage de systèmes de fichiers Oracle Solaris" du manuel *Administration d'Oracle Solaris 11.1 : Périphériques et systèmes de fichiers*.

NFS
: Les montages NFS établis au sein d'une zone sont locaux à cette zone. Ils ne sont pas accessibles à partir d'autres zones, pas même de la zone globale. Ils sont supprimés à l'arrêt ou à la réinitialisation de la zone.

  Au sein d'une zone, les montages NFS se comportent comme s'ils étaient montés à l'aide de l'option `nodevices`.

  La sortie de commande `nfsstat` appartient uniquement à la zone dans laquelle la commande est exécutée. Par exemple, si la commande est exécutée dans la zone globale, seules les informations concernant la zone globale sont signalées. Pour plus d'informations sur la commande `nfsstat`, reportez-vous à la page de manuel`nfsstat(1M)`.

PROCFS
: Le système de fichiers `/proc` ou PROCFS fournit la visibilité de processus et les restrictions d'accès, ainsi que les informations concernant l'association de processus au niveau de la zone. Seuls les processus d'une même zone sont visibles par le biais de `/proc`.

  Les processus de la zone globale peuvent observer les processus et les autres objets des zones non globales. Ils disposent ainsi d'une capacité d'observation au niveau de l'ensemble du système.

  Au sein d'une zone, les montages, `procfs` se comportent comme s'ils étaient montés à l'aide de l'option `nodevices`. Pour plus d'informations sur la commande `procfs`, reportez-vous à la page de manuel `proc(4)`.

LOFS
: La portée du montage par le biais de LOFS se limite à la partie du système de fichiers visible à la zone. Ainsi, aucune restriction ne s'applique aux montages LOFS dans une zone.

UFS, UDFS, PCFS et autres systèmes de fichiers basés sur le stockage
: Lorsqu'il utilise la commande `zonecfg` pour configurer des systèmes de fichiers basés sur le stockage et dotés d'un binaire `fsck`, comme UFS, l'administrateur de zone doit spécifier un paramètre `brut`. Ce paramètre indique le périphérique brut (en mode caractère) tel que `/dev/rdsk/c0t0d0s7`. Le démon `zoneadmd` exécute automatiquement la commande `fsck` en mode de lissage (`fsck -p`), qui vérifie et corrige le système de fichiers de façon non interactive, avant de monter le système de fichiers. En cas d'échec de la commande `fsck`, la commande `zoneadmd` ne peut pas préparer la zone. Le chemin spécifié par le paramètre `raw` ne peut pas être relatif.

  Indiquer un périphérique à la commande `fsck` pour un système de fichiers qui ne fournit pas de binaire `fsck` dans `/usr/lib/fs` *fstype*`/fsck` constitue une erreur. Ne pas indiquer un périphérique à la commande `fsck` si un binaire `fsck` existe pour ce fichier constitue également une erreur.

Pour plus d'informations, reportez-vous à la section "Le démon zoneadmd" à la page 294 et à la page de manuel fsck(1M).

ZFS

Outre le jeu de données par défaut décrit dans la section "Systèmes de fichiers montés dans une zone" à la page 232, vous pouvez ajouter un jeu de données ZFS à une zone non globale à l'aide de la commande zonecfg avec la ressource add dataset. Le jeu de données est visible et monté dans la zone non globale et est également visible dans la zone globale. L'administrateur de zone peut créer et détruire les systèmes de fichiers à l'intérieur de ce jeu de données et modifier les propriétés de celui-ci.

L'attribut zoned de la commande zfs indique l'ajout d'un jeu de données à une zone non globale.

```
# zfs get zoned tank/sales
NAME          PROPERTY    VALUE      SOURCE
tank/sales    zoned       on         local
```

Chaque jeu de données délégué à une zone non globale par l'intermédiaire d'une ressource de jeu de données est associé à un alias. La disposition des jeux de données n'est pas visible dans la zone. Chaque jeu de données contenant l'alias s'affiche dans la zone de la même façon que s'il s'agissait d'un pool. L'alias par défaut d'un jeu de données est le dernier composant du nom du jeu de données. Par exemple, si l'alias par défaut est utilisé pour le jeu de données délégué tank/sales, un pool ZFS virtuel nommé sales est visible dans la zone. Vous pouvez personnaliser l'alias sur une valeur différente en définissant la propriété d'alias dans la ressource de jeu de données.

Un jeu de données nommé rpool existe au sein du jeu de données zonepath de chaque zone non globale. Pour toutes les zones non globales, le jeu de données rpool de cette zone est associé à l'alias rpool.

```
my-zone# zfs list -o name,zoned,mounted,mountpoint
NAME                ZONED  MOUNTED  MOUNTPOINT
rpool                  on       no  /rpool
rpool/ROOT             on       no  legacy
rpool/ROOT/solaris     on      yes  /
rpool/export           on       no  /export
rpool/export/home      on       no  /export/home
```

Les alias de jeu de données sont soumis aux mêmes restrictions de nom que les pools ZFS. Ces restrictions sont documentées dans la page de manuel zpool(1M).

Si vous souhaitez partager un jeu de données de la zone globale, vous pouvez ajouter un système de fichiers ZFS monté en LOFS à l'aide de la commande zonecfg et de la sous-commande add fs. L'administrateur global ou un utilisateur disposant des autorisations appropriées est chargé de la configuration et du contrôle des propriétés du jeu de données.

Pour plus d'informations sur ZFS, reportez-vous au Chapitre 9, "Rubriques avancées Oracle Solaris ZFS" du manuel *Administration d'Oracle Solaris 11.1 : Systèmes de fichiers ZFS*.

Zones non globales en tant que clients NFS

Les zones peuvent être des clients NFS. Les protocoles version 2, version 3 et version 4 sont pris en charge. Pour plus d'informations sur ces versions NFS, reportez-vous à la section "Fonctions du service NFS" du manuel *Administration d'Oracle Solaris : Services réseau*.

La version par défaut est NFS version 4. Vous pouvez activer d'autres versions NFS sur un client par l'une des méthodes suivantes :

- Vous pouvez utiliser `sharectl(1M)` pour définir les propriétés. Définissez `NFS_CLIENT_VERSMAX=`*numéro* de sorte que la zone utilise la version spécifiée par défaut. Reportez-vous à la section "Configuration des services NFS" du manuel *Administration d'Oracle Solaris : Services réseau*. Suivez la procédure décrite à la "Sélection de différentes versions de NFS sur un client" du manuel *Gestion de systèmes de fichiers réseau dans Oracle Solaris 11.1*.
- Vous pouvez créer manuellement un montage de version. Cette méthode écrase le paramètre `sharectl`. Reportez-vous à la section "Configuration des services NFS" du manuel *Administration d'Oracle Solaris : Services réseau*. Suivez la procédure décrite à la "Sélection de différentes versions de NFS sur un client" du manuel *Gestion de systèmes de fichiers réseau dans Oracle Solaris 11.1*.

Interdiction d'utiliser la commande `mknod` dans une zone

Vous ne pouvez pas utiliser la commande `mknod` décrite dans la page de manuel `mknod`(1M) pour créer un fichier spécial dans une zone non globale.

Parcours des systèmes de fichiers

L'espace de noms de système de fichiers d'une zone est un sous-ensemble de l'espace de noms accessible à partir de la zone globale. Pour empêcher les processus sans privilèges de la zone globale de parcourir l'arborescence de système de fichiers d'une zone non globale :

- Spécifiez que le répertoire parent du root de zone appartient uniquement au root et que seul celui-ci peut l'exécuter et y accéder en lecture et en écriture.
- Limitez l'accès aux répertoires exportés par `/proc`.

Toute tentative d'accès aux noeuds AutoFS montés pour une autre zone est vouée à l'échec. L'administrateur global ne doit pas avoir de mappages automatiques descendant dans d'autres zones.

Restriction d'accès à une zone non globale à partir de la zone globale

Pour accéder directement à partir de la zone globale à une zone non globale installée, vous devez utiliser les utilitaires de sauvegarde du système. En outre, une zone non globale n'est plus sécurisée dès qu'elle est exposée à un environnement inconnu. Imaginons une zone placée sur un réseau public et courant le risque que le contenu de ses systèmes de fichiers soit modifié. S'il existe le moindre doute que la zone ait été exposée à un tel risque, l'administrateur système doit la traiter comme non fiable.

Toute commande acceptant un root alternatif via l'option `-R` ou `-b` (ou l'équivalent) ne doit *pas* être utilisée lorsque :

- La commande est exécutée dans la zone globale.
- Le root alternatif renvoie à un chemin au sein d'une zone non globale, que le chemin soit relatif à la zone globale du système en cours d'exécution ou à la zone globale dans un root alternatif.

Tel est le cas, par exemple, de l'option `-R` *root_path* de l'utilitaire `pkgadd` exécuté à partir de la zone globale avec un chemin root de zone non globale.

Les commandes, programmes et utilitaires utilisant l'option `-R` avec un chemin root alternatif sont répertoriés ci-dessous.

- `auditreduce`
- `bart`
- `installf`
- `localeadm`
- `makeuuid`
- `metaroot`
- `pkg`
- `prodreg`
- `removef`
- `routeadm`
- `showrev`
- `syseventadm`

Les commandes et programmes utilisant l'option `-b` avec un chemin root alternatif sont répertoriés ci-dessous.

- `add_drv`
- `pprosetup`
- `rem_drv`
- `roleadd`
- `update_drv`
- `useradd`

Mise en réseau dans des zones non globales en mode IP partagé

Sur un système Oracle Solaris doté de zones, les zones peuvent communiquer entre elles sur le réseau. Toutes possèdent des connexions ou des liaisons distinctes et peuvent exécuter leurs propres démons de serveur. Ces derniers peuvent écouter sur les mêmes ports sans que cela n'engendre de conflit. La pile IP résout les conflits en prenant en compte les adresses IP pour les connexions entrantes. Les adresses IP identifient la zone.

Pour utiliser le type IP partagé, la configuration réseau dans la zone globale doit être effectuée via `ipadm` , et non via une configuration automatique du réseau. La commande suivante doit renvoyer `DefaultFixed` si `ipadm` est en cours d'utilisation.

```
# svcprop -p netcfg/active_ncp svc:/network/physical:default
DefaultFixed
```

Partition de zone en mode IP partagé

Le mode IP partagé n'est pas le mode par défaut, mais il est pris en charge.

La pile IP dans un système prenant en charge les zones organise la séparation, entre les zones, du trafic sur le réseau. Les applications réceptrices de trafic IP reçoivent uniquement le trafic envoyé à la même zone.

Chaque interface logique du système appartient à une zone donnée (par défaut, la zone globale). Les interfaces réseau logiques assignées à des zones par le biais de l'utilitaire `zonecfg` permettent la communication sur le réseau. Tous les flux et connexions appartiennent à la zone du processus à l'origine de leur ouverture.

Des restrictions s'appliquent aux liaisons entre les flux de couche supérieure et les interfaces logiques. Un flux peut uniquement établir des liaisons aux interfaces logiques figurant dans sa zone. De même, les paquets d'une interface logique peuvent être transmis uniquement aux flux de couche supérieure de la zone dans laquelle figure l'interface logique.

Chaque zone possède son propre ensemble de liaisons. Chaque zone peut exécuter la même application à l'écoute sur le même port sans que les liaisons n'échouent parce que l'adresse est déjà utilisée. Chaque zone peut exécuter sa propre version des différents services réseau, tels que les éléments suivants :

- Démons de services Internet avec un fichier de configuration complet (voir la page de manuel `inetd(1M)`)
- `sendmail` (reportez-vous à la page de manuel `sendmail(1M)`)
- `apache`

Les zones non globales disposent d'un accès limité au réseau. Les interfaces socket TCP et UDP standard sont disponibles, mais les interfaces socket `SOCK_RAW` sont limitées au protocole ICMP (Internet Control Message Protocol). Le protocole ICMP est requis pour la détection et le signalement des conditions d'erreur réseau ou l'utilisation de la commande `ping`.

Interfaces réseau en mode IP partagé

Chaque zone non globale devant se connecter au réseau dispose d'une ou plusieurs adresses IP dédiées. Ces adresses sont associées à des interfaces réseau logiques que vous pouvez placer dans une zone. Les interfaces réseau de zone configurées à l'aide de la commande `zonecfg` sont automatiquement paramétrées et placées dans la zone lors de l'initialisation de cette dernière. La commande `ipadm` permet d'ajouter ou de supprimer des interfaces logiques lorsque la zone est en cours d'exécution. Seul l'administrateur global ou un utilisateur disposant des autorisations appropriées est autorisé à modifier la configuration de l'interface et les routes du réseau.

Au sein d'une zone non globale, seules les interfaces de la zone sont visibles pour la commande `ipadm`.

Pour plus d'informations, reportez-vous aux pages de manuel `ipadm`(1M) et `if_tcp`(7P).

Trafic IP entre zones en mode IP partagé sur une même machine

Une zone en mode IP partagé peut atteindre n'importe quelle destination IP s'il existe une route utilisable pour cette destination dans sa table de transfert. Pour afficher la table de transfert, utilisez la commande `netstat` avec l'option `-r` au sein de la zone. Les règles de transfert IP sont les mêmes pour les destinations IP dans d'autres zones ou sur d'autres systèmes.

Oracle Solaris IP Filter dans les zones en mode IP partagé

Oracle Solaris IP Filter permet le filtrage de paquets avec état et la traduction d'adresse réseau (NAT, Network Address Translation). Un filtre de paquets avec état permet de surveiller l'état des connexions actives. A l'aide des informations obtenues, il identifie alors les paquets autorisés à franchir le pare-feu. Oracle Solaris IP Filter permet également le filtrage de paquets sans état ainsi que la création et la gestion des pools d'adresses. Pour plus d'informations, reportez-vous au Chapitre 4, “IP Filter dans Oracle Solaris (présentation)” du manuel *Sécurisation du réseau dans Oracle Solaris 11.1*.

Oracle Solaris IP Filter peut être activé dans les zones non globales en activant le filtrage de loopback comme décrit au Chapitre 5, “IP Filter (tâches)” du manuel *Sécurisation du réseau dans Oracle Solaris 11.1*.

Oracle Solaris IP Filter est dérivé du logiciel Open Source IP Filter.

Multipathing sur réseau IP dans les zones en mode IP partagé

Le multipathing sur réseau IP (IPMP, IP Network Multipathing) permet de détecter les défaillances des interfaces physiques et de basculer en transparence l'accès au réseau pour un système présentant plusieurs interfaces sur une même liaison IP. IPMP permet également de répartir la charge des paquets pour les systèmes dotés de plusieurs interfaces.

L'intégralité de la configuration du réseau s'effectue dans la zone globale. Vous pouvez configurer IPMP dans la zone globale, puis étendre cette fonctionnalité aux zones non globales. Pour cela, lorsque vous configurez la zone, vous devez placer son adresse dans un groupe IPMP. En cas d'échec de l'une des interfaces de la zone globale, les adresses de zone non globale migrent vers une autre carte d'interface réseau.

Au sein d'une zone non globale, seules les interfaces qui lui sont associées sont visibles par le biais de la commande `ipadm`.

Voir la section “Extension de la fonction de multipathing sur réseau IP aux zones non globales en mode IP partagé” à la page 408. La procédure de configuration des zones est traitée dans la section “Configuration d'une zone” à la page 271. Pour plus d'informations sur les fonctions, les composants et l'utilisation d'IPMP, reportez-vous au Chapitre 5, “Présentation du multipathing sur réseau IP (IPMP)” du manuel *Gestion des performances du réseau Oracle Solaris 11.1*.

Mise en réseau dans des zones non globales en mode IP exclusif

Une zone en mode IP exclusif possède son propre état IP. Lors de sa configuration, la zone reçoit un ensemble de liaisons de données qui lui est propre.

Les paquets sont transmis sur le lien physique. Ensuite, les périphériques, tels que les commutateurs Ethernet ou les routeurs IP peuvent transférer les paquets vers leur destination, éventuellement une autre zone sur la machine de l'expéditeur.

Pour les liens virtuels, le paquet est d'abord envoyé à un commutateur virtuel. Si le lien de destination est sur le même périphérique, par exemple une VNIC sur le même lien physique ou etherstub, le paquet va directement à la destination VNIC. Dans le cas contraire, le paquet sort du lien physique sous-jacent à la VNIC.

Pour plus d'informations sur les fonctions disponibles dans les zones non globales en mode IP exclusif, reportez-vous à la section "Zones non globales en mode IP exclusif" à la page 229.

Partitionnement de zone en mode IP exclusif

Les zones en mode IP exclusif possèdent des piles TCP/IP distinctes. Ainsi, le partitionnement s'applique jusqu'au niveau de la couche de liaisons de données. L'administrateur global attribue un ou plusieurs noms de liaison de données (un NIC ou un VLAN sur un NIC) à une zone en mode IP exclusif. Pour configurer IP sur ces liaisons de données, il dispose de la souplesse et des options disponibles dans la zone globale.

Interfaces de liaison de données en mode IP exclusif

Le nom de liaison de données assigné exclusivement à une zone.

Pour afficher les liaisons de données assignées aux zones en cours d'exécution, vous pouvez utiliser la commande `dladm show-link`.

```
sol-t2000-10{pennyc}1: dladm show-link
LINK                CLASS     MTU    STATE    OVER
vsw0                phys      1500   up       --
e1000g0             phys      1500   up       --
e1000g2             phys      1500   up       --
e1000g1             phys      1500   up       --
e1000g3             phys      1500   up       --
zoneA/net0          vnic      1500   up       e1000g0
zoneB/net0          vnic      1500   up       e1000g0
aggr1               aggr      1500   up       e1000g2 e1000g3
vnic0               vnic      1500   up       e1000g1
zoneA/vnic0         vnic      1500   up       e1000g1
vnic1               vnic      1500   up       e1000g1
zoneB/vnic1         vnic      1500   up       e1000g1
vnic3               vnic      1500   up       aggr1
vnic4               vnic      1500   up       aggr1
zoneB/vnic4         vnic      1500   up       aggr1
```

Pour plus d'informations, reportez-vous à la page de manuel `dladm(1M)`.

Trafic IP entre zones en mode IP exclusif sur la même machine

Les paquets entre zones en mode IP exclusif ne sont pas soumis à un loopback interne. Tous les paquets sont envoyés à la liaison de données. Habituellement, cela signifie que les paquets sont envoyés sur une interface réseau. Ensuite, les périphériques, tels que les commutateurs Ethernet ou les routeurs IP peuvent transférer les paquets vers leur destination, éventuellement une autre zone sur la machine de l'expéditeur.

Oracle Solaris IP Filter dans les zones en mode IP exclusif

Les fonctionnalités de filtre IP dont vous disposez dans la zone globale sont également disponibles dans les zones en mode IP exclusif. La configuration du filtre IP dans la zone globale et dans les zones en mode IP exclusif est identique.

Multipathing sur réseau IP dans les zones en mode IP exclusif

Le multipathing sur réseau IP (IPMP, IP Network Multipathing) permet de détecter les défaillances des interfaces physiques et de basculer en transparence l'accès au réseau pour un système présentant plusieurs interfaces sur une même liaison IP. IPMP permet également de répartir la charge des paquets pour les systèmes dotés de plusieurs interfaces.

La configuration de la liaison des données s'effectue dans la zone globale. Tout d'abord, vous assignez plusieurs interfaces de liaison de données à une zone à l'aide de la commande `zonecfg`. Vous devez joindre les différentes interfaces de liaisons de données au même sous-réseau IP. L'administrateur de zone peut alors configurer IPMP de l'intérieur de la zone en mode IP exclusif.

Utilisation de périphériques dans les zones non globales

Pour empêcher toute interférence entre processus de zones différentes, le groupe de périphériques au sein d'une zone est limité. Par exemple, un processus dans une zone ne peut pas modifier la mémoire du noyau ni le contenu du disque root. Ainsi, par défaut, seuls certains pseudopériphériques dont l'utilisation dans une zone ne comporte pas de risque sont disponibles. Vous pouvez rendre d'autres périphériques disponibles au sein d'une zone spécifique à l'aide de l'utilitaire `zonecfg`.

Répertoire `/dev` et espace de nom `/devices`

Le système de fichiers `devfs` décrit à la page de manuel `devfs`(7FS) permet au système Oracle Solaris de gérer `/devices`. Chaque élément de cet espace de nom représente le chemin d'accès physique à un périphérique matériel, un pseudopériphérique ou un périphérique Nexus. L'espace de nom reflète l'arborescence des périphériques. Ainsi, le système de fichiers est constitué d'une arborescence de répertoires et de fichiers spécifiques aux périphériques.

Les périphériques sont regroupés en fonction de la hiérarchie `/dev` relative. Par exemple, tous les périphériques de la catégorie `/dev` dans la zone globale sont regroupés en tant que périphériques de la zone globale. Pour une zone non globale, les périphériques sont regroupés

dans un répertoire `/dev` sous le chemin root de la zone. Chaque groupe est une instance de système de fichiers `/dev` montée sous le répertoire `/dev`. Par conséquent, les périphériques de la zone globale sont montés sous `/dev`, tandis que les périphériques d'une zone non globale nommée `my-zone` sont montés sous `/my-zone/root/dev` .

La hiérarchie de fichiers `/dev` est gérée par le système de fichiers `dev` décrit dans la page de manuel `dev(7FS)`.

Attention – Les sous-systèmes qui dépendent de noms de chemins `/devices` ne peuvent pas s'exécuter dans les zones non globales. Les sous-systèmes doivent être mis à jour pour utiliser les noms de chemins `/dev`.

Attention – Si une zone non globale contient une ressource de périphérique avec une correspondance qui inclut les périphériques dans `/dev/zvol`, il est possible que des conflits d'espace de noms se produisent dans la zone non globale. Pour plus d'informations, reportez-vous à la page de manuel `dev(7FS)`.

Périphérique d'utilisation exclusive

Vous souhaitez peut-être assigner des périphériques à des zones spécifiques. Si vous accordez à des utilisateurs sans privilèges l'accès à des périphériques en mode bloc, ceux-ci pourraient être utilisés pour occasionner des erreurs graves, des réinitialisations de bus ou autres effets négatifs. Avant toute assignation de ce genre, veillez à tenir compte des points suivants :

- Avant d'assigner un périphérique à bande SCSI à une zone spécifique, consultez la page de manuel `sgen(7D)`.
- Le placement d'un périphérique physique dans plusieurs zones peut créer un canal secret entre les zones. Les applications de la zone globale qui utilisent ce périphérique peuvent subir des dommages de données occasionnés par une zone non globale.

Gestion de pilote de périphérique

Dans une zone non globale, vous pouvez consulter la liste des modules du noyau chargés à l'aide de la commande `modinfo` décrite dans la page de manuel `modinfo(1M)`.

La plupart des opérations de gestion du noyau, des périphériques et de la plate-forme ne peuvent pas s'effectuer au sein des zones non globales. En effet, la modification des configurations matérielles de plate-forme représente une violation du modèle de sécurité de zone. Quelques-unes de ces opérations sont indiquées ci-dessous :

- Ajout et suppression de pilotes

- Chargement et déchargement explicites de modules de noyau
- Initialisation de la reconfiguration dynamique (DR, Dynamic Reconfiguration)
- Utilisation de fonctions ayant une incidence sur l'état de la plate-forme physique

Dysfonctionnement ou modification d'utilitaires dans les zones non globales

Dysfonctionnement d'utilitaires dans les zones non globales

Les utilitaires suivants ne fonctionnent pas dans une zone, car ils dépendent de périphériques habituellement indisponibles :

- `add_drv` (reportez-vous à la page de manuel `add_drv`(1M))
- `disks` (reportez-vous à la page de manuel `disks`(1M))
- `prtconf` (reportez-vous à la page de manuel `prtconf`(1M))
- `prtdiag` (reportez-vous à la page de manuel `prtdiag`(1M))
- `rem_drv` (reportez-vous à la page de manuel `rem_drv`(1M))

SPARC : Modification d'utilitaire pour une application dans les zones non globales

Vous pouvez exécuter l'utilitaire `eeprom` dans une zone pour afficher des paramètres. Il ne permet cependant pas de modifier les paramètres. Pour plus d'informations, reportez-vous aux pages de manuel `eeprom`(1M) et `openprom`(7D).

Utilitaires autorisés avec des implications de sécurité

Si `allowed-raw-io` est activé, les utilitaires suivants peuvent être utilisés dans une zone. Notez que les remarques relatives à la sécurité doivent être évaluées. Avant d'ajouter les périphériques, reportez-vous aux sections "Utilisation de périphériques dans les zones non globales" à la page 373, "Exécution d'applications dans les zones non globales" à la page 376 et "Privilèges dans une zone non globale" à la page 378 pour connaître les restrictions et les problèmes de sécurité.

- `cdrecord` (reportez-vous à la page de manuel `cderecord`(1)).
- `cdrw` (reportez-vous à la page de manuel `cdrw`(1)).
- `rmformat` (reportez-vous à la page de manuel `rmformat`(1)).

Exécution d'applications dans les zones non globales

En règle générale, vous pouvez exécuter toutes les applications dans les zones non globales. Toutefois, il est possible que les types d'applications suivants ne conviennent pas à cet environnement :

- Les applications faisant appel à des opérations requérant des privilèges et concernant l'ensemble du système, telles que la configuration de l'horloge du système global ou le verrouillage de la mémoire physique.
- Les quelques applications dépendant de certains périphériques qui n'existent pas dans une zone non globale, comme `/dev/kmem`.
- Dans une zone en mode IP partagé, les applications dépendant de périphériques dans `/dev/ip`.

Utilisation de contrôles de ressources dans les zones non globales

Pour plus d'informations sur l'utilisation de la fonction de gestion des ressources dans une zone, reportez-vous également au chapitre décrivant la fonction dans la Partie I.

Tous les attributs et contrôles de ressources décrits dans les chapitres sur la gestion de ressources peuvent être configurés dans le service d'annuaire LDAP, la carte NIS ou le fichier `/etc/project`. Les paramètres sont propres à chaque zone. Un projet exécuté de manière autonome dans différentes zones peut présenter des contrôles configurés de manière individuelle dans chaque zone. Par exemple, le projet A peut être paramétré `project.cpu-shares=10` dans la zone globale et `project.cpu-shares=5` dans une zone non globale. Plusieurs instances de `rcapd` peuvent être exécutées sur le système, les opérations de chacune d'elles étant toutefois circonscrites à la zone qui lui correspond.

Les attributs et contrôles de ressources permettant de contrôler les projets, tâches et processus d'une zone font l'objet d'exigences supplémentaires en ce qui concerne les pools et les contrôles de ressources à l'échelle de la zone.

Une zone non globale peut être associée à un pool de ressources bien que le pool n'ait pas besoin d'être exclusivement assigné à une zone spécifique. Plusieurs zones non globales peuvent partager les ressources d'un pool. Toutefois, les processus dans la zone globale peuvent être liés à tout pool par un processus disposant des privilèges suffisants. Le contrôleur de ressources `poold` s'exécute uniquement dans la zone globale contenant plusieurs pools sur lesquels il peut fonctionner. L'utilitaire `poolstat` affiche uniquement les informations relatives au pool associé à la zone non globale dans laquelle il s'exécute. La commande `pooladm` exécutée sans argument dans une zone non globale affiche uniquement les informations concernant le pool associé à la zone en question.

Les contrôles de ressources à l'échelle de la zone sont inopérants lorsqu'ils sont configurés dans le fichier `project`. Pour configurer un contrôle de ressources à l'échelle d'une zone, exécutez l'utilitaire `zonecfg`.

Ordonnanceur FSS sur un système doté de zones

Cette section décrit l'utilisation de l'ordonnanceur FSS (Fair Share Scheduler) dans le cadre des zones.

Division de partage FSS dans une zone globale ou non globale

Les partages CPU FSS d'une zone sont hiérarchiques. L'administrateur global définit les partages de la zone globale et des zones non globales par le biais du contrôle de ressources à l'échelle de la zone `zone.cpu-shares`. Le contrôle de ressources `project.cpu-shares` peut ensuite être défini pour chaque projet au sein de la zone en question afin de sous-diviser plus avant les partages définis par le biais du contrôle à l'échelle de la zone.

Pour assigner des partages de zone à l'aide de la commande `zonecfg`, reportez-vous à la section "Définition de `zone.cpu-shares` dans une zone globale" à la page 285. Pour plus d'informations sur `project.cpu-shares`, reportez-vous à la section "Contrôles de ressources disponibles" à la page 78. Pour obtenir des exemples de procédures illustrant la définition de partages temporaires, reportez-vous à la section "Utilisation de l'ordonnanceur FSS sur un système Oracle Solaris doté de zones" à la page 412.

Equilibre de partages entre zones

Pour assigner des partages FSS dans la zone globale et dans les zones non globales, exécutez `zone.cpu-shares`. Si FSS est l'ordonnanceur par défaut du système et que les partages ne sont pas assignés, chaque zone reçoit automatiquement un partage. Si vous assignez deux partages par le biais de `zone.cpu-shares` à la zone non globale unique du système, vous définissez ainsi la proportion de CPU que cette zone reçoit par rapport à la zone globale. Dans ce cas, le rapport de CPU entre les deux zones est de 2:1.

Comptabilisation étendue sur un système doté de zones

Le sous-système de comptabilisation étendue effectue la collecte de données et produit des rapports pour le système entier (y compris les zones non globales) en cas d'exécution dans la zone globale. L'administrateur global peut également déterminer le mode d'utilisation des ressources par zone.

Le sous-système de comptabilisation étendue autorise différents fichiers et paramètres de comptabilité par zone dans le cadre de la comptabilisation des tâches et des processus. Vous pouvez attribuer aux enregistrements `exacct` le nom de zone `EXD_PROC_ZONENAME` pour les processus et `EXD_TASK_ZONENAME` pour les tâches. Les enregistrements comptables sont enregistrés dans les fichiers de comptabilité de la zone globale ainsi que dans les fichiers de comptabilité de chaque zone. Les enregistrements `EXD_TASK_HOSTNAME`, `EXD_PROC_HOSTNAME` et `EXD_HOSTNAME` contiennent la valeur `uname -n` pour la zone dans laquelle le processus ou la tâche ont été exécutés au lieu du nom de noeud de la zone globale.

Pour plus d'informations sur la comptabilisation du flux IPQoS, reportez-vous au Chapitre 5, “Utilisation de la comptabilisation des flux et de la collecte statistique (tâches)” du manuel *Gestion d'IPQoS (IP Quality of Service) dans Oracle Solaris 11.1*.

Privilèges dans une zone non globale

Les processus sont limités à un sous-ensemble de privilèges. La restriction au niveau des privilèges empêche une zone de réaliser des opérations qui pourraient avoir une incidence sur d'autres zones. L'ensemble de privilèges limite les possibilités d'action des utilisateurs disposant de privilèges au sein d'une zone. Pour afficher la liste des privilèges disponibles au sein d'une zone, exécutez l'utilitaire `ppriv`.

Le tableau suivant répertorie tous les privilèges Oracle Solaris et le statut qui leur est associé par rapport aux zones. Les privilèges facultatifs ne font pas partie de l'ensemble par défaut des privilèges. Vous pouvez toutefois les spécifier à l'aide de la propriété `limitpriv`. Les privilèges requis doivent être inclus dans l'ensemble des privilèges obtenu. Les privilèges interdits ne peuvent pas être inclus dans l'ensemble des privilèges obtenu.

TABLEAU 25–1 Statut des privilèges dans les zones

Privilège	Etat	Remarques
`cpc_cpu`	Facultatif	Accès à certains compteurs `cpc`(3CPC)
`dtrace_proc`	Facultatif	Fournisseurs `fasttrap` et `pid` ; `plockstat`(1M)
`dtrace_user`	Facultatif	Fournisseurs `profile` et `syscall`
`Graphics_access`	Facultatif	Accès `ioctl`(2) à `agpgart_io`(7I)

TABLEAU 25–1 Statut des privilèges dans les zones *(Suite)*

Privilège	Etat	Remarques
`Graphics_map`	Facultatif	Accès `mmap`(2) à `agpgart_io`(7I)
`net_rawaccess`	Facultatif dans les zones en mode IP partagé Par défaut dans les zones en mode IP exclusif	Accès au paquet `PF_INET/PF_INET6` brut
`proc_clock_highres`	Facultatif	Utilisation d'horloges haute résolution
`proc_priocntl`	Facultatif	Contrôle de programmation ; `priocntl`(1)
`sys_ipc_config`	Facultatif	Augmentation de la taille du tampon de file d'attente des messages IPC
`sys_time`	Facultatif	Manipulation du temps système ; `xntp`(1M)
`dtrace_kernel`	Interdit	Actuellement non pris en charge
`proc_zone`	Interdit	Actuellement non pris en charge
`sys_config`	Interdit	Actuellement non pris en charge
`sys_devices`	Interdit	Actuellement non pris en charge
`sys_dl_config`	Interdit	Actuellement non pris en charge
`sys_linkdir`	Interdit	Actuellement non pris en charge
`sys_net_config`	Interdit	Actuellement non pris en charge
`sys_res_config`	Interdit	Actuellement non pris en charge
`sys_smb`	Interdit	Actuellement non pris en charge
`sys_suser_compat`	Interdit	Actuellement non pris en charge
`proc_exec`	Requis, par défaut	Permet de démarrer `init`(1M)
`proc_fork`	Requis, par défaut	Permet de démarrer `init`(1M)
`sys_mount`	Requis, par défaut	Nécessaire dans le cadre du montage de systèmes de fichiers requis
`sys_flow_config`	Requis, par défaut dans les zones en mode IP exclusif Interdit dans les zones en mode IP partagé	Nécessaire pour configurer les flux

TABLEAU 25–1 Statut des privilèges dans les zones *(Suite)*

Privilège	Etat	Remarques
`sys_ip_config`	Requis, par défaut dans les zones en mode IP exclusif Interdit dans les zones en mode IP partagé	Requis pour initialiser la zone et le réseau IP dans les zones en mode IP exclusif
`sys_iptun_config`	Requis, par défaut dans les zones en mode IP exclusif Interdit dans les zones en mode IP partagé	Configuration des liens de tunnel IP
`contract_event`	Par défaut	Utilisé par le système de fichiers de contrat
`contract_identity`	Par défaut	Définition de la valeur FMRI d'un modèle de contrat de processus
`contract_observer`	Par défaut	Observation de contrat quel que soit l'ID utilisateur
`file_chown`	Par défaut	Modification de la propriété des fichiers
`file_chown_self`	Par défaut	Modification apportée au propriétaire/groupe de ses propres fichiers
`file_dac_execute`	Par défaut	Accès d'exécution quel que soit le mode ou la liste ACL
`file_dac_read`	Par défaut	Accès en lecture quel que soit le mode ou la liste ACL
`file_dac_search`	Par défaut	Accès de recherche quel que soit le mode ou la liste ACL
`file_dac_write`	Par défaut	Accès en écriture quel que soit le mode ou la liste ACL
`file_link_any`	Par défaut	Accès de liaison quel que soit le propriétaire
`file_owner`	Par défaut	Autre accès quel que soit le propriétaire
`file_setid`	Par défaut	Modification des autorisations pour les fichiers `setid`, `setgid` et `setuid`
`ipc_dac_read`	Par défaut	Accès en lecture IPC quel que soit le mode
`ipc_dac_owner`	Par défaut	Accès en écriture IPC quel que soit le mode
`ipc_owner`	Par défaut	Autre accès IPC quel que soit le mode
`net_icmpaccess`	Par défaut	Accès au paquet ICMP : `ping`(1M)
`net_privaddr`	Par défaut	Liaison aux ports avec privilèges

TABLEAU 25–1 Statut des privilèges dans les zones *(Suite)*

Privilège	Etat	Remarques
`proc_audit`	Par défaut	Génération d'enregistrements d'audit
`proc_chroot`	Par défaut	Modification du répertoire `root`
`proc_info`	Par défaut	Examen de processus
`proc_lock_memory`	Par défaut	Verrouillage de mémoire ; `shmctl`(2) et `mlock`(3C) Si l'administrateur système a assigné ce privilège à une zone non globale, envisagez également de configurer le contrôle de ressources `zone.max-locked-memory` pour empêcher la zone de verrouiller la totalité de la mémoire.
`proc_owner`	Par défaut	Contrôle de processus quel que soit le propriétaire
`proc_session`	Par défaut	Contrôle de processus quelle que soit la session
`proc_setid`	Par défaut	Définition des ID d'utilisateur ou de groupe à convenance
`proc_taskid`	Par défaut	Assignation des ID de tâche à l'appelant
`sys_acct`	Par défaut	Gestion de la comptabilité
`sys_admin`	Par défaut	Tâches simples d'administration système
`sys_audit`	Par défaut	Gestion de l'audit
`sys_nfs`	Par défaut	Support client NFS
`sys_ppp_config`	Valeur par défaut dans les zones en mode IP exclusif Interdit dans les zones en mode IP partagé	Création et suppression des interfaces PPP (sppp), configuration des tunnels PPP (sppptun)
`sys_resource`	Par défaut	Manipulation de limite des ressources
`sys_share`	Par défaut	Autorise l'appel système `sharefs` requis pour partager des systèmes de fichiers. Ce privilège peut être interdit dans la configuration de la zone afin d'empêcher le partage NFS au sein d'une zone.

Le tableau suivant répertorie tous les privilèges Oracle Solaris Trusted Extensions ainsi que leur statut par rapport aux zones. Les privilèges facultatifs ne font pas partie de l'ensemble par défaut des privilèges. Vous pouvez toutefois les spécifier à l'aide de la propriété `limitpriv`.

Remarque – Les privilèges Oracle Trusted Solaris sont interprétés uniquement si le système est configuré avec Oracle Solaris Trusted Extensions.

TABLEAU 25–2 Statuts des privilèges Oracle Solaris Trusted Extensions dans les zones

Privilège Oracle Solaris Trusted Extensions	Etat	Remarques
`File_downgrade_sl`	Facultatif	Définissez l'étiquette de sensibilité d'un fichier ou d'un répertoire de manière à ce qu'elle ne domine pas l'étiquette de sensibilité existante.
`File_upgrade_sl`	Facultatif	Définissez l'étiquette de sensibilité d'un fichier ou d'un répertoire de manière à ce qu'elle domine l'étiquette de sensibilité existante.
`sys_trans_label`	Facultatif	Traduction des étiquettes non dominées par l'étiquette de sensibilité
`win_colormap`	Facultatif	Redéfinition des restrictions de la palette des couleurs
`win_config`	Facultatif	Configuration ou destruction des ressources retenues en permanence par le serveur X
`win_dac_read`	Facultatif	Lecture à partir de la ressource fenêtre qui n'appartient pas à l'ID utilisateur du client
`win_dac_write`	Facultatif	Création de la ressource fenêtre qui n'appartient pas à l'ID utilisateur du client ou écriture dans celle-ci
`win_devices`	Facultatif	Réalisation d'opérations sur les périphériques d'entrée
`win_dga`	Facultatif	Utilisation des extensions du protocole X d'accès direct aux graphiques ; privilèges de mémoire graphique requis
`win_downgrade_sl`	Facultatif	Remplacement de l'étiquette de sensibilité de la ressource fenêtre par une nouvelle étiquette dominée par l'étiquette existante
`win_fontpath`	Facultatif	Ajout d'un chemin de police supplémentaire

TABLEAU 25–2 Statuts des privilèges Oracle Solaris Trusted Extensions dans les zones *(Suite)*

Privilège Oracle Solaris Trusted Extensions	Etat	Remarques
`win_mac_read`	Facultatif	Lecture à partir de la ressource fenêtre avec une étiquette dominant l'étiquette du client
`win_mac_write`	Facultatif	Ecriture dans la ressource fenêtre avec une étiquette différente de l'étiquette du client
`win_selection`	Facultatif	Demande de déplacement de données sans intervention du confirmeur
`win_upgrade_sl`	Facultatif	Remplacement de l'étiquette de sensibilité de la ressource fenêtre par une nouvelle étiquette non dominée par l'étiquette existante
`net_bindmlp`	Par défaut	Autorisation de la liaison à un port multiniveau (MLP, multilevel port)
`net_mac_aware`	Par défaut	Autorisation de la lecture via NFS

Pour modifier les privilèges dans une configuration de zone non globale, reportez-vous à la section "Configuration, vérification et validation d'une zone" à la page 271

Pour examiner les ensembles de privilèges, reportez-vous à la section "Utilisation de l'utilitaire `ppriv`" à la page 395. Pour plus d'informations sur les privilèges, voir la page de manuel `ppriv(1)` et le *System Administration Guide: Security Services*.

Utilisation de l'architecture de sécurité IP dans les zones

L'architecture IPsec (Internet Protocol Security Architecture) offrant la protection de datagramme IP est décrite au Chapitre 8, "Architecture IPsec (référence)" du manuel *Sécurisation du réseau dans Oracle Solaris 11.1*. Le protocole IKE (Internet Key Exchange, échange de clés sur Internet) permet de gérer automatiquement les clés matérielles requises à l'authentification et au chiffrement.

Pour plus d'informations, reportez-vous aux pages de manuel `ipsecconf(1M)` et `ipseckey(1M)`.

Architecture de sécurité IP dans les zones en mode IP partagé

Vous pouvez utiliser l'architecture IPsec dans la zone globale. Toutefois, dans une zone non globale, l'architecture IPsec ne peut pas avoir recours au protocole IKE. Par conséquent, vous

devez gérer les clés et la stratégie IPsec des zones non globales en utilisant le protocole IKE (Internet Key Exchange) dans la zone globale. Utilisez l'adresse source correspondant à la zone non globale que vous configurez.

Architecture de sécurité IP dans les zones en mode IP exclusif

Vous pouvez utiliser l'architecture IPsec dans les zones en mode IP exclusif.

Utilisation de l'audit Oracle Solaris dans les zones

Un enregistrement d'audit décrit un événement tel que la connexion à un système ou l'écriture dans un fichier. L'audit Oracle Solaris fournit les deux modèles d'audit suivants sur les systèmes qui exécutent des zones :

- Toutes les zones sont auditées de façon identique à partir de la zone globale. Ce modèle est utilisé lorsque toutes les zones sont administrées par la zone globale, par exemple, pour isoler des services via les zones.
- Chaque zone est auditée indépendamment de la zone globale. Ce modèle est utilisé lorsque chaque zone est administrée séparément, par exemple à des fins de consolidation des serveurs par zone.

L'audit Oracle Solaris est décrit au Chapitre 26, "Audit (présentation)" du manuel *Administration d'Oracle Solaris 11.1 : Services de sécurité*. Pour des remarques concernant les zones et l'audit, reportez-vous aux sections "Audit sur un système à zones Oracle Solaris" du manuel *Administration d'Oracle Solaris 11.1 : Services de sécurité* et "Configuration du service d'audit dans les zones (tâches)" du manuel *Administration d'Oracle Solaris 11.1 : Services de sécurité*. Pour plus d'informations, reportez-vous également aux pages de manuel `auditconfig`(1M), `auditreduce`(1M), `usermod`(1M) et `user_attr`(4).

Remarque – Il est également possible d'utiliser les stratégies d'audit qui sont activées de façon temporaire, mais ne sont pas définies dans le référentiel.

Pour plus d'informations, reportez-vous à l'exemple qui suit la section "Modification de la stratégie d'audit" du manuel *Administration d'Oracle Solaris 11.1 : Services de sécurité*.

Dumps noyau dans les zones

Pour indiquer le nom et l'emplacement des dumps noyau générés par des processus prenant fin de manière anormale, exécutez la commande `coreadm`. Pour produire les chemins de dump noyau comportant le *nom de zone* de la zone dans laquelle le processus a été exécuté, spécifiez la variable `%z`. Le nom de chemin est relatif à un répertoire root de la zone.

Pour plus d'informations, reportez-vous aux pages de manuel `coreadm`(1M) et `core`(4).

Exécution de DTrace dans une zone non globale

Vous pouvez exécuter dans une zone non globale les programmes DTrace pour lesquels seuls les privilèges `dtrace_proc` et `dtrace_user` peuvent être exécutés dans une zone non globale. Pour ajouter des privilèges à un ensemble de privilèges disponibles pour la zone non globale, utilisez la propriété `zonecfg limitpriv`. Pour obtenir des instructions à ce sujet, reportez-vous à la section "Utilisation de DTrace" à la page 401.

Les fournisseurs pris en charge par `dtrace_proc` sont `fasttrap` et `pid`. Les fournisseurs pris en charge par `dtrace_user` sont `profile` et `syscall`. Certaines limites s'appliquent aux fournisseurs et actions DTrace dans la zone.

Pour plus d'informations, reportez-vous également à la section "Privilèges dans une zone non globale" à la page 378.

A propos de la sauvegarde d'un système Oracle Solaris doté de zones

Vous pouvez effectuer des sauvegardes dans chaque zone non globale ou sauvegarder le système dans son intégralité à partir de la zone globale.

Sauvegarde des répertoires du système de fichiers en loopback

Ne sauvegardez pas les systèmes de fichiers en loopback (`lofs`) dans les zones non globales.

Si vous effectuez une sauvegarde et une restauration des systèmes de fichiers en loopback `read/write` à partir d'une zone non globale, notez que ces systèmes de fichiers sont également accessibles en écriture à partir de la zone globale et à partir de n'importe quelle autre zone dans laquelle ils sont montés sur `read/write`. Sauvegardez et restaurez les systèmes de fichiers à partir de la zone globale uniquement, afin d'éviter d'avoir plusieurs copies.

Sauvegarde du système à partir de la zone globale

Il est conseillé d'effectuer les sauvegardes à partir de la zone globale dans les cas suivants :

- Vous souhaitez sauvegarder les configurations des zones non globales et les données d'application.
- Votre préoccupation principale est de pouvoir réaliser une reprise sur sinistre. Si vous devez restaurer le système en partie ou en totalité, notamment les systèmes de fichiers root des zones et leurs données de configuration ainsi que les données de la zone globale, vous devez effectuer les sauvegardes dans la zone globale.
- Vous possédez un logiciel de sauvegarde réseau commercial.

Remarque – Dans la mesure du possible, configurez votre logiciel de sauvegarde réseau de sorte à ce que tous les systèmes de fichiers `lofs` soient ignorés. Vous devez effectuer la sauvegarde lorsque la zone et ses applications ont mis en attente les données à sauvegarder.

Sauvegarde individuelle de zones non globales sur le système

Il est conseillé d'effectuer des sauvegardes au sein des zones non globales dans les cas suivants :

- L'administrateur de zone non globale doit pouvoir effectuer une récupération des défaillances bénignes ou une restauration des données d'utilisateur ou d'application spécifiques à une zone.
- Vous souhaitez utiliser des programmes de sauvegarde par fichier, notamment `tar` ou `cpio`. Reportez-vous aux pages de manuel `tar(1)` et `cpio(1)`.
- Vous utilisez le logiciel de sauvegarde d'une application ou d'un service particulier en cours d'exécution dans une zone. L'exécution du logiciel de sauvegarde à partir de la zone globale peut se révéler difficile, car les environnements d'application (chemin de répertoire et logiciels installés, notamment) peuvent différer entre la zone globale et la zone non globale.

  Si l'application peut réaliser un instantané sur son propre programme de sauvegarde dans chaque zone non globale et enregistrer ces sauvegardes dans un répertoire en écriture exporté depuis la zone globale, l'administrateur global peut recueillir ces sauvegardes dans le cadre de la stratégie de sauvegarde menée à partir de la zone globale.

Création de sauvegardes Oracle Solaris ZFS

La commande ZFS `send` crée une représentation de flux d'un instantané ZFS qui est écrite dans la sortie standard. Un flux complet est généré par défaut. Vous pouvez rediriger la sortie vers un fichier ou un système fichier. La commande ZFS `receive` crée un instantané dont le contenu est

spécifié dans le flux fourni dans l'entrée standard. En cas de réception d'un flux complet, un système de fichiers est également créé. Ces commandes permettent d'envoyer les données d'instantané ZFS et de recevoir les systèmes de fichiers et les données d'instantané ZFS.

Outre les commandes ZFS `send` et `receive`, vous pouvez utiliser des utilitaires d'archivage, tels que les commandes `tar` et `cpio` pour enregistrer des fichiers ZFS. Ces utilitaires sauvegardent et restaurent les attributs de fichiers et les listes de contrôle d'accès (ACL) ZFS. Vérifiez les options appropriées pour les deux commandes `tar` et `cpio` dans les pages de manuel.

Pour plus d'informations et pour consulter des exemples, reportez-vous au Chapitre 6, "Utilisation des instantanés et des clones ZFS Oracle Solaris" du manuel *Administration d'Oracle Solaris 11.1 : Systèmes de fichiers ZFS*.

Identification des éléments à sauvegarder dans les zones non globales

Vous pouvez sauvegarder l'intégralité du contenu d'une zone non globale. En raison des rares modifications apportées à la configuration d'une zone, vous pouvez aussi sauvegarder les données d'application uniquement.

Sauvegarde des données d'application uniquement

Si les données d'application sont conservées dans un emplacement spécifique du système de fichiers, vous opterez peut-être pour des sauvegardes régulières de ces données uniquement. En raison de la moindre fréquence des modifications qui lui sont apportées, le système de fichiers root de la zone ne requiert pas de sauvegardes aussi nombreuses.

Vous devez déterminer l'emplacement des fichiers de l'application. Les emplacements de stockage des fichiers sont les suivants :

- Répertoires personnels des utilisateurs
- `/etc` pour les fichiers de données de configuration
- `/var`

En supposant que l'administrateur d'application connaisse l'emplacement de stockage des données, vous pouvez éventuellement créer un système présentant un répertoire accessible en écriture par zone disponible pour chaque zone. Les zones peuvent alors y stocker leurs propres sauvegardes et l'administrateur global ou l'utilisateur disposant des autorisations adéquates peut désigner ce répertoire comme l'un des emplacements sur le système à sauvegarder.

Opérations générales de sauvegarde de base de données

Si les données d'application de base de données ne figurent pas dans leur propre répertoire, les règles suivantes s'appliquent :

- Veillez d'abord à ce que l'état des bases de données soit cohérent.

  Les bases de données doivent se trouver en mode quiescent, car leurs tampons internes doivent être remis à zéro sur le disque. Avant de lancer la sauvegarde à partir de la zone globale, veillez à ce que les bases de données dans les zones non globales descendent.
- Au sein de chaque zone, réalisez un instantané des données à l'aide des fonctions du système de fichiers. Ensuite, sauvegardez les instantanés directement à partir de la zone globale.

  Ce processus réduit le temps écoulé de la fenêtre de sauvegarde et évite d'avoir à sauvegarder les clients ou modules dans toutes les zones.

Sauvegardes sur bande

A leur convenance, les zones non globales peuvent prendre un instantané de leurs systèmes de fichiers privés lorsque l'application se trouve temporairement en mode quiescence. La zone globale peut ultérieurement sauvegarder chaque instantané et les placer sur bande après la reprise du service de l'application.

Cette méthode présente les avantages suivants :

- Le nombre de périphériques à bande requis est moindre.
- Aucune coordination entre les zones non globales n'est nécessaire.
- La sécurité est renforcée, car il n'est pas obligatoire d'assigner des périphériques directement aux zones.
- En général, la zone globale conserve la gestion du système, ce qui est recommandé.

A propos de la restauration de zones non globales

Dans le cas de restaurations à partir de sauvegardes réalisées dans la zone globale, l'administrateur global ou un utilisateur disposant des autorisations adéquates peut réinstaller les zones concernées, puis restaurer les fichiers leur appartenant. Pour cela, les conditions suivantes doivent s'appliquer :

- La configuration de la zone restaurée ne doit pas avoir été modifiée depuis la sauvegarde.
- La zone globale ne doit avoir subi aucune mise à jour entre la sauvegarde et la restauration de la zone.

Dans le cas contraire, la restauration pourrait écraser certains fichiers requérant une fusion manuelle.

Remarque – En cas de perte de tous les systèmes de fichiers de la zone globale, la restauration de l'intégralité de la zone globale inclut les zones non globales, à condition que les systèmes de fichiers root de chacune des zones non globales aient également été sauvegardés.

Commandes utilisées dans un système doté de zones

Les commandes répertoriées dans le Tableau 25–3 constituent l'interface principale d'administration de la fonction de zones.

TABLEAU 25–3 Commandes utilisées pour administrer et surveiller les zones

Aide-mémoire des commandes	Description
`zlogin`(1)	Connexion à une zone non globale
`zonename`(1)	Impression du nom de la zone actuelle
`zonestat`(1)	Observation de l'utilisation des ressources dans une zone
`zoneadm`(1M)	Administration de zones au sein d'un système
`zonecfg`(1M)	Définition d'une configuration de zone
`getzoneid`(3C)	Mappage du nom et de l'ID de zone
`zones`(5)	Description de la fonction de zones
`zcons`(7D)	Pilote de périphérique de console de zone

Le démon `zoneadmd` est le processus principal de gestion de la plate-forme virtuelle de la zone. Pour plus d'informations sur le démon `zoneadmd` reportez-vous à la page de manuel `zoneadmd`(1M). Le démon ne constitue pas une interface de programmation.

Les commandes répertoriées dans le tableau suivant sont utilisées avec le démon de limitation des ressources.

TABLEAU 25–4 Commandes utilisées avec `rcapd`

Aide-mémoire des commandes	Description
`rcapstat`(1)	Surveille l'utilisation des ressources des projets faisant l'objet d'une restriction de ressources .
`rcapadm`(1M)	Configure le démon de limitation des ressources, affiche l'état actuel du démon s'il a été configuré et active ou désactive la limitation des ressources.

TABLEAU 25–4 Commandes utilisées avec `rcapd` *(Suite)*

Aide-mémoire des commandes	Description
`rcapd(1M)`	Démon de limitation des ressources.

Les commandes répertoriées dans le tableau suivant ont été modifiées pour être utilisées dans un système Oracle Solaris doté de zones. Elles disposent d'options spécifiques aux zones ou présentent les informations de manière différente. Elles sont répertoriées par section de page de manuel.

TABLEAU 25–5 Commandes modifiées pour une utilisation dans un système Oracle Solaris doté de zones

Aide-mémoire des commandes	Description
`ipcrm(1)`	Ajout de l'option de *zone* `-z`. Cette option n'est utile que si la commande est exécutée dans la zone globale.
`ipcs(1)`	Ajout de l'option de *zone* `-z`. Cette option n'est utile que si la commande est exécutée dans la zone globale.
`pgrep(1)`	Ajout de l'option de *liste d'ID de zone* `-z`. Cette option n'est utile que si la commande est exécutée dans la zone globale.
`ppriv(1)`	Ajout de l'expression `zone` pour une utilisation conjointe avec l'option `-l` afin de répertorier tous les privilèges disponibles dans la zone active. L'option `-v` après `zone` permet également d'obtenir une sortie détaillée.
`priocntl(1)`	L'utilisation conjointe de l'ID de zone avec *liste d'ID* et `-i` *type d'ID* permet de spécifier des processus. La commande `priocntl -i` *ID de zone* permet de déplacer des processus en cours d'exécution vers une autre classe de programmation au sein d'une zone non globale.
`proc(1)`	Ajout de l'option `-z` *zone* à `ptree` uniquement. Cette option n'est utile que si la commande est exécutée dans la zone globale.
`ps(1)`	Ajout de *nom de zone* et *ID de zone* à la liste des noms de `format` reconnus utilisés avec l'option `-o`. Ajout de `-z` *liste de zones* afin de répertorier uniquement les processus dans les zones spécifiées. Pour spécifier une zone, vous pouvez utiliser un nom ou un identificateur (ID). Cette option n'est utile que si la commande est exécutée dans la zone globale. Ajout de `-Z` pour imprimer le nom de la zone associée au processus. Le nom est imprimé sous l'en-tête de colonne supplémentaire `ZONE`.
`renice(1)`	Ajout de *ID de zone* à la liste des arguments valides utilisés avec l'option `-i`.
`sar(1)`	Si elles sont exécutées dans une zone non globale dans laquelle la fonction de pools est désactivée, les options `-b`, `-c -g`, `-m`, `- p`, `-u`, `-w`, et `-y` affiche des valeurs uniquement pour les processeurs figurant dans le groupe de processeurs du pool auquel la zone est liée.

TABLEAU 25–5 Commandes modifiées pour une utilisation dans un système Oracle Solaris doté de zones *(Suite)*

Aide-mémoire des commandes	Description
`auditconfig`(1M)	Ajout du jeton `nom de zone`.
`auditreduce`(1M)	Ajout de l'option `-z` *nom de zone.* Ajout de la possibilité d'obtenir un journal d'audit d'une zone.
`coreadm`(1M)	Ajout de la variable `%z` permettant d'identifier la zone dans laquelle le processus a été exécuté.
`df`(1M)	Ajout de l'option `-Z` pour afficher les montages dans toutes les zones visibles. Cette option n'a aucun effet dans une zone non globale.
`dladm`(1M)	Ajout de l'option `-Z` aux sous-commandes `show`, ce qui ajoute une colonne de zone à la sortie de commande par défaut. La colonne de zone indique la zone à laquelle la ressource est actuellement affectée.
`dlstat`(1M)	Ajout de l'option `-Z` aux sous-commandes `show`, ce qui ajoute une colonne de zone à la sortie de commande par défaut. La colonne de zone indique la zone à laquelle la ressource est actuellement affectée.
`fsstat`(1M)	Ajout de l'option `-z` pour générer un rapport sur les activités du système de fichiers par zone. Plusieurs options `-z` peuvent être utilisées pour surveiller l'activité dans des zones sélectionnées. L'option n'a aucun effet si elle est uniquement utilisée pour surveiller `mountpoints` et non `fstypes`. Ajout de l'option `-A` pour signaler les activités du système de fichiers pour les `fstypes` spécifiés dans toutes les zones. Il s'agit du comportement par défaut si vous ne spécifiez ni l'option `-z` ni l'option `-Z`. L'option `-A` n'a aucun effet si elle est uniquement utilisée pour surveiller les `mountpoints` et non les `fstypes`. Lorsqu'elle est utilisée avec l'option `-z` ou l'option `-Z`, l'option `-A` affiche le groupement pour les `fstypes` spécifiés dans toutes les zones sur une ligne distincte. Ajout de l'option `-Z` pour signaler les activités du système de fichiers dans toutes les zones du système. Cette option est sans effet lorsqu'elle est utilisée avec l'option `-z`. L'option n'a aucun effet si elle est uniquement utilisée pour surveiller les `mountpoints` et non les `fstypes`.
`iostat`(1M)	Si cette commande est exécutée dans une zone non globale où la fonction de pool est activée, les informations ne sont fournies que pour les processeurs figurant dans le groupe de processeurs du pool auquel la zone est liée.

TABLEAU 25–5 Commandes modifiées pour une utilisation dans un système Oracle Solaris doté de zones *(Suite)*

Aide-mémoire des commandes	Description
`ipadm`(1M)	Configuration des interfaces réseau de protocole Internet et des paramètres réglables TCP/IP. Le type `from-gz` s'affiche uniquement dans les zones non globales et indique que l'adresse a été configurée en fonction de la propriété `allowed-address` configurée pour la zone non globale en mode IP exclusif à partir de la zone globale. La propriété d'adresse `zone` indique la zone dans laquelle toutes les adresses référencées par `allowed-address` doivent être placées. La zone doit être configurée sur le mode IP partagé.
`kstat`(1M)	Si cette commande est exécutée dans la zone globale, les `kstat` s'affichent pour toutes les zones. Si elle est exécutée dans une zone non globale, seules les `kstat` avec un *ID de zone* correspondant s'affichent.
`mpstat`(1M)	Si cette commande est exécutée dans une zone non globale dans laquelle la fonction de pools est activée, elle affiche uniquement les lignes des processeurs figurant dans le groupe de processeurs du pool auquel la zone est liée.
`ndd`(1M)	Lorsque cette commande est exécutée dans la zone globale, elle affiche des informations sur toutes les zones. `ndd` sur les modules TCP/IP dans une zone en mode IP exclusif affiche uniquement les informations relatives à cette zone.
`netstat`(1M)	Affiche les informations relatives à la zone active uniquement.
`nfsstat`(1M)	Affiche les statistiques sur la zone active uniquement.
`poolbind`(1M)	Ajout de la liste *ID de zone*. Pour des informations sur l'utilisation des zones avec des pools de ressources, reportez-vous également à la section "Pools de ressources utilisés dans les zones" à la page 143.
`prstat`(1M)	Ajout de l'option de *liste d'ID de zone* `-z`. Ajout de l'option `-Z` également. Si cette commande est exécutée dans une zone non globale dans laquelle la fonction de pools est activée, le pourcentage de temps CPU récent utilisé par le processus s'affiche uniquement pour les processeurs figurant dans le groupe de processeurs du pool auquel la zone est liée. La sortie des options `-a`, `-t`, `-T`, `-J` et `-Z` affiche une colonne SWAP, au lieu d'une colonne SIZE. indiquant le swap total consommé par les montages `tmpfs` et les processus de la zone. Cette valeur permet de surveiller le swap réservé par chaque zone, que vous pouvez utiliser pour choisir un paramètre `zone.max-swap` raisonnable.
`psrinfo`(1M)	Lorsque cette commande est exécutée dans une zone non globale, seules les informations sur les processeurs visibles pour la zone s'affichent.
`traceroute`(1M)	Modification d'utilisation. Lorsque cette commande est spécifiée au sein d'une zone non globale, l'option `-F` n'a aucun effet, car l'élément "don't fragment" est défini en permanence.

TABLEAU 25–5 Commandes modifiées pour une utilisation dans un système Oracle Solaris doté de zones *(Suite)*

Aide-mémoire des commandes	Description
`vmstat`(1M)	Lorsque cette commande est exécutée dans une zone non globale dans laquelle la fonction de pools est activée, les statistiques sont générées uniquement pour les processeurs figurant dans le groupe de processeurs du pool auquel la zone est liée. S'applique à la sortie de l'option `-p` et des champs de rapport `page`, `faults` et `cpu`.
`priocntl`(2)	Ajout de l'argument `P_ZONEID` *ID*.
`processor_info`(2)	Si le programme appelant réside dans une zone non globale et que la fonction de pools est activée, une erreur est renvoyée lorsque le processeur ne figure pas dans le groupe de processeurs du pool auquel la zone est liée.
`p_online`(2)	Si le programme appelant réside dans une zone non globale et que la fonction de pools est activée, une erreur est renvoyée lorsque le processeur ne figure pas dans le groupe de processeurs du pool auquel la zone est liée.
`pset_bind`(2)	Ajout de `P_ZONEID` en tant que *type d'ID*. Ajout de zone aux choix possibles pour la spécification `P_MYID`. Ajout de `P_ZONEID` à la liste de *types d'ID* dans la description d'erreur `EINVAL`.
`pset_info`(2)	Si le programme appelant réside dans une zone non globale et que la fonction de pools est activée, une erreur est renvoyée lorsque le processeur ne figure pas dans le groupe de processeurs du pool auquel la zone est liée.
`pset_list`(2)	Si le programme appelant réside dans une zone non globale et que la fonction de pools est activée, une erreur est renvoyée lorsque le processeur ne figure pas dans le groupe de processeurs du pool auquel la zone est liée.
`pset_setattr`(2)	Si le programme appelant réside dans une zone non globale et que la fonction de pools est activée, une erreur est renvoyée lorsque le processeur ne figure pas dans le groupe de processeurs du pool auquel la zone est liée.
`sysinfo`(2)	Modification de `PRIV_SYS_CONFIG` en `PRIV_SYS_ADMIN`.
`umount`(2)	`ENOENT` est renvoyé si le fichier indiqué par *fichier* n'est pas un chemin absolu.
`getloadavg`(3C)	Si le programme appelant réside dans une zone non globale et que la fonction de pools est activée, le comportement équivaut à un appel avec un `psetid` de `PS_MYID`.
`getpriority`(3C)	Ajout d'ID de zone aux processus cibles pouvant être spécifiés. Ajout d'ID de zone à la description d'erreur `EINVAL`.
`priv_str_to_set`(3C)	Ajout de la chaîne "zone" pour le groupe de tous les privilèges disponibles au sein de la zone du programme appelant.

TABLEAU 25–5 Commandes modifiées pour une utilisation dans un système Oracle Solaris doté de zones *(Suite)*

Aide-mémoire des commandes	Description
`pset_getloadavg`(3C)	Si le programme appelant réside dans une zone non globale et que la fonction de pools est activée, une erreur est renvoyée lorsque le processeur ne figure pas dans le groupe de processeurs du pool auquel la zone est liée.
`sysconf`(3C)	Si le programme appelant réside dans une zone non globale et que l'utilitaire de pools est activé, `sysconf(_SC_NPROCESSORS_CONF)` et `sysconf(_SC_NPROCESSORS_ONLN)` renvoient le nombre total des processeurs en ligne dans le groupe de processeurs du pool auquel la zone est liée.
`ucred_get`(3C)	Ajout de la fonction `ucred_getzoneid()` qui renvoie l'ID de zone du processus ou la valeur `-1` si l'ID de zone n'est pas disponible.
`core`(4)	Ajout de `n_type: NT_ZONENAME`. Cette entrée contient une chaîne indiquant le nom de la zone dans laquelle le processus était exécuté.
`pkginfo`(4)	Pour aider les zones, cette commande fournit désormais des paramètres facultatifs et une variable d'environnement.
`proc`(4)	Ajout de capacité pour l'obtention d'informations relatives aux processus en cours d'exécution dans les zones.
`audit_syslog`(5)	Ajout du champ `in<`*nom de zone*`>` utilisé lorsque la stratégie d'audit `zonename` est définie.
`privileges`(5)	Ajout de `PRIV_PROC_ZONE` qui permet à un processus de suivre ou d'envoyer des signaux à des processus d'autres zones. Voir `zones` (5).
`if_tcp`(7P)	Ajout d'appels `ioctl()` de zone.
`cmn_err`(9F)	Ajout d'un paramètre de zone.
`ddi_cred`(9F)	Ajout de `crgetzoneid()`, qui renvoie l'ID de zone à partir des informations d'identification de l'utilisateur signalées par `cr`.

◆ ◆ ◆ CHAPITRE 26

Administration d'Oracle Solaris Zones (tâches)

Ce chapitre traite des tâches d'administration générales et contient des exemples d'utilisation.

Reportez-vous au Chapitre 25, "Administration d'Oracle Solaris Zones (présentation)" pour accéder aux rubriques générales sur l'administration des zones.

Utilisation de l'utilitaire `ppriv`

L'utilitaire `ppriv` permet d'afficher les privilèges de la zone.

▼ Liste des privilèges Oracle Solaris dans la zone globale

Répertoriez les privilèges disponibles sur le système à l'aide de l'utilitaire `ppriv` et de l'option `-l`.

- **A l'invite, tapez `ppriv -l zone` pour répertorier l'ensemble des privilèges disponibles dans la zone.**

  ```
  global# ppriv -l zone
  ```

  Des informations semblables à ce qui suit s'affichent.

  ```
  contract_event
  contract_observer
  cpc_cpu
  .
  .
  .
  ```

▼ Liste de l'ensemble des privilèges de la zone non globale

Répertoriez les privilèges de la zone à l'aide de l'utilitaire `ppriv`, conjointement avec l'option `-l` et l'expression `zone`.

1. **Connectez-vous à une zone non globale. Dans cet exemple, la zone s'appelle *my-zone*.**

2. **A l'invite, tapez `ppriv -l zone` pour répertorier l'ensemble des privilèges disponibles dans la zone.**

   ```
   my-zone# ppriv -l zone
   ```

   Des informations semblables à ce qui suit s'affichent.

   ```
   contract_event
   contract_identity
   contract_observer
   file_chown

   .
   .
   .
   ```

▼ Liste détaillée des privilèges de la zone non globale

Répertoriez les privilèges de la zone à l'aide de l'utilitaire `ppriv`, conjointement avec l'option `-l`, l'expression `zone` et l'option `-v`.

1. **Connectez-vous à une zone non globale. Dans cet exemple, la zone s'appelle *my-zone*.**

2. **A l'invite, tapez `ppriv -l -v zone` pour répertorier les privilèges disponibles dans la zone, accompagnés d'une description.**

   ```
   my-zone# ppriv -lv zone
   ```

Des informations semblables à ce qui suit s'affichent.

```
contract_event
        Allows a process to request critical events without limitation.
        Allows a process to request reliable delivery of all events on
        any event queue.
contract_identity
        Allows a process to set the service FMRI value of a process
        contract template.
contract_observer
        Allows a process to observe contract events generated by
        contracts created and owned by users other than the process's
        effective user ID.
        Allows a process to open contract event endpoints belonging to
        contracts created and owned by users other than the process's
        effective user ID.
file_chown
        Allows a process to change a file's owner user ID.
        Allows a process to change a file's group ID to one other than
        the process' effective group ID or one of the process'
        supplemental group IDs.
.
.
.
```

Utilisation de l'utilitaire zonestat dans une zone non globale

L'utilitaire zonestat génère des rapports sur l'utilisation de la CPU, de la mémoire, du réseau et des contrôles de ressources dans les zones en cours d'exécution. Voici quelques exemples d'utilisation.

Pour des informations complètes, reportez-vous à la page de manuel zonestat(1).

Le composant réseau zonestat affiche l'utilisation des ressources du réseau virtuel (VNIC) sur PHYS, AGGR, Etherstub et les liaisons de données SIMNET par zones. Pour plus d'informations sur d'autres liaisons de données, telles que les ponts et les tunnels, utilisez les utilitaires réseau décrits dans les pages de manuel dladm(1M) et dlstat(1M).

Tous les types de ressources et options zonestat peuvent également être appelés au sein d'une zone non globale pour afficher les statistiques de cette zone.

```
root@zoneA:~# zonestat -z global -r physical-memory 2
```

Remarque – Lorsque zonestat est utilisé dans une zone non globale, l'utilisation combinée des ressources de toutes les autres zones, y compris la zone globale, est signalée comme étant utilisée par la zone globale. Les utilisateurs de zonestat dans une zone non globale n'ont pas conscience des autres zones partageant le système.

▼ Utilisation de zonestat pour afficher un résumé de l'utilisation de la CPU et de la mémoire

1 Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.

2 Affichez un résumé de l'utilisation de la CPU et de la mémoire toutes les 5 secondes.

```
# zonestat -z global -r physical-memory 5
Collecting data for first interval...
Interval: 1, Duration: 0:00:05
PHYSICAL-MEMORY              SYSTEM MEMORY
mem_default                          2046M
                                ZONE  USED %USED   CAP  %CAP
                             [total] 1020M 49.8%     -     -
                            [system]  782M 38.2%     -     -
                              global  185M 9.06%     -     -

Interval: 2, Duration: 0:00:10
PHYSICAL-MEMORY              SYSTEM MEMORY
mem_default                          2046M
                                ZONE  USED %USED   CAP  %CAP
                             [total] 1020M 49.8%     -     -
                            [system]  782M 38.2%     -     -
                              global  185M 9.06%     -     -
...
```

▼ Utilisation de zonestat pour générer un rapport sur le pset par défaut

1 Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.

2 Générez un rapport sur le pset par défaut une fois par seconde pendant 1 minute :

```
# zonestat -r default-pset 1 1m
Collecting data for first interval...
Interval: 1, Duration: 0:00:01
PROCESSOR_SET                   TYPE  ONLINE/CPUS     MIN/MAX
pset_default            default-pset          2/2         1/-
                                ZONE  USED   PCT   CAP  %CAP   SHRS  %SHR %SHRU
                             [total]  0.02 1.10%     -     -      -     -     -
                            [system]  0.00 0.19%     -     -      -     -     -
                              global  0.01 0.77%     -     -      -     -     -
                                zone1  0.00 0.07%     -     -      -     -     -
                                zone2  0.00 0.06%     -     -      -     -     -

...
Interval: 60, Duration: 0:01:00
PROCESSOR_SET                   TYPE  ONLINE/CPUS     MIN/MAX
pset_default            default-pset          2/2         1/-
                                ZONE  USED   PCT   CAP  %CAP   SHRS  %SHR %SHRU
                             [total]  0.06 3.26%     -     -      -     -     -
```

```
[system]  0.00 0.18%     -     -      -     -     -
  global  0.05 2.94%     -     -      -     -     -
   zone1  0.00 0.06%     -     -      -     -     -
   zone2  0.00 0.06%     -     -      -     -     -
```

▼ Utilisation de zonestat pour générer un rapport sur l'utilisation totale et élevée

1 Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.

2 Surveillez le système en mode silencieux à un intervalle de 10 secondes pendant 3 minutes, puis générez un rapport sur l'utilisation totale et élevée.

```
# zonestat -q -R total,high 10s 3m 3m
Report: Total Usage
    Start: Fri Aug 26 07:32:22 PDT 2011
      End: Fri Aug 26 07:35:22 PDT 2011
    Intervals: 18, Duration: 0:03:00
SUMMARY                  Cpus/Online: 2/2   PhysMem: 2046M  VirtMem: 3069M
                     ---CPU----  --PhysMem-- --VirtMem-- --PhysNet--
                ZONE  USED %PART  USED %USED  USED %USED PBYTE %PUSE
             [total]  0.01 0.62% 1020M 49.8% 1305M 42.5%    14 0.00%
            [system]  0.00 0.23%  782M 38.2% 1061M 34.5%     -     -
              global  0.00 0.38%  185M 9.06%  208M 6.77%     0 0.00%
               test2  0.00 0.00% 52.4M 2.56% 36.6M 1.19%     0 0.00%

Report: High Usage
    Start: Fri Aug 26 07:32:22 PDT 2011
      End: Fri Aug 26 07:35:22 PDT 2011
    Intervals: 18, Duration: 0:03:00
SUMMARY                  Cpus/Online: 2/2   PhysMem: 2046M  VirtMem: 3069M
                     ---CPU----  --PhysMem-- --VirtMem-- --PhysNet--
                ZONE  USED %PART  USED %USED  USED %USED PBYTE %PUSE
             [total]  0.01 0.82% 1020M 49.8% 1305M 42.5%  2063 0.00%
            [system]  0.00 0.26%  782M 38.2% 1061M 34.5%     -     -
              global  0.01 0.55%  185M 9.06%  207M 6.77%     0 0.00%
               test2  0.00 0.00% 52.4M 2.56% 36.6M 1.19%     0 0.00%
```

▼ Obtention des données sur l'utilisation de la bande passante réseau pour les zones en mode IP exclusif

La commande zonestat utilisée avec l'option -r et le type de ressource network indique l'utilisation par zone de chaque périphérique du réseau.

Utilisez cette procédure pour afficher la quantité de bande passante de liaison de données sous la forme de VNIC utilisée par chaque zone. Par exemple, zoneB affiché sous e1000g0 indique que cette zone consomme les ressources de e1000g0 sous la forme de VNIC. Vous pouvez également afficher les VNIC spécifiques en ajoutant l'option -x.

1 Connectez-vous en tant qu'administrateur root.

2 **Utilisez le type de ressource `network` dans la `zonestat` commande avec l'option `-r` pour afficher l'utilisation une fois.**

```
    # zonestat -r network 1 1
Collecting data for first interval...
Interval: 1, Duration: 0:00:01

    NETWORK-DEVICE                 SPEED        STATE        TYPE
    aggr1                        2000mbps           up        AGGR
                   ZONE TOBYTE  MAXBW %MAXBW PRBYTE %PRBYTE POBYTE %POBYTE
                 global  1196K      -      -   710K   0.28%   438K   0.18%

    e1000g0                      1000mbps           up        PHYS
                   ZONE TOBYTE  MAXBW %MAXBW PRBYTE %PRBYTE POBYTE %POBYTE
                [total]  7672K      -      -  6112K   4.89%  1756K   1.40%
                 global  5344K  100m*  42.6%  2414K   1.93%  1616K   1.40%
                  zoneB   992K   100m  15.8%  1336K   0.76%   140K   0.13%
                  zoneA  1336K    50m  10.6%   950K   1.07%      0   0.00%

    e1000g1                      1000mbps           up        PHYS
                   ZONE TOBYTE  MAXBW %MAXBW PRBYTE %PRBYTE POBYTE %POBYTE
                 global   126M      -      -    63M   6.30%    63M   6.30%

    etherstub1                       n/a          n/a   ETHERSTUB
                   ZONE TOBYTE  MAXBW %MAXBW PRBYTE %PRBYTE POBYTE %POBYTE
                [total]  3920K      -      -      0       -      0       -
                 global  1960K  100M*  1.96%      0       -      0       -
                  zoneA  1960K    50M  3.92%      0       -      0       -
```

Informations supplémentaires

Exemple de commande dans une zone non globale

Commande utilisée dans une zone non globale :

```
root@zoneA:~# zonestat -r network -x 1 1
```

Génération de rapports sur les statistiques fstype par zone pour toutes les zones

L'option `-z` permet de générer des rapports sur les activités du système de fichiers par zone. Plusieurs options `-z` peuvent être utilisées pour surveiller l'activité dans des zones sélectionnées.

Utilisez l'option `-A` pour signaler un groupement d'activités du système de fichiers pour les `fstypes` spécifiés dans toutes les zones. Il s'agit du comportement par défaut si vous ne spécifiez ni l'option `-z` ni l'option `-Z`.

Lorsqu'elle est utilisée avec l'option `-z` ou l'option `-Z`, l'option `-A` affiche le groupement pour les `fstypes` spécifiés dans toutes les zones sur une ligne distincte.

L'option `-Z` permet de signaler les activités du système de fichiers dans toutes les zones du système. Cette option est sans effet lorsqu'elle est utilisée avec l'option `-z`. L'option n'a aucun effet si elle est uniquement utilisée pour surveiller les `mountpoints` et non les `fstypes`.

▼ Utilisation de l'option -z pour surveiller les activités dans des zones spécifiques

- **Utilisez plusieurs options -z pour surveiller les activités des zones *s10* et *s10u9*.**

```
$ fsstat -z s10 -z s10u9 zfs tmpfs
 new  name   name  attr  attr lookup rddir  read read  write write
 file remov  chng   get   set    ops   ops   ops bytes   ops bytes
   93    82     6  163K   110   507K   148 69.7K 67.9M 4.62K 13.7M zfs:s10
  248   237   158  188K   101   612K   283 70.6K 68.6M 4.71K 15.2M zfs:s10u9
12.0K 1.90K 10.1K 35.4K    12  60.3K     4 25.7K 29.8M 36.6K 31.0M tmpfs:s10
12.0K 1.90K 10.1K 35.6K    14  60.2K     2 28.4K 32.1M 36.5K 30.9M tmpfs:S10u9
```

▼ Affichage des statistiques fstype par zone pour toutes les zones

- **Obtenez des statistiques par zone pour les types de systèmes de fichiers `tmpfs` et `zfs`pour chacune des zones exécutées sur le système et affichez un groupement des types de système `tmpfs` et `zfs` dans tout le système :**

```
$  fsstat -A -Z zfs tmpfs
 new  name   name  attr  attr lookup rddir  read read  write write
 file remov  chng   get   set    ops   ops   ops bytes   ops bytes
 360K 1.79K 20.2K 4.20M 1.02M  25.0M  145K 5.42M 2.00G 1.07M 8.10G zfs
 359K 1.48K 20.1K 4.04M 1.02M  24.5M  144K 5.31M 1.88G 1.06M 8.08G zfs:global
   93    82     6 74.8K   107   250K   144 54.8K 60.5M 4.61K 13.7M zfs:s10
  248   237   158 90.2K   101   336K   283 53.0K 58.3M 4.71K 15.2M zfs:s10u9
60.0K 41.9K 17.7K  410K   515   216K   426 1022K 1.02G  343K  330M tmpfs
49.4K 38.1K 11.0K  366K   489   172K   420  968K  979M  283K  273M tmpfs:global
5.28K 1.90K 3.36K 21.9K    12  21.7K     4 25.7K 29.8M 29.9K 28.3M tmpfs:s10
5.25K 1.90K 3.34K 22.1K    14  21.6K     2 28.4K 32.1M 29.8K 28.2M tmpfs:s10u9
```

Dans la sortie, les zones non globales du système sont `s10` et `s10u9`.

Utilisation de DTrace dans une zone non globale

Pour utiliser la fonction DTrace, suivez la procédure décrite à la section "Exécution de DTrace dans une zone non globale" à la page 385.

▼ Utilisation de DTrace

1. **Exécutez la propriété `zonecfg limitpriv` pour ajouter les privilèges `dtrace_proc` et `dtrace_user`.**

```
global# zonecfg -z my-zone
zonecfg:my-zone> set limitpriv="default,dtrace_proc,dtrace_user"
zonecfg:my-zone> exit
```

Remarque – Selon les exigences requises, vous pouvez ajouter l'un des privilèges ou les deux privilèges.

2 **Initialisez la zone.**

```
global# zoneadm -z my-zone boot
```

3 **Connectez-vous à la zone.**

```
global# zlogin my-zone
```

4 **Exécutez le programme DTrace.**

```
my-zone# dtrace -l
```

Vérification du statut des services SMF dans une zone non globale

Vérifiez le statut des services SMF dans une zone non globale à l'aide de la commande `zlogin`.

▼ Vérification du statut des services SMF à partir de la ligne de commande

1 **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2 **A partir de la ligne de commande, tapez les informations suivantes pour afficher tous les services, y compris les services désactivés.**

```
global# zlogin my-zone svcs -a
```

Voir aussi Pour plus d'informations, reportez-vous au Chapitre 21, “Connexion à une zone non globale (tâches)” et à la page de manuel `svcs(1)`.

▼ Vérification du statut des services SMF au sein d'une zone

1 **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2 **Connectez-vous à la zone.**

```
global# zlogin my-zone
```

3. **Exécutez la commande `svcs` avec l'option `-a` pour afficher tous les services, y compris les services désactivés.**

```
my-zone# svcs -a
```

Voir aussi Pour plus d'informations, reportez-vous au Chapitre 21, “Connexion à une zone non globale (tâches)” et à la page de manuel `svcs(1)`.

Montage de systèmes de fichiers dans des zones non globales en cours d'exécution

Vous pouvez monter des systèmes de fichiers dans une zone non globale en cours d'exécution. Cette section traite des procédures suivantes.

- En tant qu'administrateur global ou utilisateur disposant des autorisations appropriées dans la zone globale, vous pouvez importer des périphériques bruts et en mode bloc dans une zone non globale. Après importation, l'administrateur de zone dispose de l'accès au disque. Il peut alors créer un nouveau système de fichiers sur le disque et effectuer l'une des opérations suivantes :
  - Montage manuel du système de fichiers
  - Placement du système de fichiers dans `/etc/vfstab` pour un montage lors de l'initialisation de la zone
- En tant qu'administrateur global ou utilisateur disposant des autorisations appropriées, vous pouvez également monter un système de fichiers à partir de la zone globale dans la zone non globale.

  Avant de monter un système de fichiers à partir de la zone globale dans une zone non globale, notez que la zone non globale doit être prête ou initialisée. Dans le cas contraire, la prochaine tentative de préparation ou d'initialisation de la zone échouera. En outre, les systèmes de fichiers montés à partir de la zone globale dans une zone non globale seront démontés à l'arrêt de la zone.

▼ Utilisation de LOFS pour monter un système de fichiers

Vous pouvez partager un système de fichiers entre la zone globale et des zones non globales à l'aide de montages LOFS. Cette procédure utilise la commande `zonecfg` pour ajouter un montage LOFS du système de fichiers `/export/datafiles` de la zone globale à la configuration `my-zone`. Cet exemple ne permet pas de personnaliser les options de montage.

Vous devez être l'administrateur global ou un utilisateur de la zone globale disposant des droits de sécurité de zone pour effectuer cette procédure.

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2. **Utilisez la commande `zonecfg`.**

   ```
   global# zonecfg -z my-zone
   ```

3. **Ajoutez un système de fichiers à la configuration.**

   ```
   zonecfg:my-zone> add fs
   ```

4. **Définissez le point de montage du système de fichiers `/datafiles` dans `my-zone`.**

   ```
   zonecfg:my-zone:fs> set dir=/datafiles
   ```

5. **Précisez que le système de fichiers `/export/datafiles` dans la zone globale doit être monté en tant que `/datafiles` dans `my-zone`.**

   ```
   zonecfg:my-zone:fs> set special=/export/datafiles
   ```

6. **Définissez le type de système de fichiers.**

   ```
   zonecfg:my-zone:fs> set type=lofs
   ```

7. **Clôturez la spécification.**

   ```
   zonecfg:my-zone:fs> end
   ```

8. **Vérifiez et validez la configuration.**

   ```
   zonecfg:my-zone> verify
   zonecfg:my-zone> commit
   ```

Informations supplémentaires

Montages temporaires

Vous pouvez ajouter des montages de système de fichiers LOFS à partir de la zone globale sans réinitialiser la zone non globale :

```
global# mount -F lofs /export/datafiles /export/my-zone/root/datafiles
```

Pour réaliser ce montage à chaque initialisation de la zone, la configuration de la zone doit être modifiée à l'aide de la commande `zonecfg`.

▼ Délégation d'un jeu de données ZFS à une zone non globale

Utilisez cette procédure pour déléguer un jeu de données ZFS à une zone non globale.

Pour effectuer cette procédure, vous devez être administrateur global ou disposer des autorisations appropriées pour la zone globale.

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2 Dans la zone globale, créez un système de fichiers ZFS nommé `fs2` sur un pool ZFS nommé `poolA` :

```
global# zfs create poolA/fs2
```

3 (Facultatif) Définissez la propriété `mountpoint` du système de fichiers `poolA/fs2` sur `/fs-del/fs2`.

```
global# zfs set mountpoint=/fs-del/fs2 poolA/fs2
```

Il n'est pas indispensable de définir la propriété `mountpoint`. Si la propriété `mountpoint` n'est pas spécifiée, le jeu de données est monté sur `/alias` dans la zone par défaut. Des valeurs autres que celles par défaut pour les propriétés `mountpoint` et `canmount` modifient ce comportement, comme décrit dans la page de manuel `zfs`(1M).

4 Vérifiez que la source de la propriété `mountpoint` de ce système de fichiers est maintenant `local`.

```
global# zfs get mountpoint poolA/fs2
NAME       PROPERTY    VALUE        SOURCE
poolA/fs2  mountpoint  /fs-del/fs2  local
```

5 Déléguez le système de fichiers `poolA/fs2` ou spécifiez un jeu de données contenant l'alias.

- **Déléguez le système de fichiers `poolA/fs2` à la zone.**

  ```
  # zonecfg -z my-zone
  zonecfg:my-zone> add dataset
  zonecfg:my-zone:dataset> set name=poolA/fs2
  zonecfg:my-zone:dataset> end
  ```

- **Spécifiez un jeu de données contenant l'alias.**

  ```
  # zonecfg -z my-zone
  zonecfg:my-zone> add dataset
  zonecfg:my-zone:dataset> set name=poolA/fs2
  zonecfg:my-zone:dataset> set alias=delegated
  zonecfg:my-zone:dataset> end
  ```

6 Réinitialisez la zone et afficher la propriété `zoned` de tous les systèmes de fichiers `poolA`.

```
global# zfs get -r zoned poolA
NAME      PROPERTY  VALUE   SOURCE
poolA     zoned     off     default
poolA/fs2 zoned     on      default
```

Notez que la propriété `zoned` de `poolA/fs2` est réglée sur `on`. Ce système de fichiers ZFS a été délégué à une zone non globale, monté dans la zone et placé sous le contrôle de l'administrateur de la zone. La propriété `zoned` permet à ZFS d'indiquer qu'un jeu de données a été délégué à une zone non globale à un moment donné.

Ajout d'un accès à une zone non globale pour des systèmes de fichiers spécifiques d'une zone globale

▼ Ajout de l'accès aux CD ou DVD au sein d'une zone non globale

Vous pouvez ajouter l'accès en lecture seule aux CD ou DVD au sein d'une zone non globale. Le système de fichiers de gestion du volume permet de monter le média au sein de la zone globale. Un CD ou DVD permet alors d'installer un produit dans la zone non globale. Pour cette procédure, le nom du CD est `jes_05q4_dvd`.

1 Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.

2 Vérifiez que le système de fichiers de gestion du volume est en cours d'exécution dans la zone globale.

```
global# svcs rmvolmgr
STATE          STIME    FMRI
online         Sep_29   svc:/system/filesystem/volfs:default
```

3 Le cas échéant, si le système de fichiers de gestion du volume ne s'exécute pas dans la zone non globale, démarrez-le.

```
global# svcadm rmvolmgr enable
```

4 Insérez le média.

5 Vérifiez la présence d'un média dans le lecteur.

```
global# volcheck
```

6 Vérifiez si le DVD est monté automatiquement.

```
global# ls /media
```

Des indications similaires à celles figurant ci-dessous s'affichent :

```
cdrom   cdrom1   jes_05q4_dvd
```

7 Montez en loopback le système de fichiers avec les options `ro,nodevices` (lecture seule et aucun périphérique) dans la zone non globale.

```
global# zonecfg -z my-zone
zonecfg:my-zone> add fs
zonecfg:my-zone:fs> set dir=/cdrom
zonecfg:my-zone:fs> set special=/cdrom
zonecfg:my-zone:fs> set type=lofs
zonecfg:my-zone:fs> add options [ro,nodevices]
zonecfg:my-zone:fs> end
```

```
zonecfg:my-zone> commit
zonecfg:my-zone> exit
```

8 Réinitialisez la zone non globale.

```
global# zoneadm -z my-zone reboot
```

9 Vérifiez le statut à l'aide de la commande `zoneadm list` et de l'option `-v`.

```
global# zoneadm list -v
```

Des indications similaires à celles figurant ci-dessous s'affichent :

```
ID  NAME     STATUS       PATH                           BRAND      IP
 0  global   running      /                              solaris   shared
 1  my-zone  running      /zones/my-zone                 solaris   excl
```

10 Connectez-vous à la zone non globale.

```
global#  my-zone
```

11 Vérifiez le montage DVD-ROM.

```
my-zone# ls /cdrom
```

Des informations semblables à ce qui suit s'affichent.

```
cdrom   cdrom1   jes_05q4_dvd
```

12 Installez le produit en suivant les instructions du guide d'installation correspondant.

13 Quittez la zone non globale.

```
my-zone# exit
```

Astuce – Si vous le souhaitez, vous pouvez conserver le système de fichiers `/cdrom` dans la zone non globale. Le montage reflète toujours le contenu actuel de l'unité de CD-ROM ou un répertoire vide si le lecteur l'est aussi.

---

14 Le cas échéant, suivez la procédure ci-dessous pour supprimer le système de fichiers `/cdrom` de la zone non globale.

```
global# zonecfg -z my-zone
zonecfg:my-zone> remove fs dir=/cdrom
zonecfg:my-zone> commit
zonecfg:my-zone> exit
```

Utilisation du multipathing sur réseau IP dans un système Oracle Solaris doté de zones

▼ Utilisation du multipathing sur réseau IP dans les zones non globales en mode IP exclusif

La configuration du multipathing sur réseau IP (IPMP) est identique dans les zones en mode IP exclusif et dans la zone globale. Pour utiliser IPMP, une zone en mode IP exclusif requiert au moins deux ressources `zonecfg add net`. IPMP est configuré au sein de la zone sur ces liaisons de données.

Vous pouvez configurer une ou plusieurs interfaces physiques dans un groupe IPMP. Une fois la configuration IPMP terminée, le système surveille automatiquement les interfaces du groupe IPMP. En cas de défaillance ou de retrait pour maintenance d'une interface du groupe, IPMP migre (ou bascule) automatiquement les adresses IP erronées de l'interface. Le destinataire de ces adresses est une interface en fonctionnement au sein du groupe IPMP de l'interface défaillante. Le composant de basculement IPMP permet de conserver la connectivité et empêche toute perturbation des connexions existantes. En outre, IPMP répartit le trafic réseau sur l'ensemble des interfaces du groupe IPMP, ce qui permet d'améliorer les performances réseau globales. On parle de répartition de charge.

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**
2. **Configurez les groupes IPMP comme décrit à la section "Configuration de groupes IPMP" du manuel** *Gestion des performances du réseau Oracle Solaris 11.1*.

▼ Extension de la fonction de multipathing sur réseau IP aux zones non globales en mode IP partagé

Suivez la procédure ci-dessous pour configurer IPMP (multipathing sur réseau IP) dans la zone globale et étendre la fonction IPMP aux zones non globales.

Vous devez associer chaque adresse ou interface logique à une zone non globale lors de la configuration de la zone. Pour obtenir des instructions, reportez-vous aux sections "Utilisation de la commande `zonecfg`" à la page 240 et "Configuration d'une zone" à la page 271.

Cette procédure permet de réaliser les opérations suivantes :

- Les cartes `bge0` et `hme0` sont configurées ensemble dans un groupe.
- L'adresse 192.168.0.1 est associée à la zone non globale *my-zone*.

- La carte `bge0` est définie en tant qu'interface physique. Par conséquent, l'adresse IP est hébergée dans le groupe contenant les cartes `bge0` et `hme0`.

Effectuez l'association dans la zone en cours d'exécution à l'aide de la commande `ipadm`. Reportez-vous à la section "Interfaces réseau en mode IP partagé" à la page 370 et la page de manuel `ipadm`(1M) pour plus d'informations.

Pour effectuer cette procédure, vous devez être administrateur global ou disposer des autorisations appropriées pour la zone globale.

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2. **Dans la zone globale, configurez les groupes IPMP comme décrit à la section "Configuration de groupes IPMP" du manuel** *Gestion des performances du réseau Oracle Solaris 11.1***.**

3. **Configurez la zone à l'aide de la commande `zonecfg`. Lorsque vous configurez la ressource `net`, ajoutez l'adresse `192.168.0.1` et l'interface physique `bge0` à la zone** *my-zone* **:**

```
zonecfg:my-zone> add net
zonecfg:my-zone:net> set address=192.168.0.1
zonecfg:my-zone:net> set physical=bge0
zonecfg:my-zone:net> end
```

Seule l'interface physique `bge0` est visible dans la zone non globale *my-zone*.

Informations supplémentaires

En cas d'échec ultérieur de bge0

Si `bge0` échoue par la suite et que les adresses de données `bge0` basculent vers `hme0` dans la zone globale, les adresses *my-zone* migrent également.

Si l'adresse `192.168.0.1` se déplace vers `hme0`, `hme0` uniquement est visible dans la zone non globale *ma-zone*. Cette carte est associée à l'adresse `192.168.0.1` et `bge0` n'est plus visible.

Gestion des liaisons de données dans les zones non globales en mode IP exclusif

La commande `dladm` permet d'administrer les liaisons de données à partir de la zone globale.

▼ Utilisation de la commande `dladm` show-linkprop

La commande `dladm` peut être utilisée avec la sous-commande `show-linkprop` pour afficher l'assignation de liaisons de données aux zones en mode IP exclusif en cours d'exécution.

Vous devez être l'administrateur global ou un utilisateur disposant des autorisations adéquates dans la zone globale pour gérer les liaisons de données.

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2. **Affichez l'assignation des liaisons de données dans le système.**

   ```
   global# dladm show-linkprop
   ```

Exemple 26–1 Utilisation de la commande `dladm` avec la sous-commande show-linkprop

1. Dans le premier écran, la zone `49bge` à laquelle est assignée `bge0` n'a pas été initialisée.

   ```
   global# dladm show-linkprop
   LINK     PROPERTY        PERM   VALUE        DEFAULT        POSSIBLE
   bge0     zone            rw     --           --             --
   vsw0     speed           r-     1000         1000           --
   vsw0     autopush        rw     --           --             --
   vsw0     zone            rw     --           --             --
   vsw0     duplex          r-     full         full           half,full
   vsw0     state           r-     up           up             up,down
   vsw0     adv_autoneg_cap --     --           0              1,0
   vsw0     mtu             rw     1500         1500           1500
   vsw0     flowctrl        --     --           no             no,tx,rx,bi,pfc,
                                                               auto
   ...
   ```

2. Initialisez la zone `49bge`.

   ```
   global# zoneadm -z 49bge boot
   ```

3. Exécutez à nouveau la commande `dladm show-linkprop`. La liaison `bge0` est maintenant assignée à `49bge`.

   ```
   global# dladm show-linkprop
   LINK     PROPERTY        PERM   VALUE        DEFAULT        POSSIBLE
   bge0     zone            rw     49bge        --             --
   vsw0     speed           r-     1000         1000           --
   vsw0     autopush        rw     --           --             --
   vsw0     zone            rw     --           --             --
   vsw0     duplex          r-     full         full           half,full
   vsw0     state           r-     up           up             up,down
   vsw0     adv_autoneg_cap --     --           0              1,0
   vsw0     mtu             rw     1500         1500           1500
   vsw0     flowctrl        --     --           no             no,tx,rx,bi,pfc,
                                                               auto
   ...
   ```

Exemple 26–2 Affichage du nom et de l'emplacement physique de la liaison de données lorsque vous utilisez des noms propres

Les emplacements physiques des périphériques sont affichés dans le champ `LOCATION`. Pour afficher les informations sur le nom de la liaison de données et l'emplacement physique d'un périphérique, utilisez l'option `-L`.

```
global# dladm show-phys -L
LINK         DEVICE       LOCATION
net0         e1000g0      MB
```

```
net1        e1000g1      MB
net2        e1000g2      MB
net3        e1000g3      MB
net4        ibp0         MB/RISER0/PCIE0/PORT1
net5        ibp1         MB/RISER0/PCIE0/PORT2
net6        eoib2        MB/RISER0/PCIE0/PORT1/cloud-nm2gw-2/1A-ETH-2
net7        eoib4        MB/RISER0/PCIE0/PORT2/cloud-nm2gw-2/1A-ETH-2
```

Utilisation de la commande `dladm` pour assigner des liaisons de données temporaires

La commande `dladm` associée à la sous-commande `set-linkprop` permet d'assigner temporairement des liaisons de données aux zones en mode IP exclusif en cours d'exécution. La commande `zonecfg` permet d'assigner des liaisons permanentes.

Vous devez être l'administrateur global ou un utilisateur disposant des autorisations adéquates dans la zone globale pour gérer les liaisons de données.

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2. **Pour ajouter `bge0` à une zone en cours d'exécution nommée `zoneA`, utilisez la commande `-dladm set-linkprop` avec l'option `t`.**

```
global# dladm set-linkprop -t -p zone bge0
LINK     PROPERTY        PERM   VALUE        DEFAULT        POSSIBLE
bge0     zone            rw     zoneA        --             --
```

Astuce – L'option `-p` produit un affichage dans un format stable et analysable.

Utilisation de la commande `dladm reset-linkprop`

La commande `dladm` associée à la sous-commande `reset-linkprop` permet d'annuler l'assignation de la liaison `bge0`.

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2. **Annulez l'assignation de zone du périphérique `bge0` à l'aide de la commande `dladm -reset-linkprop` et de l'option `t`.**

```
global# dladm reset-linkprop -t -p zone bge0
LINK     PROPERTY        PERM   VALUE        DEFAULT        POSSIBLE
bge0     zone            rw     zoneA        --             --
```

Astuce – L'option `-p` produit un affichage dans un format stable et analysable.

Erreurs fréquentes Si la zone en cours d'exécution utilise le périphérique, la réassignation échoue et un message d'erreur s'affiche. Voir "La zone en mode IP exclusif utilise un périphérique et entraîne l'échec de `dladm reset-linkprop`" à la page 423.

Utilisation de l'ordonnanceur FSS sur un système Oracle Solaris doté de zones

Les limites spécifiées à l'aide de la commande `prctl` ne sont pas persistantes. Elles perdent leur effet dès que vous réinitialisez le système. Pour définir des partages dans une zone à titre définitif, reportez-vous aux sections "Configuration d'une zone" à la page 271 et "Définition de `zone.cpu-shares` dans une zone globale" à la page 285.

▼ Définition de partages FSS dans la zone globale à l'aide de la commande `prctl`

Par défaut, la zone globale reçoit un seul partage. Pour modifier l'allocation par défaut, suivez la procédure ci-dessous. Notez que vous devez rétablir les partages alloués à l'aide de la commande `prctl` à chaque réinitialisation du système.

Pour effectuer cette procédure, vous devez être administrateur global ou disposer des autorisations appropriées pour la zone globale.

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**
2. **Exécutez l'utilitaire `prctl` pour assigner deux partages à la zone globale :**

   ```
   # prctl -n zone.cpu-shares -v 2 -r -i zone global
   ```

3. **Le cas échéant, tapez les informations suivantes pour vérifier le nombre de partages assignés à la zone globale :**

   ```
   # prctl -n zone.cpu-shares -i zone global
   ```

Voir aussi Pour plus d'informations sur l'utilitaire `prctl`, reportez-vous à la page de manuel `prctl(1)`.

▼ Modification dynamique de la valeur zone.cpu-shares dans une zone

Cette procédure peut être exécutée dans la zone globale ou dans une zone non globale.

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2. **Indiquez une nouvelle valeur pour `cpu-shares` à l'aide de la commande `prctl`.**

   ```
   # prctl  -n zone.cpu-shares -r -v value -i zone zonename
   ```

   idtype correspond soit au *nom de zone* soit à l'*ID de zone*. *value* est la nouvelle valeur.

Utilisation des profils de droits dans l'administration de zone

Cette section traite des tâches associées à l'utilisation des profils de droits dans les zones non globales.

▼ Assignation d'un profil de gestion de zone

Le profil de gestion de zone autorise un utilisateur à gérer toutes les zones non globales du système.

Pour effectuer cette procédure, vous devez être administrateur global ou disposer des autorisations appropriées pour la zone globale.

1. **Connectez-vous en tant que superutilisateur ou avec un rôle doté des autorisations équivalentes.**

   Pour plus d'informations sur les rôles, reportez-vous à la Partie III, “Rôles, profils de droits et privilèges” du manuel *Administration d'Oracle Solaris 11.1 : Services de sécurité*.

2. **Créez un rôle comprenant le profil de droits de gestion de zone et assignez-le à un utilisateur.**

Sauvegarde d'un système Oracle Solaris doté de zones

Les procédures suivantes permettent de sauvegarder des fichiers dans des zones. N'oubliez pas de sauvegarder aussi les fichiers de configuration des zones.

▼ Sauvegardes à l'aide de la commande `ZFSsend`

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2. **Obtenez le `zonepath` de la zone :**

   ```
   global# zonecfg -z my-zone info zonepath
   zonepath: /zones/my-zone
   ```

3. **Obtenez le jeu de données `zonepath` à l'aide de la commande `zfs list` :**

   ```
   global# zfs list -H -o name /zones/my-zone
   rpool/zones/my-zone
   ```

4 **Créez une archive de la zone à l'aide d'un instantané ZFS :**

```
global# zfs  snapshot -r rpool/zones/my-zone@snap
global# zfs snapshot -r rpool/zones/my-zone@snap
global# zfs zfs send -rc rpool/zones/my-zone@snap > /path/to/save/archive
global# zfs destroy -r rpool/zones/my-zone@snap
```

Des indications similaires à celles figurant ci-dessous s'affichent :

```
-rwxr-xr-x   1 root     root     99680256 Aug 10 16:13 backup/my-zone.cpio
```

▼ Impression d'une copie d'une configuration de zone

Vous devez créer des fichiers de sauvegarde des configurations de zones non globales. Les sauvegardes vous permettront de recréer les zones plus tard, au besoin. Créez la copie de la configuration de la zone après vous être connecté à la zone pour la première fois et avoir répondu aux questions `sysidtool`. Pour illustrer le processus, une zone et un fichier de sauvegarde intitulés `my-zone` et `my-zone.config` respectivement sont utilisés au cours de cette procédure.

1 **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2 **Imprimez la configuration de la zone `my-zone` dans un fichier nommé `my-zone.config`.**

```
global# zonecfg -z my-zone export > my-zone.config
```

Recréation d'une zone non globale

▼ Recréation d'une zone non globale

Au besoin, les fichiers de sauvegarde des configurations de zones non globales permettent de recréer les zones non globales. Pour illustrer le processus, une zone et un fichier de sauvegarde intitulés `my-zone` et `my-zone.config` respectivement sont utilisés au cours de cette procédure.

1 **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2 **Indiquez que `my-zone.config` doit être utilisé comme fichier de commandes `zonecfg` afin de recréer la zone `my-zone`.**

```
global# zonecfg -z my-zone -f my-zone.config
```

3 **Installez la zone.**

```
global# zoneadm -z my-zone install -a /path/to/archive  options
```

4 Dans le cas de fichiers spécifiques à une zone, notamment des données d'application, effectuez la restauration (éventuellement, la fusion) manuellement à partir d'une sauvegarde dans le système de fichiers root de la zone créée.

◆ ◆ ◆ CHAPITRE 27

Configuration et administration de zones immuables

Les zones immuables fournissent des profils de système de fichiers en lecture seule pour les zones non globales `solaris`.

Présentation des zones en lecture seule

Une zone avec un root de zone en lecture seule est appelée "zone immuable". Une zone `solaris` immuable préserve la configuration de la zone, en implémentant les systèmes de fichiers `root` en lecture seule pour les zones non globales. Elle étend la limite d'exécution sécurisée des zones en imposant des restrictions supplémentaires à l'environnement d'exécution. Excepté lorsqu'elles sont exécutées dans le cadre de certaines opérations de maintenance, toutes les modifications apportées aux fichiers binaires ou aux configurations du système sont bloquées.

La stratégie de noyau MWAC (Mandatory Write Access Control, contrôle d'accès obligatoire en écriture) est utilisée pour l'application des privilèges d'écriture du système de fichiers, via la propriété `zonecfg` `file-mac-profile`. La zone globale n'étant pas soumise à la stratégie MWAC, elle peut écrire des données dans le système de fichiers d'une zone non globale à des fins d'installation, de mise à jour de l'image et de maintenance.

La stratégie MWAC est téléchargée lorsque la zone passe à l'état prêt. La stratégie est activée à l'initialisation de zone. Pour effectuer la configuration et l'assemblage post-installation, une séquence d'amorçage du système de fichiers root temporairement modifiable en écriture est utilisée. Les modifications apportées à la configuration MWAC de la zone prennent effet uniquement lorsque la zone est réinitialisée.

Pour obtenir des informations générales sur la configuration, l'installation et l'initialisation des zones, reportez-vous au Chapitre 17, “Planification et configuration de zones non globales (tâches)” et au Chapitre 19, “Installation, initialisation, fermeture, arrêt, désinstallation et clonage des zones non globales (tâches)”

Configuration des zones en lecture seule

Propriété zonecfg file-mac-profile

Par défaut, la propriété `zonecfg` `file-mac-profile` n'est pas définie dans une zone non globale. Une zone est configurée de façon à disposer d'un jeu de données root modifiable en écriture.

Dans une zone `solaris` en lecture seule, la propriété `file-mac-profile` est utilisée pour configurer un root de zone en lecture seule. Un root en lecture seule restreint l'accès à l'environnement d'exécution depuis l'intérieur de la zone.

L'utilitaire `zonecfg` permet de définir la propriété `file-mac-profile` sur l'une des valeurs suivantes. Tous les profils à l'exception de `none` attribuent l'état lecture seule au répertoire `/var/pkg` et à son contenu, depuis l'intérieur de la zone.

`none`
: Zone non globale standard, en lecture-écriture, sans protection supplémentaire au-delà des limites de zone connues. Attribuer la valeur `none` équivaut à ne pas définir la propriété `file-mac-profile`.

`strict`
: Système de fichiers en lecture seule, sans exception.
  - Les packages IPS ne peuvent pas être installés.
  - Les services SMF activés en permanence sont fixes.
  - Les manifestes SMF ne peuvent pas être ajoutés depuis les emplacements par défaut.
  - Les fichiers de configuration de journalisation et d'audit sont fixes. Il est impossible de journaliser les données à distance.

`fixed-configuration`
: Cette valeur permet de mettre à jour les répertoires `/var/*`, à l'exception de ceux contenant les composants de configuration du système.
  - Les packages IPS, y compris les nouveaux packages, ne peuvent pas être installés.
  - Les services SMF activés en permanence sont fixes.
  - Les manifestes SMF ne peuvent pas être ajoutés depuis les emplacements par défaut.
  - Les fichiers de configuration de journalisation et d'audit peuvent être locaux. `syslog` et la configuration d'audit sont fixes.

`flexible-configuration`
: Cette valeur permet de modifier les fichiers des répertoires `/etc/ *`, ainsi que le répertoire personnel du root, et de mettre à jour les répertoires `/var/*`. Cette configuration offre les

fonctionnalités les plus proches de la zone Oracle Solaris 10 `native` sparse root, documentée dans le manuel *System Administration Guide: Oracle Solaris Containers-Resource Management and Oracle Solaris Zones* . Il s'agit de la version Oracle Solaris 10 de ce manuel.

- Les packages IPS, y compris les nouveaux packages, ne peuvent pas être installés.
- Les services SMF activés en permanence sont fixes.
- Les manifestes SMF ne peuvent pas être ajoutés depuis les emplacements par défaut.
- Les fichiers de configuration de journalisation et d'audit peuvent être locaux. `syslog` et la configuration d'audit peuvent être modifiés.

Stratégie de la ressource zonecfg add dataset

Les jeux de données ajoutés à une zone via la ressource `add dataset` ne sont pas soumis à la stratégie MWAC. Les zones correspondant à des jeux de données délégués supplémentaires disposent d'un contrôle total sur ces jeux de données. Les jeux de données de plate-forme sont visibles, mais leurs données et leurs propriétés sont en lecture seule, excepté si la zone est initialisée en lecture-écriture.

Stratégie de la ressource zonecfg add fs

Les systèmes de fichiers ajoutés à une zone via la ressource `add fs` ne sont pas soumis à la stratégie MWAC. Un système de fichiers peut être monté en lecture seule.

Administration des zones en lecture seule

La configuration sur disque peut être administrée uniquement depuis la zone globale. Dans la zone en cours d'exécution, l'administration est limitée à la définition de l'état d'exécution, excepté si la zone a été initialisée avec un accès en écriture. Ainsi, les modifications apportées à la configuration via les commandes SMF décrites dans les pages de manuel `svcadm(1M)` et `svccfg(1M)` s'appliquent uniquement à la base de données SMF temporairement active, et non à la base de données SMF sur disque. Les modifications apportées à la configuration MWAC de la zone prennent effet lorsque la zone est réinitialisée.

Lors de l'installation initiale ou après une mise à jour, la zone est initialisée temporairement en lecture-écriture, jusqu'à atteindre le point-clé `self-assembly-complete`. Elle redémarre ensuite en lecture seule.

Ecran `zoneadm` list `-p`

La sortie analysable affiche une colonne R/W et une colonne `file-mac-profile` :

```
global# zoneadm list -p
0:global:running:/:UUID:solaris:shared:-:none
    5:testzone2:running:/export/zones/testzone2:UUID \
        :solaris:shared:R:fixed-configuration
    12:testzone3:running:/export/zones/testzone3:UUID \
        :solaris:shared:R:fixed-configuration
    13:testzone1:running:/export/zones/testzone1:UUID \
        :solaris:excl:W:fixed-configuration
    -:testzone:installed:/export/zones/testzone:UUID \
        :solaris:excl:-:fixed-configuration
```

Les options `R` et `W` sont définies :

- `R` indique une zone avec propriété `file-mac-profile` initialisée en lecture seule.
- `W` indique une zone avec propriété `file-mac-profile` initialisée en lecture-écriture.
- – indique qu'une zone n'est pas en cours d'exécution ou qu'elle ne dispose pas d'une propriété `file-mac-profile`.

Options pour l'initialisation d'une zone en lecture seule avec système de fichiers root modifiable en écriture

La sous-commande `zoneadm boot` fournit deux options qui permettent à, l'administrateur de la zone globale d'initialiser manuellement une zone en lecture seule, à l'aide d'un système de fichiers root modifiable en écriture ou d'un système de fichiers root transitoire modifiable en écriture. Notez que la zone est en mode écriture uniquement jusqu'à la réinitialisation suivante.

`-w` Initialisation manuelle de la zone avec un système de fichiers `root` modifiable en écriture.

`-W` Initialisation manuelle de la zone avec un système de fichiers `root` transitoire modifiable en écriture. Le système est réinitialisé automatiquement lorsque le point-clé `self-assembly-complete` est atteint.

La réinitialisation place à nouveau la zone sous le contrôle de la stratégie MWAC. Cette option est autorisée lorsque la zone dispose de la stratégie MWAC none.

Les options `-W` et `-w` sont ignorées pour les zones non-ROZR.

◆ ◆ ◆ CHAPITRE 28

Dépannage des problèmes liés à Oracle Solaris Zones

Ce chapitre explique comment dépanner les problèmes relatifs aux zones.

La zone en mode IP exclusif utilise un périphérique et entraîne l'échec de `dladm` reset-linkprop

Si le message suivant s'affiche :

```
dladm: warning: cannot reset link property 'zone' on 'bge0': operation failed
```

Après avoir consulté "Utilisation de la commande `dladm reset-linkprop` " à la page 411, vous avez essayé d'utiliser `dladm reset-linkprop` sans succès. La zone `excl` en cours d'exécution utilise le périphérique.

Pour rétablir la valeur par défaut :

1. Tapez :

   ```
   global# ipadm delete-ip bge0
   ```
2. Réexécutez la commande `dladm`.

Privilèges incorrects spécifiés dans la configuration de zone

Si le jeu de privilèges de la zone comporte un privilège non autorisé, ne contient pas un privilège requis ou inclut un nom de privilège inconnu, toute tentative de vérification, de préparation ou d'initialisation de la zone échoue et le message d'erreur suivant s'affiche :

```
zonecfg:zone5> set limitpriv="basic"
.
.
.
```

```
global# zoneadm -z zone5 boot
     required privilege "sys_mount" is missing from the zone's privilege set
     zoneadm: zone zone5 failed to verify
```

La zone ne s'arrête pas

Si l'état système associé à la zone ne peut pas être détruit, l'arrêt échoue à mi-étape. La zone se trouve alors dans un état intermédiaire, entre exécution et installation. Aucun processus utilisateur ou thread de noyau n'est actif et vous ne pouvez pas en créer. En cas d'échec de l'arrêt, vous devez terminer le processus manuellement.

Cet échec s'explique généralement par l'incapacité du système à démonter tous les systèmes de fichiers. Contrairement à un arrêt classique du système Oracle Solaris, qui élimine l'état du système, les zones doivent veiller à ce qu'aucun montage effectué lors de l'initialisation de la zone ou lors d'une opération de zone ne soit conservé après l'arrêt de la zone. `zoneadm` garantit qu'aucun processus n'est exécuté dans la zone, mais le démontage peut échouer si les processus dans la zone globale présentent des fichiers ouverts dans la zone. Utilisez les outils décrits dans les pages de manuel `proc`(1) (voir `pfiles`) et `fuser`(1M) pour rechercher ces processus et prendre les mesures adéquates. Une fois ces processus gérés, le rappel de la commande `zoneadm halt` devrait arrêter complètement la zone.

PARTIE III

Oracle Solaris 10 Zones

Oracle Solaris 10 Zones désigne des zones marquées `solaris10` qui hébergent des environnements utilisateur x86 et SPARC Solaris 10 9/10 (ou mise à jour Oracle Solaris 10 ultérieure) en cours d'exécution sur le noyau Oracle Solaris 11. Notez qu'il est possible d'utiliser une version Oracle Solaris 10 antérieure si vous installez d'abord le patch de noyau 142909-17 (SPARC) ou 142910-17 (x86 et x64), ou une version ultérieure, sur le système d'origine.

◆ ◆ ◆ CHAPITRE 29

Introduction à Oracle Solaris 10 Zones

BrandZ fournit l'infrastructure nécessaire à la création de zones marquées, qui servent à exécuter des applications qui ne peuvent pas être exécutées dans un environnement Oracle Solaris 11. La marque décrite ici est la marque `solaris10`, Oracle Solaris 10 Zones. Les charges de travail en cours d'exécution à l'intérieur de ces zones marquées `solaris10` peuvent tirer parti des améliorations apportées au noyau Oracle Solaris et utiliser certaines des technologies innovantes disponibles uniquement dans la version Oracle Solaris 11, telles que les cartes d'interface réseau virtuelle (VNIC) et la déduplication ZFS.

Remarque – Si vous souhaitez créer maintenant une zone marquée `solaris10`, passez au Chapitre 30, “Evaluation d'un système Oracle Solaris 10 et création d'une archive”.

A propos de la marque solaris10

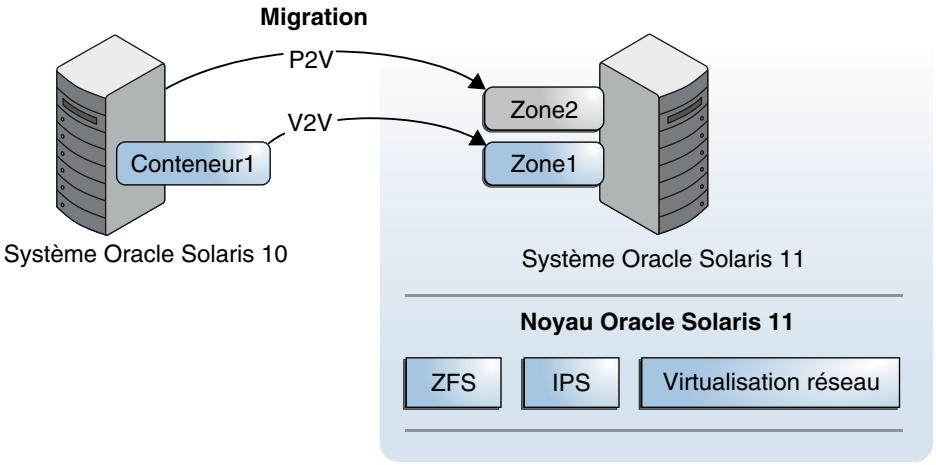
La zone marquée `solaris10`, décrite dans la page de manuel `solaris10(5)`, est un environnement d'exécution complet pour les applications Oracle Solaris 10 sur les machines SPARC et x86 exécutant le système d'exploitation Oracle Solaris 10 9/10 ou une mise à jour ultérieure. Si vous exécutez une version Oracle Solaris 10 antérieure à Oracle Solaris 10 9/10, il est possible d'utiliser la version précédente si vous installez d'abord le patch de noyau 142909-17 (SPARC) ou 142910-17 (x86/x64), ou une version ultérieure, sur le système d'origine. Vous devez installer le patch avant de créer l'archive qui sera utilisée pour installer la zone. C'est le patch de noyau de la version qui est une condition préalable à la migration vers Oracle Solaris 10 Zones, et non la version Oracle Solaris 10 9/10 complète ou une version ultérieure. Le site de téléchargement des logiciels de patchs est My Oracle Support (`https://support.oracle.com`). Cliquez sur l'onglet Patches & Updates (Patchs et mises à jour). Sur ce site, vous pouvez afficher les instructions de téléchargement et télécharger les images. Pour plus d'informations sur les patchs, contactez votre fournisseur d'assistance.

Les zones non globales exécutées à l'aide d'une seule instance de zone globale sont prises en charges sur toutes les architectures définies par Oracle Solaris 11.1 en tant que plates-formes prises en charge.

La marque comprend les outils nécessaires à l'installation d'une image système Oracle Solaris 10 dans une zone non globale. Vous ne pouvez pas installer une zone marquée `solaris10` directement à partir du média Oracle Solaris 10. Une fonctionnalité physique-à-virtuel (P2V) est utilisée pour migrer directement un système vers une zone non globale d'un système cible. L'outil `zonep2vchk` sert à générer les informations nécessaires au processus P2V et à générer un fichier de commande zonecfg modèle à utiliser sur le système cible. L'utilitaire crée une zone qui correspond à la configuration du système source. Sur un système Oracle Solaris 10 1/13, l'utilitaire `/usr/sbin/zonep2vchk` est compris dans la version. Pour employer l'utilitaire sur des versions antérieures d'Oracle Solaris 10, téléchargez les packages non fournis en standard sur Oracle Technology Network (OTN) à l'adresse : `http://www.oracle.com/technetwork/server-storage/solaris10/downloads`.

La zone marquée prend également en charge les outils utilisés pour la migration d'une zone `native` Oracle Solaris 10 existante vers une zone non globale marquée `solaris10`. Le processus virtuel-à-virtuel (V2V) de migration d'une zone non globale `native` Oracle Solaris 10 vers une zone marquée `solaris10` prend en charge les mêmes formats d'archive que P2V. Pour plus d'informations, reportez-vous au Chapitre 31, “(Facultatif) Migration d'une zone non globale `native` Oracle Solaris 10 vers une zone Oracle Solaris 10”.

FIGURE 29–1 Transition des conteneurs Oracle Solaris 10 vers Oracle Solaris 10 Zones



Prise en charge des zones solaris10

La zone marquée `solaris10` prend en charge le modèle de zone non globale whole root. Tous les logiciels Oracle Solaris 10 et les packages supplémentaires sont installés sur les systèmes de fichiers privés de la zone.

La zone non globale doit résider sur son propre jeu de données ZFS ; seul le système de fichiers ZFS est pris en charge. Le jeu de données ZFS est automatiquement créé lorsque la zone est installée ou jointe. Si un jeu de données ZFS ne peut pas être créé, l'installation ou la jonction de la zone est impossible. Notez que le répertoire parent du chemin de la zone doit être également un jeu de données ZFS, sinon la création du système de fichiers échouera.

Une application ou un programme qui s'exécute dans une zone non globale `native` Oracle Solaris 10 doit également fonctionner dans une zone marquée `solaris10`.

Notez que les zones ne prennent pas en charge les fichiers binaires liés statiquement.

Remarque – Vous pouvez créer et installer des zones marquées `solaris10` sur un système Oracle Solaris Trusted Extensions dont les étiquettes sont activées, mais vous ne pouvez initialiser les zones marquées sur cette configuration système que *si* la marque en cours d'initialisation correspond à la marque `étiquetée` . Les clients qui utilisent Oracle Solaris Trusted Extensions sur des systèmes Oracle Solaris 10 doivent migrer vers une configuration système Oracle Solaris certifiée.

Empaquetage SVR4 et application de patchs dans Oracle Solaris 10 Zones

A propos de l'empaquetage et de l'application de patchs dans les zones marquées solaris10

Les métadonnées des packages SVR4 sont disponibles à l'intérieur de la zone et les commandes de package et de patch fonctionnent correctement. Pour garantir un bon fonctionnement, notez que vous *devez* installer les patchs 119254-75 (SPARC) ou 119255-75 (x86/x64), ou versions ultérieures, sur votre système Oracle Solaris 10 *avant* la création de l'archive. Le site de téléchargement des logiciels de patchs est My Oracle Support (`https://support.oracle.com`). Cliquez sur l'onglet Patches & Updates (Patchs et mises à jour) pour afficher les instructions de téléchargement et télécharger les images. Pour plus d'informations sur les patchs, contactez votre fournisseur d'assistance.

Etant donné que les zones marquées `solaris10` sont des zones whole root, toutes les opérations d'empaquetage et de patch fonctionnent comme décrit dans les pages de manuel et autres documentations. Notez que les composants du noyau du package ou du patch ne sont pas

utilisés pour l'installation. Les packages SVR4 sont installés uniquement dans la zone actuelle. Pour plus d'informations sur l'empaquetage SVR4 utilisé dans les zones `solaris10` et `native`, reportez-vous au “Chapitre 25, A propos des packages sur un système Solaris où des zones sont installées (présentation)” et au “Chapitre 26, Ajout et suppression de packages et de patchs à un système où des zones sont installées (tâches)“ dans la section *System Administration Guide: Oracle Solaris Containers-Resource Management and Oracle Solaris Zones*. Il s'agit de la version Oracle Solaris 10 de ce manuel.

Pour plus d'informations sur la version du système, reportez-vous au Chapitre 29, “Introduction à Oracle Solaris 10 Zones”.

A propos de l'exécution à distance des opérations de package et de patch

Pour les opérations de patch lancées à partir d'Oracle Solaris 10 Zones, si le système distant est une autre zone `solaris10`, l'opération d'application de patchs fonctionne correctement. Toutefois, si le système distant est un miniroot ou un système Oracle Solaris 10 qui n'est pas une zone `solaris10`, l'opération produira des résultats indéterminés. De même, les outils de gestion des patchs produisent des résultats non définis s'ils sont utilisés pour appliquer un patch à Oracle Solaris 10 Zones à partir de miniroots ou de systèmes physiques au lieu d'Oracle Solaris 10 Zones.

Notez que de manière générale, les outils `patchadd` et `patchrm` permettent aux administrateurs de spécifier d'autres roots lors de l'exécution des opérations de patch. Cette fonctionnalité permet aux administrateurs d'appliquer un patch à des systèmes distants, tels que des miniroots Oracle Solaris 10 et des systèmes physiques Oracle Solaris 10, dont les répertoires `root` sont visibles sur NFS. Par exemple, si le répertoire root d'un système Oracle Solaris 10 est monté via NFS sur le répertoire `/net/a-system` d'un système local, le système Oracle Solaris 10 distant peut être corrigé à partir du système local.

Pour installer le patch 142900-04 (ou version ultérieure) sur le système distant :

```
# patchadd -R /net/a-system 142900-04
```

Pour plus d'informations, reportez-vous aux pages de manuel suivantes dans les *man pages section 1M: System Administration Commands* :

- `patchadd`(1M), options `-R` et `-C`
- `patchrm`(1M)

Zones non globales en tant que clients NFS

Les zones peuvent être des clients NFS. Les protocoles version 2, version 3 et version 4 sont pris en charge. Pour plus d'informations sur ces versions NFS, reportez-vous à la section "Fonctions du service NFS" du manuel *Administration d'Oracle Solaris : Services réseau*.

La version par défaut est NFS version 4. Vous pouvez activer d'autres versions NFS sur un client par l'une des méthodes suivantes :

- Vous pouvez modifier `/etc/default/nfs` pour définir `NFS_CLIENT_VERSMAX=`*numéro* de sorte que la zone utilise la version spécifiée par défaut. Reportez-vous à la section "Configuration des services NFS" du manuel *Administration d'Oracle Solaris : Services réseau*. Pour cela, suivez la procédure de sélection d'autres versions NFS sur un client en modifiant le fichier `/etc/default/nfs` de la liste des tâches.
- Vous pouvez créer manuellement un montage de version. Cette méthode ignore le contenu du fichier `/etc/default/nfs`. Reportez-vous à la section "Configuration des services NFS" du manuel *Administration d'Oracle Solaris : Services réseau*. Suivez la procédure de sélection d'autres versions NFS sur un client dans la liste des tâches à l'aide de la ligne de commande.

Concepts généraux des zones

Vous devez vous familiariser avec les concepts de gestion des ressources et de zones présentés dans la Partie I et la Partie II de ce guide.

- Outil `zonep2vchk`
- Fonctions prises en charge et non prises en charge
- Contrôles de ressources qui permettent à l'administrateur de contrôler la façon dont les applications utilisent les ressources système disponibles
- Commandes utilisées pour configurer, installer et administrer les zones, notamment `zonecfg`, `zoneadm` et `zlogin`
- Ressources et types de propriétés `zonecfg`
- Zone globale et zone non globale
- Modèle de zone non globale whole root
- Autorisations accordées par le biais de l'utilitaire `zonecfg`
- Administrateur global et administrateur de zone
- Modèle d'état de la zone
- Caractéristiques d'isolement de la zone
- Privilèges
- Gestion de réseaux
- Utilisation de la ressource `anet` pour configurer IPoIB

- Types de zone en mode IP partagé et en mode IP exclusif
- Utilisation des fonctions de gestion des ressources, telles que les pools de ressources, avec les zones
- Ordonnanceur FSS (Fair Share Scheduler), une classe de programmation qui permet d'allouer du temps CPU en fonction des partages
- Démon de limitation des ressources (`rcapd`) permettant de contrôler l'utilisation de la taille résidente définie (RSS) des zones marquées à partir de la zone globale

A propos d'Oracle Solaris 10 Zones dans cette version

Limitations de fonctionnement

Un périphérique `/dev/sound` ne peut pas être configuré dans la zone marquée `solaris10`.

La propriété `file-mac-profile` utilisée pour créer des zones en lecture seule n'est pas disponible.

La commande `quota` documentée dans la page de manuel `quota(1M)` ne peut pas être utilisée pour extraire les informations de quota des systèmes de fichiers UFS en cours d'utilisation à l'intérieur de la zone marquée `solaris10`.

Une zone marquée `solaris10` ne peut pas être un serveur NFS.

Mise en réseau dans Oracle Solaris 10 Zones

Les sections suivantes identifient les composants de mise en réseau d'Oracle Solaris 10 qui ne sont pas disponibles dans Oracle Solaris 10 Zones ou qui sont différents dans Oracle Solaris 10 Zones.

Composants de mise en réseau non en charge

- Les tunnels automatiques utilisant le module STREAMS `atun` ne sont pas pris en charge.
- Les paramètres réglables `ndd` suivants ne sont pas pris en charge dans une zone marquée `solaris10` :
  - `ip_squeue_fanout`
  - `ip_soft_rings_cnt`
  - `ip_ire_pathmtu_interval`
  - `tcp_mdt_max_pbufs`

Fonctions de mise en réseau différentes

Dans une zone marquée `solaris10` avec une configuration IP exclusive, les fonctions suivantes sont différentes d'un système physique Oracle Solaris 10 :

- Mobile IP n'est pas disponible car il est absent dans la version Oracle Solaris 11.
- Dans une zone marquée `solaris10`, une configuration `autopush` est ignorée lorsque les sockets `tcp`, `udp` ou `icmp` sont ouverts. Ces sockets sont mappés sur les modules au lieu des périphériques STREAMS par défaut. Pour utiliser la configuration `autopush`, mappez explicitement ces sockets sur des périphériques STREAMS à l'aide des utilitaires `soconfig` et `sock2path.d` décrits dans les pages de manuel `soconfig(1M)` et `sock2path.d(4)`.
- Dans une zone marquée `solaris10` archivée à partir d'un système physique exécutant Oracle Solaris 10 9/10 ou une version antérieure, les liens `/dev/net` tels que les VNIC ne sont pas pris en charge par la bibliothèque de fournisseurs de liaison de données (`libdlpi`). Ces liens sont pris en charge dans Oracle Solaris 10 8/11. La bibliothèque est décrite dans la page de manuel `libdlpi(3LIB)`.

  Les applications qui n'utilisent pas la bibliothèque `libdlpi` dans Oracle Solaris 10 8/11 ni les bibliothèques `libpcap` versions 1.0.0 ou supérieures ne permettent pas d'accéder aux liens `/dev/net`, tels que les VNIC.
- La configuration IPMP (IP Network Multipathing, multipathing sur réseau IP) dans Oracle Solaris 10 Zones s'appuyant sur la version Oracle Solaris 11, il existe des différences dans la sortie de la commande `ifconfig` par rapport à la sortie de la commande dans le système d'exploitation Oracle Solaris 10. Cependant, les fonctionnalités de la commande `ifconfig` et d'IPMP documentées restent inchangées. Par conséquent, les applications Oracle Solaris 10 qui utilisent les interfaces documentées continuent à fonctionner dans Oracle Solaris 10 Zones sans modification.

  L'exemple suivant montre la sortie de la commande `ifconfig` dans une zone marquée `solaris10` pour un groupe IPMP `ipmp0` avec l'adresse de données `192.168.1.3` et les interfaces sous-jacentes `e1000g1` et `e1000g2`, avec les adresses de test `192.168.1.1` et `192.168.1.2`, respectivement.

```
% ifconfig -a
e1000g1:
flags=9040843<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST,DEPRECATED,IPv4,NOFAILOVER>
mtu 1500 index 8
        inet 192.168.1.1 netmask ffffff00 broadcast 192.168.1.255
        ether 0:11:22:45:40:a0
e1000g2:
flags=9040843<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST,DEPRECATED,IPv4,NOFAILOVER>
mtu 1500 index 9
        inet 192.162.1.2 netmask ffffff00 broadcast 192.168.1.255
        ether 0:11:22:45:40:a1
ipmp0: flags=8011000803<UP,BROADCAST,MULTICAST,IPv4,FAILED,IPMP> mtu 68
index 10
        inet 192.168.1.3 netmask ffffff00 broadcast 192.168.1.255
        groupname ipmp0
```

- Contrairement au résultat produit sur un système Oracle Solaris 10, la commande `ifconfig` dans un conteneur Oracle Solaris 10 n'affiche pas la liaison des interfaces sous-jacentes aux adresses IP. Ces informations peuvent être obtenues à l'aide de la commande `arp` avec l'option `-an`.
- Si une interface est montée pour IPv6 et que la configuration de l'adresse réussit, l'interface obtient sa propre adresse globale. Dans un système Oracle Solaris 10, chaque interface physique d'un groupe IPMP possède sa propre adresse globale et le groupe IPMP contient autant d'adresses globales que d'interfaces. Dans un système Oracle Solaris 10 Zones, seule l'interface IPMP possède sa propre adresse globale. Les interfaces sous-jacentes n'ont pas leur propre adresse globale.
- Contrairement au système d'exploitation Oracle Solaris 10, si un groupe IPMP ne contient qu'une seule interface, son adresse de test et son adresse de données doivent être différentes.

Reportez-vous aux pages de manuel `arp`(1M) et `ifconfig`(1M) et à la section "Multipathing sur réseau IP dans les zones en mode IP exclusif" à la page 373.

En cas d'installation de zones non globales natives

Une étape supplémentaire du processus P2V se produit lorsqu'il existe des zones `natives` sur le système physique source Oracle Solaris 10 9/10 (ou version ultérieure). Les zones ne pouvant pas s'imbriquer, le processus P2V sur ces systèmes rend les zones existantes inutilisables à l'intérieur de la zone marquée. Les zones existantes sont détectées à l'installation de la zone et un message d'avertissement est généré, indiquant que les zones imbriquées ne sont pas utilisables et que l'espace disque peut être récupéré. Il est possible de migrer au préalable ces zones à l'aide du processus V2V décrit au Chapitre 31, "(Facultatif) Migration d'une zone non globale `native` Oracle Solaris 10 vers une zone Oracle Solaris 10".

Si vous appliquez le patch de noyau sur un système exécutant une version antérieure, appliquez le patch avant de migrer les zones existantes.

◆ ◆ ◆ CHAPITRE 30

Evaluation d'un système Oracle Solaris 10 et création d'une archive

Ce chapitre décrit l'obtention d'informations sur le système Oracle Solaris 10 10/09 (ou la dernière version mise à jour) et la création de l'archive du système. Une fonctionnalité physique-à-virtuel (P2V) est utilisée pour migrer directement un système Oracle Solaris vers une zone non globale d'un système cible. Des informations sur les packages requis sur le système cible sont également fournies.

Conditions préalables requises sur le système source et cible

Activation des outils de gestion des packages et des patchs Oracle Solaris 10

Pour utiliser les outils de gestion des packages et des patchs Oracle Solaris 10 dans Oracle Solaris 10 Zones, installez les patchs suivants correspondants à votre architecture sur le système source *avant* la création de l'image.

- 119254-75, 119534-24 et 140914-02 (SPARC)
- 119255-75, 119535-24 et 140915-02 (x86/x64)

Le processus P2V fonctionne sans les patchs, mais les outils de gestion des packages et des patchs ne fonctionnent pas correctement dans la zone marquée `solaris10`.

Installation du package Oracle Solaris requis sur le système cible

Pour utiliser Oracle Solaris 10 Zones sur le système, vous devez installer `pkg:/system/zones/brand/brand-solaris10` sur le système exécutant Oracle Solaris 11.

Pour plus d'informations sur le référentiel, reportez-vous à la section "Utilisation du logiciel IPS avec des systèmes fonctionnant sous Oracle Solaris 11.1" à la page 347.

Pour obtenir des instructions d'installation de package, reportez-vous au manuel *Ajout et mise à jour de packages logiciels Oracle Solaris 11.1*.

Evaluation du système à migrer à l'aide de l'utilitaire zonep2vchk

Vous pouvez migrer directement un système Oracle Solaris 10 9/10 (ou une mise à jour d'une version plus récente de Solaris 10) vers une zone marquée `solaris10` dans un système Oracle Solaris 11.

Pour commencer, examinez le système source et collectez les informations nécessaires à l'aide de l'outil `zonep2vchk` documenté dans la page de manuel `zonep2vchk(1M)` et dans le Chapitre 22, "A propos des migrations de zones et de l'outil `zonep2vchk` ". Cet outil permet d'évaluer le système à migrer et de produire un modèle `zonecfg` comprenant une configuration réseau.

En fonction des services effectués par le système d'origine, il peut s'avérer nécessaire que l'administrateur global ou un utilisateur disposant des autorisations appropriées personnalise manuellement la zone après son installation. Par exemple, vous pouvez être amené à modifier les privilèges assignés à la zone. Cette opération ne se fait pas automatiquement. En outre, étant donné que tous les services système ne fonctionnent pas à l'intérieur des zones, tous les systèmes Oracle Solaris 10 ne sont pas forcément adaptés à la migration dans une zone.

Remarque – Si le système à migrer comporte des zones non globales `natives`, ces zones doivent être supprimées ou archivées et déplacées dans des zones du nouveau système cible au préalable. Pour une zone sparse root, l'archive doit être créée avec la zone à l'état prêt. Pour plus d'informations sur la migration, reportez-vous au Chapitre 31, "(Facultatif) Migration d'une zone non globale `native` Oracle Solaris 10 vers une zone Oracle Solaris 10". Pour plus d'informations sur des zones sparse root, reportez-vous à la section Présentation des zones dans la documentation Oracle Solaris 10.

Systèmes Oracle Solaris 10 uniquement : obtention de l'utilitaire `zonep2vchk`

L'utilitaire `zonep2vchk` est disponible sur un système Oracle Solaris 10 1/13.

Pour utiliser l'utilitaire sur des versions antérieures du système Oracle Solaris 10, téléchargez le package non fourni en standard sur OTN à l'adresse : `http://www.oracle.com/technetwork/server-storage/solaris10/downloads`. Le package non fourni en standard s'installe dans `/opt/SUNWzonep2vchk`.

Remarque – Ce package non fourni en standard n'interférera pas avec la version fournie par Oracle Solaris 10 1/13 si le système est ensuite mis à jour ou corrigé à l'aide d'un patch. La version non fournie en standard s'installe dans `/opt/SUNWzonep2vchk`. Lorsque vous appliquez un patch ou procédez à une mise à niveau vers Oracle Solaris 10 1/13, la version intégrée est ajoutée dans `/usr/sbin`. Le package non fourni en standard obtenu précédemment peut ensuite être désinstallé.

Création de l'image pour migrer directement des systèmes Oracle Solaris 10 dans des zones

Vous pouvez utiliser les outils d'archivage Oracle Solaris Flash pour créer une image d'un système installé pouvant être migrée dans une zone.

Le système peut être entièrement configuré avec tous les logiciels qui seront exécutés dans la zone avant la création de l'image. Cette image est ensuite utilisée par le programme d'installation lors de l'installation de la zone.

▼ Utilisation de la commande flarcreate pour créer l'image

Sur un système doté d'un pool ZFS, vous pouvez utiliser la commande `flarcreate` décrite à la page de manuel `flarcreate(1M)` d'Oracle Solaris 10 pour créer l'image système. Par défaut, l'image `flar` créée est un flux d'envoi ZFS tel que décrit dans la section "Envoi et réception de données ZFS" du manuel *Administration d'Oracle Solaris 11.1 : Systèmes de fichiers ZFS*.

Cet exemple de procédure utilise le système NFS pour déplacer l'archive flash vers le système Oracle Solaris 11 cible. Cependant, vous pouvez déplacer les fichiers de la façon que vous voulez.

Vous devez être l'administrateur global ou un utilisateur disposant des droits requis dans la zone globale pour effectuer cette procédure.

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2. **Connectez-vous au système Oracle Solaris 10 source à archiver.**

3. **Accédez au répertoire root.**

   ```
   # cd /
   ```

4. **Utilisez la commande `flarcreate` pour créer un fichier image d'archive flash portant le nom `s10-system` sur le système source et déposez-le sur le système Oracle Solaris 11 cible :**

   ```
   source-system # flarcreate -n s10-system /net/target/export/archives/s10-system.flar
   ```

▼ Utilisation de la commande flarcreate pour exclure certaines données

Pour exclure les données extérieures aux limites d'un jeu de données ZFS de l'archive, vous devez utiliser `cpio` ou `pax` avec `flarcreate`. Vous pouvez utiliser l'option `-L archiver` pour spécifier `cpio` ou `pax` comme méthode d'archivage des fichiers.

Cet exemple de procédure utilise le système NFS pour déplacer l'archive flash vers le système Oracle Solaris 11 cible. Cependant, vous pouvez déplacer les fichiers de la façon que vous voulez.

Vous devez être l'administrateur global ou un utilisateur disposant des droits requis dans la zone globale pour effectuer cette procédure.

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2. **Connectez-vous au système Oracle Solaris 10 source à archiver.**

3. **Accédez au répertoire root.**

   ```
   # cd /
   ```

4. **Utilisez la commande `flarcreate` pour créer un fichier image d'archive flash portant le nom `s10-system` sur le système source et déposez-le sur le système Oracle Solaris 11 cible :**

```
source-system # flarcreate -S -n s10-system -x /path/to/exclude -L cpio /net/target/export/archives/s10-system.flar
Determining which filesystems will be included in the archive...
Creating the archive...
cpio: File size of "etc/mnttab" has
increased by 435
2068650 blocks
1 error(s)
Archive creation complete.
```

Astuce – Dans certains cas, la commande `flarcreate` peut afficher les erreurs de la commande `cpio`. En général, ce sont des messages tels que `File size of etc/mnttab has increased by 33` (La taille du fichier etc/mnttab a augmenté de 33). Si ces messages s'appliquent aux fichiers journaux ou aux fichiers renvoyant l'état du système, vous pouvez les ignorer. Assurez-vous de vérifier tous les messages d'erreur.

Autres méthodes de création d'archives

Vous pouvez utiliser d'autres méthodes pour créer l'archive. Le programme d'installation prend en charge les formats d'archives suivants :

- Archives `cpio`
- Archives `cpio` compressées au format `gzip`
- Archives `cpio` compressées au format `bzip2`
- Archives `pax` créées au format `-x xustar` (`XUSTAR`)
- Sauvegardes de niveau zéro (complètes) `ufsdump`

En outre, le programme d'installation peut uniquement accepter un répertoire de fichiers créé à l'aide d'un utilitaire d'archivage qui enregistre et restaure les autorisations de fichier, les propriétés et les liens.

Pour plus d'informations, reportez-vous aux pages de manuel `cpio(1)`, `pax(1)`, `bzip2` (1), `gzip`(1) et `ufsdump(1M)`.

Remarque – Si vous utilisez une autre méthode qu'Archive Flash pour créer une archive P2V, vous devez démonter la bibliothèque de capacités matérielles (`hwcap`) `lofs libc.so.1` dépendante du processeur sur le système source avant de créer l'archive. Dans le cas contraire, la zone installée avec l'archive risque de ne pas s'initialiser sur le système cible. Après la création de l'archive, vous pouvez remonter la bibliothèque de capacités matérielles correspondante avec le fichier `/lib/libc.so.1` à l'aide de l'option `lofs` et de l'option de montage `-O`.

```
source-system# umount /lib/libc.so.1
source-system# mount -O -F lofs /lib/libc.so.1
```

Emulation de l'ID hôte

Lorsque des applications sont migrées depuis un système Oracle Solaris autonome dans une zone d'un nouveau système, la propriété `hostid` devient la propriété `hostid` de la nouvelle machine.

Dans certains cas, les applications dépendent de la propriété `hostid` d'origine. De plus, vous ne pouvez pas mettre à jour la configuration de l'application. Dans ce cas, vous pouvez configurer la zone pour utiliser la propriété `hostid` du système d'origine. Pour ce faire, vous devez définir

une propriété `zonecfg` pour spécifier la propriété `hostid`, comme décrit dans la section “Configuration d'une zone” à la page 271. La valeur utilisée doit être le résultat de la commande `hostid`, telle qu'exécutée sur le système d'origine. Pour afficher les propriétés `hostid` d'une zone installée, utilisez également la commande `hostid`.

Pour plus d'informations sur les ID hôte, reportez-vous à la page de manuel `hostid(1)`.

◆ ◆ ◆ CHAPITRE 31

(Facultatif) Migration d'une zone non globale native Oracle Solaris 10 vers une zone Oracle Solaris 10

Ce chapitre décrit la migration de zones non-globales `native` d'un système Oracle Solaris 10 9/10 (ou mise à jour ultérieure) vers Oracle Solaris 10 Zones sur un système exécutant la version Oracle Solaris 11.

Lisez ce chapitre uniquement si le système à migrer contient des zones non globales `natives`. Ces zones doivent d'abord être archivées et déplacées dans les zones marquées du nouveau système cible.

Considérations relatives à l'archivage

Une zone sparse root sur un système Oracle Solaris 10 est convertie par le système en modèle whole root pour la migration de la zone marquée `solaris10`. Une zone sparse root doit être à l'état Prêt sur le système source avant l'exécution du processus V2V. Le processus permet le montage des ressources `inherited-pkg-dir` avant la création de l'archive. Pour plus d'informations sur ces concepts, reportez-vous à la section Présentation des zones dans la version pour Oracle Solaris 10 de ce guide.

La marque de la zone est modifiée dans le cadre du processus.

Présentation du processus de migration des zones solaris10

Le processus virtuel-à-virtuel (V2V) de migration d'une zone Oracle Solaris 10 `native` vers une zone marquée `solaris10` prend en charge les mêmes formats d'archive que P2V. Ce processus utilise la sous-commande `zoneadm install`. La sous-commande `solaris10` brand `install` utilise les options suivantes, qui sont identiques aux options de la sous-commande `attach`.

Remarque – Les options `-a` et `-d` de la sous-commande de rattachement sont susceptibles d'être supprimées dans une future version d'Oracle Solaris. Privilégiez la sous-commande `install`, qui est recommandée.

Option	Description
`-a` *path*	Spécifie un chemin d'accès à une archive à décompresser dans la zone. Les archives Flash complètes, les commandes `pax`, `cpio`, les commandes `cpio` compressées au format `gzip`, les commandes `cpio` compressées au format `bzip` et les commandes `ufsdump` de niveau 0 sont prises en charge.
`-d` *path*	Spécifie un chemin d'accès à une arborescence de fichiers servant de source d'installation.
`-d –`	Utilisez l'option `-d` avec le paramètre de tiret (-) afin d'indiquer que la mise en page de répertoire existante doit être utilisée dans `zonepath`. Par conséquent, si l'administrateur configure manuellement le répertoire `zonepath` avant l'installation, l'option `-d –` peut être utilisée pour indiquer que le répertoire existe déjà.

A propos de la séparation et de la jonction de la zone solaris10

Pour migrer une zone `solaris10` vers un hôte Oracle Solaris, configurez la zone sur le système cible, puis utilisez la commande `zoneadm` avec les sous-commandes `detach` et `attach` et avec soit l'option `-a` pour joindre une archive, soit l'option `-d` pour spécifier une valeur `zonepath` . Cette procédure est décrite dans les sections “A propos de la migration d'une zone” à la page 339 et “Migration d'une zone non globale à l'aide d'archives ZFS” à la page 340.

Remarque – Les options `-a` et `-d` de la sous-commande de rattachement sont susceptibles d'être supprimées dans une future version d'Oracle Solaris. Privilégiez la sous-commande `install`, qui est recommandée.

Migration d'une zone marquée solaris10

Les commandes `zonecfg` et `zoneadm` peuvent être utilisées pour la migration d'une zone non globale d'un système vers un autre. La zone est arrêtée et séparée de son hôte actuel. Le `zonepath` est déplacé vers l'hôte cible où il est attaché.

Le processus `zoneadm detach` permet la création des informations nécessaires au rattachement de la zone à un système différent. Le processus `zoneadm attach` vérifie que la configuration de la machine cible est adaptée à la zone.

Il existe plusieurs manières de rendre le `zonepath` disponible sur le nouvel hôte. C'est pour cela que le passage réel du `zonepath` d'un système vers un autre est un processus manuel qui est réalisé par l'administrateur global.

Une fois jointe au nouveau système, la zone est à l'état Installé.

EXEMPLE 31–1 Exemple de commande attach

```
host2# zoneadm -z zonename attach -a /net/machine_name/s10-system.flar
```

Migration d'une zone existante sur un système Oracle Solaris 10

Avant de pouvoir migrer un système physique, toutes les zones non globales du système doivent d'abord être archivées et déplacées dans les zones du nouveau système cible.

▼ Migration d'une zone non globale native

Utilisez le processus V2V pour effectuer la migration d'une zone du système Solaris 10 vers une zone marquée `solaris10` d'un système exécutant la version Oracle Solaris 11.

1. **Imprimez la configuration de la zone. Vous avez besoin des informations suivantes pour recréer la zone sur le système de destination :**

```
source# zonecfg -z my-zone info
zonename: my-zone
zonepath: /zones/my-zone
brand: native
autoboot: false
bootargs:
pool:
limitpriv:
scheduling-class:
ip-type: shared
hostid: 1337833f
inherit-pkg-dir:
         dir: /lib
inherit-pkg-dir:
         dir: /platform
inherit-pkg-dir:
         dir: /sbin
inherit-pkg-dir:
         dir: /usr
net:
         address: 192.168.0.90
         physical: bge0
```

2. **Arrêtez la zone :**

```
source# zoneadm -z my-zone halt
```

Vous ne devez pas archiver une zone en cours d'exécution dans la mesure où les données de l'application ou du système au sein de la zone peuvent être capturées dans un état incohérent.

3 **(Facultatif) Si la zone est une zone sparse root dotée de paramètres `inherit-pkg-dir`, définissez d'abord la zone sur `ready` afin que les répertoires hérités soient archivés :**

```
source# zoneadm -s my-zone ready
```

4 **Archivez la zone avec le `zonepath /zones/my-zone`.**

- **Créez une archive `cpio` compressée `gzip` nommée `my-zone.cpio.gz` pour la zone, qui restera nommée `my-zone` sur le système cible :**

```
source# cd /zones
source# find my-zone -print | cpio -oP@ | gzip >/zones/my-zone.cpio.gz
```

- **Créez l'archive à partir de `zonepath` si vous avez l'intention de renommer la zone sur le système cible :**

```
source# cd /zones/my-zone
source# find root -print | cpio -oP@ | gzip >/zones/my-zone.cpio.gz
```

5 **Transférez l'archive sur le système Oracle Solaris 11.1 cible à l'aide de n'importe quel mécanisme de transfert de fichiers permettant de copier le fichier, par exemple :**

- La commande `sftp` décrite dans la page de manuel `sftp(1)`
- Montages NFS
- Tout autre mécanisme de transfert de fichiers permettant de copier le fichier.

6 **Sur le système cible, recréez la zone.**

```
target# zonecfg -z my-zone
my-zone: No such zone configured
Use 'create' to begin configuring a new zone.
zonecfg:my-zone> create -t SYSsolaris10
zonecfg:my-zone> set zonepath=/zones/my-zone
...
```

Remarque – La marque de la zone doit être `solaris10` et la zone ne peut pas utiliser n'importe quel paramètre `inherit-pkg-dir`, même si la zone d'origine a été configurée en tant que zone sparse root. Reportez-vous à la Part II, Oracle Solaris Zones pour plus d'informations sur les ressources `inherit-pkg-dir`.

Si le système de destination contient un matériel différent, des interfaces réseau différentes ou d'autres périphériques ou systèmes de fichiers qui doivent être configurés dans la zone, vous devez mettre à jour la configuration de la zone. Reportez-vous au Chapitre 16, “Configuration des zones non globales (présentation)”, au Chapitre 17, “Planification et configuration de zones non globales (tâches)” et à la section “A propos de la migration d'une zone” à la page 339.

---

7 Affichez la configuration de la zone.

```
target# zonecfg -z my-zone info
zonename: my-zone
zonepath: /zones/my-zone
brand: solaris10
autoboot: false
bootargs:
pool:
limitpriv:
scheduling-class:
ip-type: shared
hostid: 1337833f
net:
         address: 192.168.0.90
         physical: bge0
```

8 Installez la zone à partir de l'archive qui a été créée sur le système source, avec l'archive transférée dans le répertoire `/zones` du système de destination :

```
target# zoneadm -z my-zone install -a /zones/my-zone.cpio.gz
```

Une fois l'installation de la zone terminée, la zone peut être initialisée.

Vous pouvez enregistrer l'archive de la zone en vue d'une éventuelle utilisation ultérieure ou la supprimer du système.

Pour supprimer l'archive du système de destination :

```
target# rm /zones/myzone.cpio.gz
```

◆ ◆ ◆ CHAPITRE 32

Configuration de la zone marquée solaris10

Ce chapitre décrit la configuration de la zone marquée `solaris10`.

Tâches de préconfiguration

Vous devez disposer des éléments suivants :

- Système SPARC ou x86 pris en charge exécutant la version Oracle Solaris 11.
- Adresse par défaut est de type IP exclusif avec une ressource `anet`. Pour une zone en mode IP partagé qui nécessite une connectivité réseau, vous devez fournir une ou plusieurs adresses IPv4 uniques pour chaque zone à créer. Vous devez également spécifier l'interface physique.
- Une machine exécutant le système d'exploitation Oracle Solaris 10 10/09 (ou une version ultérieure) que vous souhaitez faire migrer vers un conteneur `solaris10`. Une mise à jour antérieure peut être migrée avec le patch de noyau approprié. Vous pouvez générer vos propres images à partir des systèmes existants. La procédure est décrite dans la section "Création de l'image pour migrer directement des systèmes Oracle Solaris 10 dans des zones" à la page 437.

Ressources incluses dans la configuration par défaut

Les périphériques, systèmes de fichiers et privilèges d'une zone marquée sont inclus dans la configuration par défaut.

Périphériques configurés dans les zones marquées solaris10

Les périphériques pris en charge par chaque zone sont indiqués dans les pages de manuel et dans la documentation des marques. La zone `solaris10` ne permet pas d'ajouter des

périphériques non pris en charge ou non reconnus. La structure détecte toute tentative d'ajout d'un périphérique non pris en charge. Un message d'erreur indique que la configuration de zone ne peut pas être vérifiée.

Pour plus d'informations sur les remarques relatives aux périphériques dans les zones non globales, reportez-vous à la section "Utilisation de périphériques dans les zones non globales" à la page 373.

Privilèges définis dans les zones marquées solaris10

Un sous-ensemble de privilèges limite les processus. La restriction au niveau des privilèges empêche une zone de réaliser des opérations qui pourraient avoir une incidence sur d'autres zones. L'ensemble de privilèges limite les possibilités d'action des utilisateurs disposant de privilèges au sein d'une zone.

Des privilèges par défaut, requis par défaut, facultatifs et interdits sont définis pour chaque marque. Vous pouvez également ajouter ou supprimer des privilèges à l'aide de la propriété `limitpriv`, comme indiqué à l'étape 8 de la section "Configuration d'une zone" à la page 271. Le Tableau 25–1 répertorie les privilèges Solaris et le statut qui leur est associé par rapport aux zones.

Pour plus d'informations sur les privilèges, voir la page de manuel `ppriv(1)` et le *System Administration Guide: Security Services*.

Processus de configuration d'une zone marquée solaris10

La commande `zonecfg` permet d'effectuer les opérations suivantes :

- Définir la marque de la zone.
- Créer la configuration de la zone `solaris10`.
- Vérifier la configuration pour déterminer si les ressources et propriétés spécifiées sont autorisées et cohérentes en interne sur un hypothétique système.
- Exécuter une vérification propre à la marque.

Vous pouvez créer la configuration de la zone à l'aide de l'utilitaire `zonep2vchk`.

La vérification effectuée par `zonecfg verify` pour une configuration donnée consiste à :

- S'assurer qu'un chemin d'accès à la zone est spécifié
- Vérifier que toutes les propriétés requises pour chaque ressource sont spécifiées
- Vérifier que la configuration requise pour la marque est respectée

Pour plus d'informations sur la commande `zonecfg`, reportez-vous à la page de manuel `zonecfg(1M)`.

Configuration de la zone cible

L'élément suivant doit être installé sur votre système Oracle Solaris 11 : `pkg:/system/zones/brand/brand-solaris10`.

Créez la configuration de la zone sur le système cible à l'aide de la commande `zonecfg`.

L'invite `zonecfg` se présente sous la forme suivante :

```
zonecfg:zonename>
```

Lorsque vous configurez un type de ressource donné, par exemple un système de fichiers, celui-ci figure également dans l'invite :

```
zonecfg:zonename:fs>
```

Astuce – Si vous savez que vous installerez des applications à l'aide de CD ou de DVD dans une zone marquée `solaris10`, utilisez `add fs` pour permettre d'accéder en lecture seule au CD ou DVD dans la zone globale lors de la configuration initiale de la zone marquée. Un CD ou DVD permet alors d'installer un produit dans la zone marquée. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section "Ajout de l'accès aux CD ou DVD au sein d'une zone non globale" à la page 406.

▼ Configuration d'une zone marquée solaris10 en mode IP exclusif

Pour effectuer cette procédure, vous devez être administrateur global ou disposer des autorisations appropriées pour la zone globale.

1 Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.

2 Créez une zone `solaris10` en mode IP exclusif nommée `s10-zone`.

```
global# zonecfg -z s10-zone
```

Si c'est la première fois que vous configurez cette zone, le message suivant s'affiche :

```
s10-zone: No such zone configured
Use 'create' to begin configuring a new zone.
```

3 Créez la nouvelle configuration de zone `solaris10` à l'aide du modèle `SYSsolaris10`.

```
zonecfg:s10-zone> create -t SYSsolaris10
```

Le profil `SYSsolaris10` crée une zone en mode IP exclusif incluant par défaut une ressource `anet` automatique.

4. **Définissez le chemin d'accès à la zone, `/zones/s10-zone` dans cette procédure.**

   ```
   zonecfg:s10-zone> set zonepath=/zones/s10-zone
   ```

5. **Définissez la valeur d'initialisation automatique.**

   ```
   zonecfg:s10-zone> set autoboot=true
   ```

   Si cette propriété est définie sur `true`, l'initialisation de la zone globale entraîne automatiquement celle de cette zone. La valeur par défaut est `false`. Notez que les zones ne s'initialisent automatiquement que si le service `svc:/system/zones:default` est activé. Vous pouvez activer le service des zones avec la commande `svcadm`.

6. **Ajoutez un système de fichiers ZFS partagé avec la zone globale.**

   ```
   zonecfg:s10-zone> add fs
   ```

   a. **Définissez le type sur `zfs`.**

      ```
      zonecfg:s10-zone:fs> set type=zfs
      ```

   b. **Définissez le répertoire à monter à partir de la zone globale.**

      ```
      zonecfg:s10-zone:fs> set special=share/zone/s10-zone
      ```

   c. **Spécifiez le point de montage.**

      ```
      zonecfg:s10-zone:fs> set dir=/opt/shared
      ```

   d. **Clôturez la spécification.**

      ```
      zonecfg:s10-zone:fs> end
      ```

   Cette étape peut être répétée pour ajouter plus d'un système de fichiers.

7. **Déléguez un jeu de données ZFS nommé *sales* dans le pool de stockage *tank***

   ```
   zonecfg:my-zone> add dataset
   ```

   a. **Spécifiez le chemin du jeu de données ZFS *sales*.**

      ```
      zonecfg:my-zone> set name=tank/sales
      ```

   b. **Terminez la spécification du jeu de données.**

      ```
      zonecfg:my-zone> end
      ```

8. **Définissez l'ID hôte `hostid` sur celui du système source.**

   ```
   zonecfg:my-zone> set hostid=80f0c086
   ```

9. **Vérifiez la configuration de la zone.**

   ```
   zonecfg:s10-zone> verify
   ```

10. **Validez la configuration de la zone.**

    ```
    zonecfg:s10-zone> commit
    ```

11 Quittez la commande `zonecfg`.

```
zonecfg:s10-zone> exit
```

Notez que, même si vous ne répondez pas explicitement `commit` à l'invite, l'opération `commit` est automatiquement tentée lorsque vous tapez `exit` ou lorsqu'une condition EOF se produit.

12 Utilisez la sous-commande `info` pour vérifier que la marque est définie sur `solaris10`.

```
global# zonecfg -z s10-zone info
```

13 (Facultatif) Utilisez la sous-commande `info` pour vérifier la valeur de `hostid` :

```
global# zonecfg -z s10-zone info hostid
```

Étapes suivantes

Astuce – Une fois la zone configurée, il est conseillé de réaliser une copie de la configuration de la zone. Cette sauvegarde permet de restaurer ultérieurement la zone. En tant qu'utilisateur root ou administrateur possédant le profil approprié, imprimez la configuration de la zone *s10-zone* dans un fichier. Cet exemple utilise un fichier nommé `s10-zone.config`.

```
global# zonecfg -z s10-zone export > s10-zone.config
```

Voir aussi Pour connaître d'autres composants configurables à l'aide de `zonecfg`, reportez-vous au Chapitre 16, “Configuration des zones non globales (présentation)”. Ce manuel fournit également des informations sur l'utilisation de la commande `zonecfg` en mode ligne de commande ou fichier de commandes. Notez que pour les zones en mode IP partagé, une adresse statique doit être affectée à une ressource `zonecfg net`. Pour plus d'informations sur l'ajout de systèmes de fichiers ZFS, reportez-vous à la section “Ajout de systèmes de fichiers ZFS à une zone non globale” du manuel *Administration d'Oracle Solaris 11.1 : Systèmes de fichiers ZFS*.

▼ Configuration d'une zone marquée solaris10 en mode IP partagé

Pour effectuer cette procédure, vous devez être administrateur global ou disposer des autorisations appropriées pour la zone globale.

1 Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.

2 Créez une zone `solaris10` en mode IP partagé nommée `s10-zone`.

```
global# zonecfg -z s10-zone
```

Si c'est la première fois que vous configurez cette zone, le message suivant s'affiche :

```
s10-zone: No such zone configured
Use ’create’ to begin configuring a new zone.
```

3 Créez la configuration de la zone `solaris10`.

```
zonecfg:s10-zone> create -b
set brand=solaris10
```

Remarque – N'utilisez **pas `create -t SYSsolaris10-shared-ip`** pour définir le type d'IP.

---

4 Définissez le chemin d'accès à la zone, `/zones/s10-zone` dans cette procédure.

```
zonecfg:s10-zone> set zonepath=/zones/s10-zone
```

5 Définissez la valeur d'initialisation automatique.

Si cette propriété est définie sur `true`, l'initialisation de la zone globale entraîne automatiquement celle de cette zone. Notez que les zones ne s'initialisent automatiquement que si le service `svc:/system/zones:default` est activé. La valeur par défaut est `false`.

```
zonecfg:s10-zone> set autoboot=true
```

6 Créez une zone en mode IP partagé avec une interface réseau virtuelle.

```
zonecfg:my-zone> set ip-type=shared

zonecfg:my-zone> add net
```

a. Définissez le type de périphérique `physique` de l'interface réseau, ici le périphérique `bge`.

```
zonecfg:my-zone:net> Set physical=bge0
```

b. Définissez l'adresse IP, ici, *10.6.10.233/24*.

```
zonecfg:my-zone:net> Set address=10.6.10.233/24
```

c. Clôturez la spécification.

```
zonecfg:my-zone:net> end
```

Cette étape peut être répétée pour ajouter plus d'une interface réseau.

7 Ajoutez un système de fichiers ZFS partagé avec la zone globale.

```
zonecfg:s10-zone> add fs
```

a. Définissez le type sur `zfs`.

```
zonecfg:s10-zone:fs> set type=zfs
```

b. Définissez le répertoire à monter à partir de la zone globale.

```
zonecfg:s10-zone:fs> set special=share/zone/s10-zone
```

c. Spécifiez le point de montage.

```
zonecfg:s10-zone:fs> set dir=/opt/shared
```

d. Clôturez la spécification.

```
zonecfg:s10-zone:fs> end
```

Cette étape peut être répétée pour ajouter plus d'un système de fichiers.

8 Déléguez un jeu de données ZFS nommé *sales* dans le pool de stockage *tank*

```
zonecfg:my-zone> add dataset
```

a. Spécifiez le chemin du jeu de données ZFS *sales*.

```
zonecfg:my-zone> set name=tank/sales
```

b. Terminez la spécification du jeu de données.

```
zonecfg:my-zone> end
```

9 Définissez l'ID hôte `hostid` sur celui du système source.

```
zonecfg:my-zone> set hostid=80f0c086
```

10 Vérifiez la configuration de la zone.

```
zonecfg:s10-zone> verify
```

11 Validez la configuration de la zone.

```
zonecfg:s10-zone> commit
```

12 Quittez la commande `zonecfg`.

```
zonecfg:s10-zone> exit
```

Notez que, même si vous ne répondez pas explicitement `commit` à l'invite, l'opération `commit` est automatiquement tentée lorsque vous tapez `exit` ou lorsqu'une condition EOF se produit.

13 Utilisez la sous-commande `info` pour vérifier que la marque est définie sur `solaris10`.

```
global# zonecfg -z s10-zone info
```

14 (Facultatif) Utilisez la sous-commande `info` pour vérifier la valeur de `hostid` :

```
global# zonecfg -z s10-zone info hostid
```

Étapes suivantes

Astuce – Une fois la zone configurée, il est conseillé de réaliser une copie de la configuration de la zone. Cette sauvegarde permet de restaurer ultérieurement la zone. En tant qu'utilisateur root ou administrateur possédant le profil approprié, imprimez la configuration de la zone *s10-zone* dans un fichier. Cet exemple utilise un fichier nommé `s10-zone.config`.

```
global# zonecfg -z s10-zone export > s10-zone.config
```

Voir aussi Pour connaître d'autres composants configurables à l'aide de `zonecfg`, reportez-vous au Chapitre 16, "Configuration des zones non globales (présentation)". Ce manuel fournit également des informations sur l'utilisation de la commande `zonecfg` en mode ligne de commande ou fichier de commandes. Notez que pour les zones en mode IP partagé, une adresse statique doit être affectée à une ressource `zonecfg net`. Pour plus d'informations sur l'ajout de systèmes de fichiers ZFS, reportez-vous à la section "Ajout de systèmes de fichiers ZFS à une zone non globale" du manuel *Administration d'Oracle Solaris 11.1 : Systèmes de fichiers ZFS*.

◆ ◆ ◆ CHAPITRE 33

Installation de la zone marquée solaris10

Ce chapitre décrit l'installation d'une zone marquée `solaris10`.

Images d'installation de zone

Types d'images système

- Vous pouvez utiliser une image d'un système Oracle Solaris qui a été entièrement configuré avec tous les logiciels qui seront exécutés dans la zone. Reportez-vous à la section "Création de l'image pour migrer directement des systèmes Oracle Solaris 10 dans des zones" à la page 437. La commande `zoneadm install -a` prend une archive d'un système physique.
- Vous pouvez utiliser une image d'une zone Oracle Solaris 10 `native` au lieu d'une image d'un système physique. Reportez-vous au Chapitre 31, "(Facultatif) Migration d'une zone non globale `native` Oracle Solaris 10 vers une zone Oracle Solaris 10". Les commandes `zoneadm install -a` prennent une archive d'une zone ou d'un système physique. La commande `zoneadm attach -a` prend une archive d'une zone.

Etat `sysidcfg` d'une image

L'option `-c` peut être utilisée pour transmettre un fichier `sysidcfg` à utiliser lors de la configuration de la zone à la fin de l'installation.

Si vous avez créé une archive de système Oracle Solaris 10 à partir d'un système existant et que vous utilisez l'option `-p` (preserve `sysidcfg`) lors de l'installation de la zone, la zone aura la même identité que le système utilisé pour créer l'image.

Si vous utilisez les options `-u` (`sys-unconfig`) et `-c` lors de l'installation de la zone cible, la zone créée ne contiendra aucun nom d'hôte ou de service de noms configuré.

Installation de la zone marquée solaris10

La commande `zoneadm` décrite dans la Partie II et dans la page de manuel `zoneadm(1M)` est le principal outil d'installation et d'administration de zones non globales. Les opérations utilisant la commande `zoneadm` doivent être effectuées à partir de la zone globale sur le système cible.

En plus de la décompression des fichiers de l'archive, le processus d'installation exécute des contrôles, des opérations de post-traitement requises et d'autres fonctions afin de garantir que la zone est optimisée pour être exécutée sur l'hôte.

Si vous avez créé une archive de système Oracle Solaris à partir d'un système existant et que vous utilisez l'option `-p` (preserve `sysidcfg`) lors de l'installation de la zone, la zone aura la même identité que le système utilisé pour créer l'image.

Si vous utilisez l'option `-u` (`sys-unconfig`) lors de l'installation de la zone cible, la zone créée ne contiendra aucun nom d'hôte ou de service de noms configuré.

Attention – Vous *devez* utiliser soit l'option `-p`, soit l'option `-u`. Si vous ne spécifiez aucune de ces options, une erreur se produit.

Options du programme d'installation

Option	Description
`-a`	Emplacement de l'archive à partir de laquelle vous souhaitez copier l'image du système. Les archives Flash complètes, les commandes `pax`, `cpio`, les commandes `cpio` compressées au format `gzip`, les commandes `cpio` compressées au format `bzip` et les commandes `ufsdump` de niveau 0 sont prises en charge.
`-c` *path*	Transmettez un fichier `sysidcfg` à utiliser lors de la configuration de la zone une fois l'installation terminée.
`-d` *path*	Emplacement du répertoire à partir duquel vous souhaitez copier l'image du système.
`-d –`	Utilisez l'option `-d` avec le paramètre de tiret (-) afin d'indiquer que la mise en page de répertoire existante doit être utilisée dans `zonepath`. Par conséquent, si l'administrateur configure manuellement le répertoire `zonepath` avant l'installation, l'option `-d –` peut être utilisée pour indiquer que le répertoire existe déjà.
`-p`	Conserve l'identité du système. Vous devez utiliser l'option `-p` ou `-u`.
`-s`	Installe les fichiers en mode silencieux.

Option	Description
`-u`	Applique la commande `sys-unconfig` à la zone. Vous devez utiliser l'option `-p` ou `-u`. L'option `-c` peut être utilisée en plus de l'option `-u` pour inclure un fichier `sysidcfg` à utiliser lors de la configuration de la zone une fois l'installation terminée.
`-v`	Sortie détaillée.

Les options `-a` et `-d` s'excluent mutuellement.

Installation de la zone marquée solaris10

Une zone marquée `solaris10` configurée est installée à l'aide de la commande `zoneadm` avec la sous-commande `install`.

Pour plus d'informations sur la création d'images de systèmes Oracle Solaris 10, reportez-vous à la section "Création de l'image pour migrer directement des systèmes Oracle Solaris 10 dans des zones" à la page 437. Pour conserver l'identité `sysidcfg` d'une image système que vous avez créée, sans modifier l'image, utilisez l'option `-p` après la sous-commande `install`. Pour supprimer l'identité système d'une image système que vous avez créée, sans modifier l'image, utilisez l'option `-u`. L'erreur `sys-unconfig` se produit dans la zone cible. L'option `-c` peut être utilisée pour inclure un fichier `sysidcfg` contenant les informations servant à la configuration de la zone à la fin de l'installation.

L'exemple de procédure illustre l'utilisation de l'option `-a` avec l'image d'archive créée d'un système Oracle Solaris 10 physique installé.

Pour effectuer cette procédure, vous devez être administrateur global ou disposer des autorisations appropriées pour la zone globale.

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**

2. **Installez la zone configurée `s10-zone` à l'aide de la commande `zoneadm install` avec les options `-p` et `-a` et le chemin d'accès à l'archive :**

   ```
   global# zoneadm -z s10-zone install -p -a /net/machine_name/s10-system.flar -u
   ```

   Plusieurs messages s'afficheront pendant l'installation. Cette opération peut prendre un certain temps.

3 **(Facultatif) Si un message d'erreur s'affiche et si l'installation de la zone échoue, utilisez la commande `zoneadm list` et les options `-c` et `-v` pour obtenir l'état de la zone :**

```
global# zoneadm list -civ

ID  NAME     STATUS       PATH                           BRAND      IP
 0  global   running      /                              solaris    shared
 -  s10-zone configured   /zones/s10-zone                solaris10  shared
```

- Si la liste indique que la zone est configurée, apportez les corrections spécifiées dans le message et réexécutez la commande `zoneadm install`.
- Si la liste indique que la zone est incomplète, exécutez la commande suivante :

  ```
  global# zoneadm -z my-zone uninstall
  ```

  Apportez ensuite les corrections spécifiées dans le message et réexécutez la commande `zoneadm install`.

4 **Lorsque l'installation est terminée, exécutez la sous-commande `list` avec les options `-i` et `-v` pour afficher la liste des zones installées et vérifier leur état.**

```
global# zoneadm list -iv
```

Des indications similaires à celles figurant ci-dessous s'affichent :

```
ID  NAME     STATUS       PATH                           BRAND      IP
 0  global   running      /                              solaris     shared
 -  s10-zone  installed    /zones/s10-zone               solaris10   shared
```

Exemple 33–1 Installation d'une zone solaris10

```
# zoneadm -z s10sepvar install -p -a /net/data13/tmp/s10u10_sparc_sepvar.flar -u
The following ZFS file system(s) have been created:
    rpool/zones/s10sepvar
Progress being logged to /var/log/zones/zoneadm.20120519T151123Z.s10sepvar.install
    Installing: This may take several minutes...
```

Erreurs fréquentes En cas d'échec d'une installation, vérifiez le fichier journal. Si l'installation aboutit, le fichier journal se trouve sous `/var/log` dans la zone. En cas d'échec total, le fichier journal se trouve sous `/var/log/zones` dans la zone globale.

En cas d'échec ou d'interruption de l'installation, la zone affiche un état Incomplet. Exécutez la commande `uninstall` avec l'option `-F` pour rétablir l'état configuré de la zone.

◆ ◆ ◆ CHAPITRE 34

Initialisation d'une zone, connexion et migration de zone

Ce chapitre décrit l'initialisation de la zone installée et l'utilisation de `zlogin` pour terminer la configuration interne de la zone. En outre, ce chapitre explique comment migrer la zone vers une autre machine.

A propos de l'initialisation de la zone marquée solaris10

L'initialisation d'une zone la fait passer à l'état En cours d'exécution. Toute zone prête ou installée peut être initialisée. Toute zone installée qui est initialisée passe de manière transparente par l'état Prêt avant d'atteindre l'état En cours d'exécution. La connexion à une zone n'est permise que si la zone est en cours d'exécution.

Notez que la configuration d'une zone interne s'effectue lors de la première connexion à cette zone non configurée après la première initialisation.

Profil sysidcfg d'une image

Si vous avez créé une archive de système Oracle Solaris 10 à partir d'un système existant et que vous utilisez l'option `-p` (preserve `sysidcfg`) lors de l'installation de la zone, la zone aura la même identité que le système utilisé pour créer l'image.

L'option `-c` peut être utilisée pour inclure un fichier `sysidcfg` à utiliser lors de la configuration de la zone à la fin de l'installation. Pour installer une zone `solaris10`, utilisez un fichier `sysidcfg` dans la ligne de commande. Notez que vous devez fournir le chemin d'accès complet du fichier.

```
# zoneadm -z s10-zone install -a /net/machine_name/s10-system.flar -u -c /path_to/sysidcfg
```

L'exemple de fichier `sysidcfg` suivant utilise le nom de réseau `net0` et `timezone` pour configurer une zone en mode IP exclusif avec configuration IP statique :

```
system_locale=C
 terminal=xterm
 network_interface=net0 {
    hostname=test7
    ip_address=192.168.0.101
    netmask=255.255.255.0
    default_route=NONE
    protocol_ipv6=no
 }
 name_service=NONE
 security_policy=NONE
 timezone=US/Pacific
 timeserver=localhost
 nfs4_domain=dynamic
 root_password=FSPXl81aZ7Vyo
 auto_reg=disable
```

L'exemple de fichier `sysidcfg` suivant est utilisé pour configurer une zone en mode IP partagé :

```
system_locale=C
terminal=dtterm
network_interface=primary {
hostname=my-zone
}
security_policy=NONE
name_service=NIS {
domain_name=special.example.com
name_server=bird(192.168.112.3)
}
nfs4_domain=domain.com
timezone=US/Central
root_password=m4qtoWN
```

L'exemple de fichier `sysidcfg` suivant est utilisé pour configurer une zone en mode IP exclusif avec configuration IP statique :

```
system_locale=C
terminal=dtterm
network_interface=primary {
hostname=my-zone
default_route=10.10.10.1
ip_address=10.10.10.13
netmask=255.255.255.0
}
nfs4_domain=domain.com
timezone=US/Central
root_password=m4qtoWN
```

L'exemple de fichier `sysidcfg` suivant est utilisé pour configurer une zone en mode IP exclusif avec option DHCP et IPv6 :

```
system_locale=C
terminal=dtterm
network_interface=primary {
dhcp protocol_ipv6=yes
}
```

```
security_policy=NONE
name_service=DNS {
domain_name=example.net
name_server=192.168.224.11,192.168.224.33
}
nfs4_domain=domain.com
timezone=US/Central
root_password=m4qtoWN
```

Configuration interne d'une zone marquée solaris10

Lorsqu'aucun profil n'est donné, l'outil de configuration démarre à la première utilisation de `zlogin -C`.

Le nom de la zone traitée dans cette procédure est `s10-zone`.

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**
2. **Dans une fenêtre de terminal, connectez-vous à la console de la zone, `s10-zone` dans cette procédure, avant d'initialiser la zone à l'aide de la commande suivante :**

   ```
   # zlogin -C s10-zone
   ```

3. **Dans une deuxième fenêtre, initialisez la zone selon la procédure décrite dans la section "Initialisation de la zone marquée `solaris10`" à la page 461.**

Initialisation de la zone marquée solaris10

Pour effectuer cette procédure, vous devez être administrateur global ou disposer des autorisations appropriées pour la zone globale.

1. **Connectez-vous en tant qu'utilisateur root ou prenez un rôle équivalent.**
2. **Exécutez la commande `zone dm` avec l'option `-z`, le nom de la zone (ici `s10-zone`) et la sous-commande `boot` pour initialiser la zone.**

   ```
   global# zoneadm -z s10-zone boot
   ```

3. **Une fois l'initialisation terminée, exécutez la sous-commande `list` avec l'option `-v` pour vérifier l'état de la zone.**

   ```
   global# zoneadm list -v
   ```

   Des indications similaires à celles figurant ci-dessous s'affichent :

   ```
   ID  NAME     STATUS       PATH                           BRAND      IP
    0  global   running     /                               solaris     shared
    1  s10-zone running     /zone/s10-zone                  solaris10   shared
   ```

Voir aussi Pour plus d'informations sur l'initialisation des zones et sur les options d'initialisation, reportez-vous au Chapitre 19, “Installation, initialisation, fermeture, arrêt, désinstallation et clonage des zones non globales (tâches)”.

Migration d'une zone marquée solaris10 vers un autre hôte

Une zone `solaris10` peut être migrée vers un autre hôte à l'aide de la commande `zoneadm` et des sous-commandes`detach` et `attach`. Cette procédure est décrite dans les sections “A propos de la migration d'une zone” à la page 339 et “Migration d'une zone non globale à l'aide d'archives ZFS” à la page 340.

Notez que la commande `zoneadm attach -a` prend une archive d'une zone, et *non* une archive d'un système physique.

Glossaire

administrateur de zone Les privilèges d'un administrateur de zone sont limités à une zone non globale.

Voir aussi administrateur global.

administrateur de zone non globale Voir administrateur de zone.

administrateur global Utilisateur root ou administrateur assumant le rôle root. Lorsqu'il est connecté à une zone globale, l'administrateur global ou un utilisateur possédant les autorisations appropriées peut surveiller et contrôler le système dans son ensemble.

Voir aussi administrateur de zone.

analyseur Thread de noyau qui identifie les pages rarement utilisées. En cas de mémoire insuffisante, l'analyseur récupère les pages qui n'ont pas été récemment utilisées.

base de données de service de noms Dans le chapitre Projets et tâches (présentation) du présent document, ce terme fait référence à la fois aux conteneurs LDAP et aux cartes NIS.

blessed En langage Perl, terme utilisé pour désigner l'appartenance à une classe d'un objet.

cap Seuil d'utilisation des ressources système.

charge de travail Somme de tous les processus d'une application ou d'un groupe d'applications.

comptabilisation étendue Moyen souple d'enregistrer la consommation des ressources sur la base d'une tâche ou d'un processus dans le système d'exploitation Solaris.

configuration dynamique Informations relatives à la disposition des ressources au sein de la structure des pools de ressources pour un système particulier et à un moment donné dans le temps.

configuration statique des pools Représentation de la manière dont un administrateur aimerait configurer un système en fonction des pools de ressources.

consommateur de ressource Il s'agit essentiellement d'un processus Solaris. Les modèles de processus tels que le projet et la tâche représentent des moyens de négocier l'utilisation des ressources en termes de consommation globale.

contrôle de ressource Limite prévue pour la consommation d'une ressource par processus, par tâche ou par projet.

démon de limitation des ressources Démon ayant pour fonction de réguler la consommation de la mémoire physique par les processus exécutés dans le cadre des projets concernés par la limitation des ressources.

démon des pools Démon système `poold` activé lorsque l'allocation dynamique des ressources est nécessaire.

état de zone Etat d'une zone non globale. L'état d'une zone peut être : configuré, incomplet, installé, prêt, indisponible, en cours d'exécution ou en cours de fermeture.

FSS Voir ordonnanceur FSS.

gestion des ressources Fonctionnalité permettant de contrôler l'utilisation des ressources système disponibles par les applications.

jeu de processeurs Regroupement disjoint de CPU. Chaque ensemble de processeurs peut contenir zéro, un ou plusieurs processeurs. Un jeu de processeurs est représenté dans la configuration des pools de ressources comme un élément de ressource. On parle aussi de "pset".

Voir aussi jeu disjoint.

jeu de processeurs par défaut Jeu de processeurs créé par le système lorsque les pools sont activés.

Voir aussi jeu de processeurs.

jeu disjoint Type de jeu dont les membres ne se chevauchent pas et ne sont pas dupliqués.

liaison de données Interface de niveau 2 de la pile de protocoles OSI, qui est représentée dans un système comme une interface STREAMS DLPI (v2). Cette interface peut être montée sous des piles de protocoles tels que TCP/IP. Dans le contexte des zones Oracle Solaris 10, des liaisons de données sont des interfaces physiques, des agrégations ou des interfaces à balises VLAN. Une liaison de données peut également désigner une interface physique, par exemple, lorsque l'on se réfère à une carte d'interface réseau ou à une carte d'interface réseau virtuelle.

limitation des ressources Processus consistant à limiter l'utilisation des ressources système.

lot de ressources Ressource pouvant être liée à un processus. Dans la plupart des cas, ce terme désigne les objets créés par un sous-système de noyau offrant une possibilité de partitionnement. Les classes de programmation et les jeux de processeurs sont des exemples de lots de ressources.

marque Instance de la fonctionnalité BrandZ, qui fournit les zones non globales contenant des environnements d'exploitation non natifs servant à exécuter des applications.

mémoire verrouillée Mémoire pour laquelle il est impossible de charger ou de décharger des pages.

Oracle Solaris 10 Zones Environnement d'exécution complet destiné aux applications Solaris 10 en cours d'exécution dans une zone marquée `solaris10` sur un système fonctionnant sous Oracle Solaris 11.

Oracle Solaris Zones Technologie de partitionnement logicielle utilisée pour virtualiser les services de système d'exploitation et fournir un environnement sécurisé, isolé, dans lequel exécuter des applications.

ordonnanceur FSS Catégorie de programmation, aussi connue sous le nom FSS (Fair Share Scheduler), qui permet d'allouer du temps CPU en fonction des parts attribuées. Les parts définissent la portion des ressources CPU d'un système allouées à un projet.

partition d'une ressource Sous-ensemble exclusif d'une ressource. La somme de toutes les partitions d'une ressource représente la quantité totale de la ressource disponible dans une seule instance Solaris en cours d'exécution.

pool Voir pool de ressources.

pool de ressources Mécanisme de configuration utilisé pour partitionner les ressources de la machine. Un pool de ressources représente une association entre des groupes de ressources susceptibles d'être partitionnées.

Pool par défaut Pool créé par le système lorsque les pools sont activés.

Voir aussi pool de ressources.

portée globale Actions s'appliquant aux valeurs de chaque contrôle de ressource sur le système.

portée locale Actions locales exercées dans le cadre d'un processus qui tente de dépasser la valeur de contrôle.

projet Identificateur administratif valide dans le réseau pour un travail.

reconfiguration dynamique Sur les systèmes SPARC, aptitude à reconfigurer le matériel en cours d'exécution du système. Cette fonctionnalité est également désignée par son acronyme anglais DR (Dynamic Reconfiguration).

ressource Aspect du système informatique pouvant être manipulé afin de modifier le comportement d'une application.

RSS Voir taille résidente définie.

seuil d'allocation restrictive Pourcentage d'utilisation de la mémoire physique sur le système au-delà duquel le démon de limitation des ressources applique l'allocation restrictive de mémoire.

tâche Dans le domaine de la gestion des ressources, ensemble des processus représentant un travail donné dans le temps. Chaque tâche est associée à un projet.

taille de travail Capacité du jeu de pages utilisé de façon active par la charge de travail d'un projet pendant son cycle de traitement.

taille résidente définie Capacité du jeu de pages résidant en mémoire physique.

tas Mémoire de travail allouée par processus.

WSS Voir aussi taille de travail.

zone en lecture seule Une zone immuable configurée avec un root en lecture seule.

zone globale Zone contenue dans chaque système Oracle Solaris. En cas d'utilisation de zones non globales, la zone globale correspond à la fois à la zone par défaut du système et à la zone utilisée pour le contrôle administratif à l'échelle du système.

Voir aussi zone non globale.

zone marquée Environnement isolé dans lequel les applications non natives sont exécutées dans des zones non globales.

zone non globale Environnement de système d'exploitation virtualisé créé dans une instance unique du système d'exploitation Oracle Solaris. La technologie de partitionnement logicielle Oracle Solaris Zones est utilisée pour virtualiser les services de système d'exploitation.

zone whole-root Type de zone non globale dans laquelle tous les logiciels système requis et tous les packages supplémentaires sont installés sur les systèmes de fichiers privés de la zone.

Index

D

E

F

G

H

I

J

L

M

N

O

P

R

S

T

V

Z