

Installation d'une grappe High Availability de base à deux noeuds

CONTENU

Procédure pour la configuration d'une grappe High Availability de base à deux noeuds avec QDevice, un périphérique de traitement par blocs STONITH (SBD) sans disque et un système de surveillance (watchdog) logiciel.

MOTIF

Cette grappe peut être utilisée à des fins de test ou comme une configuration de grappe minimale qui peut être étendue par la suite.

EFFORT

La configuration d'une grappe High Availability de base prend environ 15 minutes, en fonction de la vitesse de votre connexion réseau.

OBJECTIF

Démarrez rapidement et facilement avec SUSE Linux Enterprise High Availability.

Date de publication : 11 déc 2025

Table des matières

- 1 Scénario d'utilisation 3
- 2 Présentation de l'installation 3

3	Configuration système requise	4
4	Activation de l'extension High Availability	7
5	Configuration du serveur QNetd	8
6	Configuration du premier noeud	9
7	Ajout du deuxième noeud	13
8	Connexion à Hawk	15
9	Affichage du statut du quorum	16
10	Test de la grappe	18
11	Étapes suivantes	21
12	Mentions légales	21
A	GNU Free Documentation License	22
	Glossaire HA	30

1 Scénario d'utilisation

Ce guide décrit la configuration d'une grappe High Availability minimale avec les propriétés suivantes :

- Deux noeuds de grappe avec un accès SSH sans mot de passe de l'un à l'autre.
- Une adresse IP virtuelle flottante, qui permet aux clients de se connecter à l'outil de gestion graphique Hawk, quel que soit le noeud sur lequel le service s'exécute.
- Un périphérique de traitement par blocs STONITH (SBD) et un système de surveillance (watchdog) logiciel utilisé comme mécanisme d'isolation de noeud pour éviter les scénarios de grappes divergentes.
- QDevice fonctionne avec QNetd pour participer aux décisions de quorum de la grappe. Cette configuration nécessite QDevice et QNetd afin que le SBD sans disque puisse gérer des scénarios de grappes divergentes pour la grappe à deux noeuds.
- Un système de basculement des ressources d'un noeud vers l'autre en cas de défaillance de l'hôte actif (configuration *active/passive*).

Il s'agit d'une configuration de grappe simple avec des exigences externes minimales. Vous pouvez utiliser cette grappe à des fins de test ou comme une configuration de grappe de base que vous pouvez étendre par la suite pour un environnement de production.

2 Présentation de l'installation

Pour installer la grappe High Availability décrite à la [Section 1, « Scénario d'utilisation »](#), vous devez effectuer les tâches suivantes :

1. Passez en revue la [Section 3, « Configuration système requise »](#) pour vous assurer de disposer de tout ce dont vous avez besoin.
2. Installez SUSE Linux Enterprise High Availability sur les noeuds de la grappe selon les instructions de la [Section 4, « Activation de l'extension High Availability »](#).
3. Installez QNetd sur un serveur hors grappe selon les instructions de la [Section 5, « Configuration du serveur QNetd »](#).
4. Initialisez la grappe sur le premier noeud selon les instructions de la [Section 6, « Configuration du premier noeud »](#).

5. Ajoutez des noeuds à votre grappe selon les instructions de la [Section 7, « Ajout du deuxième noeud »](#).
6. Connectez-vous à l'interface Web Hawk pour surveiller la grappe selon les instructions de la [Section 8, « Connexion à Hawk »](#).
7. Vérifiez le statut de QDevice et QNetd selon les instructions de la [Section 9, « Affichage du statut du quorum »](#).
8. Effectuez les tests de base selon les instructions de la [Section 10, « Test de la grappe »](#) pour vous assurer que la grappe fonctionne comme prévu.
9. Passez en revue la section [Section 11, « Étapes suivantes »](#) pour des conseils sur l'expansion de la grappe dans un environnement de production.

3 Configuration système requise

Cette section décrit la configuration système requise pour une configuration minimale de SUSE Linux Enterprise High Availability.

3.1 Configuration matérielle requise

Serveurs

Trois serveurs : deux pour faire office de noeuds de grappe et un pour exécuter QNetd. Ces serveurs peuvent être des machines virtuelles ou sans système d'exploitation. Ils ne nécessitent pas une configuration matérielle identique (mémoire, espace disque, etc.), mais doivent avoir la même architecture. Les grappes multi plate-forme ne sont pas prises en charge.

Consultez la section *System Requirements* sur la page <https://www.suse.com/download/sle-ha/> pour plus de détails sur le matériel serveur.

Cartes d'interface réseau (NIC)

Au moins deux cartes d'interface réseau par noeud de grappe. Cela vous permet de configurer deux canaux de communication ou plus pour la grappe, à l'aide de l'une des méthodes suivantes :

- Combinez les cartes d'interface réseau en une liaison réseau (de préférence). Dans ce cas, vous devez configurer le périphérique lié sur chaque noeud avant d'initialiser la grappe.
- Créez un deuxième canal de communication dans Corosync. Vous pouvez le configurer à l'aide du script d'installation de grappe. Dans ce cas, les deux cartes d'interface réseau doivent se trouver sur des sous-réseaux différents.

STONITH (isolation de noeuds)

Pour être prises en charge, toutes les grappes SUSE Linux Enterprise High Availability *doivent* disposer d'au moins un périphérique d'isolation de noeuds (STONITH) pour éviter les scénarios de grappes divergentes. Il peut s'agir d'un périphérique physique (un commutateur) ou d'un SBD associé à un watchdog. Le mécanisme SBD peut être utilisé avec un stockage partagé ou en mode sans disque.

La configuration minimale décrite dans ce guide utilise un watchdog logiciel et un SBD sans disque, de sorte qu'aucun matériel supplémentaire n'est requis. Avant d'utiliser cette grappe dans un environnement de production, remplacez le watchdog logiciel par un watchdog matériel.

3.2 Configuration logicielle requise

Système d'exploitation

SUSE Linux Enterprise Server doit être installé et enregistré sur tous les noeuds et le serveur QNetd.

Extension High Availability

L'extension SUSE Linux Enterprise High Availability nécessite un code d'enregistrement supplémentaire.

Cette extension peut être activée lors de l'installation de SLES ou ultérieurement sur un système en cours d'exécution. Ce guide explique comment activer et enregistrer l'extension sur un système en cours d'exécution.

3.3 Configuration réseau

Synchronisation horaire

Tous les systèmes doivent se synchroniser avec un serveur NTP situé en dehors de la grappe. SUSE Linux Enterprise Server utilise chrony pour NTP. Lorsque vous initialisez la grappe, vous êtes averti si chrony n'est pas en cours d'exécution.

Même si les noeuds sont synchronisés, les fichiers journaux et les rapports de grappe peuvent devenir difficiles à analyser si les noeuds ont des fuseaux horaires différents configurés.

Nom d'hôte et adresse IP

Tous les noeuds de la grappe doivent pouvoir se trouver les uns les autres ainsi que le serveur QNetd à l'aide du nom. Utilisez les méthodes suivantes pour une résolution de nom fiable :

- Utilisez des adresses IP statiques.
- Répertoriez tous les noeuds dans le fichier /etc/hosts avec leur adresse IP, leur nom de domaine complet et leur nom d'hôte court.

Seule l'adresse IP principale de chaque carte d'interface réseau est prise en charge.

SSH

Tous les noeuds de la grappe doivent pouvoir accéder les uns aux autres ainsi qu'au serveur QNetd à l'aide de SSH. Certaines opérations de grappe nécessitent également une authentification SSH sans mot de passe. Lorsque vous initialisez la grappe, le script de configuration vérifie les clés SSH existantes et les génère si elles n'existent pas.



Important : accès SSH root sous SUSE Linux Enterprise 16

Sous SUSE Linux Enterprise 16, la connexion SSH root avec un mot de passe est désactivée par défaut.

Sur chaque noeud ainsi que sur le serveur QNetd, créez un utilisateur doté de privilèges sudo ou configurez l'authentification SSH sans mot de passe pour l'utilisateur root avant d'initialiser la grappe.

Si vous initialisez la grappe sous l'identité d'un utilisateur sudo, certaines commandes crmsd nécessitent également une autorisation sudo sans mot de passe.

Réseau distinct pour QNetd

Il est recommandé de faire en sorte que les noeuds de grappe atteignent le serveur QNetd via un réseau différent de celui utilisé par Corosync. Idéalement, le serveur QNetd devrait se trouver dans un rack distinct de la grappe, ou au moins sur un bloc d'alimentation distinct et non dans le même segment de réseau que les canaux de communication Corosync.

4 Activation de l'extension High Availability

Cette procédure explique comment installer SUSE Linux Enterprise High Availability sur un serveur SUSE Linux Enterprise Server (SLES) existant. Vous pouvez ignorer cette procédure si vous avez déjà installé l'extension et les paquets High Availability lors de l'installation de SLES avec Agama.

CONFIGURATION REQUISE

- SUSE Linux Enterprise Server est installé et enregistré auprès du SUSE Customer Center.
- Vous disposez d'un code d'enregistrement supplémentaire pour SUSE Linux Enterprise High Availability.

Effectuez cette procédure sur toutes les machines que vous avez l'intention d'utiliser comme noeuds de grappe :

1. Connectez-vous soit en tant qu'utilisateur `root`, soit en tant qu'utilisateur disposant de privilèges `sudo`.

2. Vérifiez si l'extension High Availability est déjà activée :

```
> sudo SUSEConnect --list-extensions
```

3. Vérifiez si les paquets High Availability sont déjà installés :

```
> zypper search ha_sles
```

4. Activez l'extension SUSE Linux Enterprise High Availability :

```
> sudo SUSEConnect -p sle-ha/16.0/x86_64 -r HA_REGCODE
```

5. Installez les paquets High Availability :

```
> sudo zypper install -t pattern ha_sles
```

5 Configuration du serveur QNetd

QNetd est l'arbitre qui fournit un vote au daemon QDevice s'exécutant sur les noeuds de grappe. Le serveur QNetd s'exécute en dehors de la grappe, vous ne pouvez donc pas déplacer les ressources de la grappe vers ce serveur. QNetd peut prendre en charge plusieurs grappes si chacune comporte un nom unique.

CONFIGURATION REQUISE

- SUSE Linux Enterprise Server est installé et enregistré auprès du SUSE Customer Center.
- Vous disposez d'un code d'enregistrement supplémentaire pour SUSE Linux Enterprise High Availability.

Effectuez cette procédure sur un serveur qui ne fera pas partie de la grappe :

1. Connectez-vous soit en tant qu'utilisateur root, soit en tant qu'utilisateur disposant de privilèges sudo.
2. Activez l'extension SUSE Linux Enterprise High Availability :

```
> sudo SUSEConnect -p sle-ha/16.0/x86_64 -r HA_REGCODE
```

3. Installez le paquet corosync-qnetd :

```
> sudo zypper install corosync-qnetd
```

Vous n'avez pas besoin de démarrer manuellement le service corosync-qnetd. Il démarre automatiquement lorsque vous configurez QDevice sur la grappe.

Le serveur QNetd est prêt à accepter les connexions d'un client QDevice (corosync-qdevice). La configuration ultérieure est gérée par crmsh lorsque vous connectez des clients QDevice. Par défaut, le service corosync-qnetd exécute le daemon en tant qu'utilisateur coroqnetd dans le groupe coroqnetd. Cela évite d'exécuter le daemon en tant que root.

6 Configuration du premier noeud

SUSE Linux Enterprise High Availability inclut des scripts de configuration pour simplifier l'installation d'une grappe. Pour configurer la grappe sur le premier noeud, utilisez le script `crm cluster init`.

6.1 Présentation du script `crm cluster init`

La commande `crm cluster init` démarre un script qui définit les paramètres de base nécessaires à la communication de la grappe, ce qui permet d'obtenir une grappe à un noeud en cours d'exécution.

Le script vérifie et configure les composants suivants :

NTP

Vérifie si `chrony` est configuré pour se lancer au moment du démarrage. Si ce n'est pas le cas, un message apparaît.

SSH

Détecte ou génère les clés SSH nécessaires pour que les noeuds de la grappe puissent se connecter les uns aux autres sans mot de passe.

Pare-feu

Ouvre les ports du pare-feu qui sont nécessaires pour les communications de grappe.

Csync2

Configure Csync2 de manière à répliquer les fichiers de configuration sur tous les noeuds d'une grappe.

Corosync

Configure le système de communication de la grappe.

SBD/surveillance

Vérifie s'il existe un watchdog et demande si le SBD doit être configuré comme mécanisme d'isolation de noeud.

Administration de grappe Hawk

Active le service Hawk et affiche l'URL de l'interface Web Hawk.

Adresse IP virtuelle flottante

Demande s'il faut configurer une adresse IP virtuelle pour l'interface Web Hawk.

QDevice/QNetd

Demande s'il faut configurer QDevice et QNetd pour participer aux décisions de quorum. Cela est recommandé pour les grappes comportant un nombre pair de noeuds, et en particulier pour les grappes à deux noeuds.



Remarque : paramètres par défaut de Pacemaker

Les options définies par le script `crm cluster init` peuvent ne pas être les mêmes que les paramètres par défaut de Pacemaker. Vous pouvez vérifier les paramètres modifiés par le script dans le fichier `/var/log/crmsh/crmsh.log`. Toutes les options définies au cours du processus d'amorçage peuvent être modifiées ultérieurement à l'aide de `crmsh`.



Remarque : configuration de grappe pour différentes plates-formes

Le script `crm cluster init` détecte l'environnement système (par exemple, Microsoft Azure) et ajuste certains paramètres de grappe en fonction du profil de cet environnement. Pour plus d'informations, reportez-vous au fichier `/etc/crm/profiles.yml`.

6.2 Initialisation de la grappe sur le premier noeud

Configurez la grappe sur le premier noeud à l'aide du script `crm cluster init`. Le script vous invite à fournir des informations de base sur la grappe et configure les paramètres et services requis. Pour plus d'informations, exécutez la commande `crm cluster init --help`.

CONFIGURATION REQUISE

- SUSE Linux Enterprise High Availability est installé et à jour.
- Tous les noeuds comportent au moins deux interfaces réseau ou une liaison réseau, avec des adresses IP statiques répertoriées dans le fichier `/etc/hosts` avec le nom de domaine complet et le nom d'hôte court de chaque noeud.
- Le serveur QNetd est installé. Si vous vous connectez au serveur QNetd en tant qu'utilisateur `root`, l'authentification SSH sans mot de passe doit être activée.

Effectuez cette procédure sur un seul noeud :

1. Connectez-vous au premier noeud soit en tant qu'utilisateur root, soit en tant qu'utilisateur disposant de privilèges sudo.
2. Lancez le script crm cluster init :

```
> sudo crm cluster init
```

Le script vérifie si chrony est en cours d'exécution, ouvre les ports de pare-feu requis, configure Csync2 et vérifie les clés SSH. Si aucune clé SSH n'est disponible, le script les génère.

3. Configurez Corosync pour la communication de la grappe :
 - a. Entrez une adresse IP pour le premier canal de communication (ring0). Par défaut, le script propose l'adresse de la première interface réseau disponible. Il peut s'agir d'une interface individuelle ou d'un périphérique lié. Acceptez cette adresse ou saisissez-en une autre.
 - b. Si le script détecte plusieurs interfaces réseau, il vous demande si vous souhaitez configurer un deuxième canal de communication (ring1). Si vous avez configuré le premier canal avec un périphérique lié, vous pouvez refuser en spécifiant n. Si vous devez configurer un deuxième canal, confirmez avec y et entrez l'adresse IP d'une autre interface réseau. Les deux interfaces doivent se trouver sur des sous-réseaux différents.

Le script configure les ports de pare-feu par défaut pour la communication Corosync.

4. Indiquez si vous souhaitez configurer le SBD comme mécanisme d'isolation de noeud :
 - a. Spécifiez y pour confirmer que vous souhaitez utiliser le SBD.
 - b. Lorsque vous êtes invité à indiquer le chemin d'accès à un périphérique de traitement par blocs, entrez none pour configurer le SBD sans disque.

Le script configure le SBD, y compris les paramètres de timeout appropriés. Contrairement à un SBD sur disque, un SBD sans disque ne nécessite pas de ressource de grappe STONITH. Si aucun watchdog matériel n'est disponible, le script configure le watchdog logiciel softdog.

5. Configurez une adresse IP virtuelle pour l'administration de la grappe avec l'interface Web Hawk :

- a. Spécifiez y pour confirmer que vous souhaitez configurer une adresse IP virtuelle.
- b. Saisissez une adresse IP inutilisée à employer comme adresse IP d'administration pour Hawk.

Au lieu de vous connecter à Hawk sur un noeud de grappe individuel, vous pouvez vous connecter à l'adresse IP virtuelle.

6. Indiquez si vous souhaitez configurer QDevice et QNetd :

- a. Spécifiez y pour confirmer que vous souhaitez configurer QDevice et QNetd.
- b. Entrez l'adresse IP ou le nom d'hôte du serveur QNetd, avec ou sans nom d'utilisateur.
 - Si vous incluez un nom d'utilisateur non-root, vous êtes invité à entrer le mot de passe et le script configure l'authentification SSH sans mot de passe depuis le noeud vers le serveur QNetd.
 - Si vous omettez un nom d'utilisateur, le script utilise par défaut l'utilisateur root, de sorte que l'authentification SSH sans mot de passe doit déjà être configurée pour l'accès du noeud au serveur QNetd.

Pour les autres champs, acceptez les valeurs par défaut :

- c. Acceptez le port proposé (5403) ou entrez-en un autre.
- d. Choisissez l'algorithme qui détermine la façon dont les votes sont assignés. La valeur par défaut est ffsplit.
- e. Choisissez la méthode à utiliser lorsqu'un mécanisme de départage est nécessaire. La valeur par défaut est lowest.
- f. Indiquez si vous souhaitez activer TLS pour la vérification du certificat client. La valeur par défaut est on (tentative de connexion avec TLS, mais connexion sans TLS s'il n'est pas disponible).
- g. (*Facultatif*) Entrez des commandes heuristiques pour influencer la façon dont les votes sont déterminés. Pour ignorer cette étape, laissez le champ vide.

Le script configure QDevice et QNetd, y compris les clés SSH, les certificats de l'autorité de certification et du serveur, ainsi que le port du pare-feu. Il active également les services requis sur les noeuds de la grappe et sur le serveur QNetd.

Le script démarre les services de grappe pour mettre en ligne la grappe et activer Hawk. L'URL à utiliser pour Hawk apparaît à l'écran. Vous pouvez également vérifier le statut de la grappe à l'aide de la commande `crm status`.



Important : mot de passe sécurisé pour hacluster

Le script `crm cluster init` crée un utilisateur et un mot de passe de grappe par défaut. Remplacez dès que possible le mot de passe par défaut par un mot de passe sécurisé :

```
> sudo passwd hacluster
```

7 Ajout du deuxième noeud

Ajoutez des noeuds à votre grappe à l'aide du script `crm cluster join`. Le script nécessite uniquement un accès à un noeud de grappe existant et procède automatiquement à la configuration de base sur la machine actuelle. Pour plus d'informations, exécutez la commande `crm cluster join --help`.

CONFIGURATION REQUISE

- SUSE Linux Enterprise High Availability est installé et à jour.
- Une grappe existante s'exécute déjà au moins sur un noeud.
- Tous les noeuds comportent au moins deux interfaces réseau ou une liaison réseau, avec des adresses IP statiques répertoriées dans le fichier `/etc/hosts` avec le nom de domaine complet et le nom d'hôte court de chaque noeud.
- *Si vous vous connectez en tant qu'utilisateur `sudo`* : le même utilisateur doit exister sur tous les noeuds et le serveur QNetd. Cet utilisateur doit disposer d'une autorisation `sudo` sans mot de passe.
- *Si vous vous connectez en tant qu'utilisateur `root`* : l'authentification SSH sans mot de passe doit être configurée sur tous les noeuds et sur le serveur QNetd.

Effectuez cette procédure sur chaque noeud supplémentaire :

1. Connectez-vous à ce noeud sous l'identité du même utilisateur avec lequel vous avez configuré le premier noeud.

2. Lancez le script `crm cluster join` :

- Si vous configurez le premier noeud en tant qu'utilisateur `root`, vous pouvez lancer le script sans paramètres supplémentaires :

```
# crm cluster join
```

- Si vous configurez le premier noeud en tant qu'utilisateur `sudo`, vous devez spécifier cet utilisateur avec l'option `-c` :

```
> sudo crm cluster join -c USER@NODE1
```

Le script vérifie si `chrony` est en cours d'exécution, ouvre les ports de pare-feu requis et configure `Csync2`.

3. Si vous n'avez pas encore spécifié le premier noeud avec l'option `-c`, vous êtes invité à saisir son adresse IP ou son nom d'hôte.

4. Si vous n'avez pas encore configuré l'authentification SSH sans mot de passe entre les noeuds, vous êtes invité à saisir le mot de passe du premier noeud.

5. Configurez Corosync pour la communication de la grappe :

- a. Le script propose une adresse IP pour `ring0`. Cette adresse IP doit se trouver sur le même sous-réseau que l'adresse IP utilisée pour `ring0` sur le premier noeud. Si ce n'est pas le cas, entrez l'adresse IP correcte.
- b. Si la grappe dispose de deux canaux de communication Corosync configurés, le script vous invite à entrer une adresse IP pour `ring1`. Cette adresse IP doit se trouver sur le même sous-réseau que l'adresse IP utilisée pour `ring1` sur le premier noeud.

Le script copie la configuration de grappe à partir du premier noeud, ajuste les paramètres de timeout pour prendre en compte le nouveau noeud et met le nouveau noeud en ligne.

Vous pouvez vérifier le statut de la grappe à l'aide de la commande `crm status`.



Important : mot de passe sécurisé pour hacluster

Le script `crm cluster join` crée un utilisateur et un mot de passe de grappe par défaut. Sur chaque noeud, remplacez dès que possible le mot de passe par défaut par un mot de passe sécurisé :

```
> sudo passwd hacluster
```

8 Connexion à Hawk

Hawk vous permet de surveiller et d'administrer une grappe High Availability à l'aide d'un navigateur Web graphique. Vous pouvez également configurer une adresse IP virtuelle qui permet aux clients de se connecter à Hawk quel que soit le noeud sur lequel il s'exécute.

CONFIGURATION REQUISE

- La machine cliente doit pouvoir se connecter aux noeuds de la grappe.
- La machine cliente doit disposer d'un navigateur Web graphique avec JavaScript et les cookies activés.

Vous pouvez effectuer cette procédure sur n'importe quelle machine qui peut se connecter aux noeuds de la grappe :

1. Ouvrez un navigateur Web et entrez l'URL suivante :

```
https://HAWKSERVER:7630/
```

Remplacez `HAWKSERVER` par l'adresse IP ou le nom d'hôte d'un noeud de la grappe, ou l'adresse IP virtuelle de Hawk si elle est configurée.



Remarque : avertissement de certificat

Si un avertissement de certificat s'affiche la première fois que vous accédez à l'URL, un certificat auto-signé est utilisé. Pour vérifier le certificat, demandez à votre opérateur de grappe de vous fournir les informations relatives à ce certificat. Pour continuer, vous pouvez ajouter une exception dans le navigateur afin d'ignorer l'avertissement.

2. Sur l'écran de connexion Hawk, entrez le *Nom d'utilisateur* et le *Mot de passe* de l'utilisateur `hacluster`.
3. Cliquez sur *Se connecter*. L'interface Web Hawk affiche l'écran *Statut* par défaut.

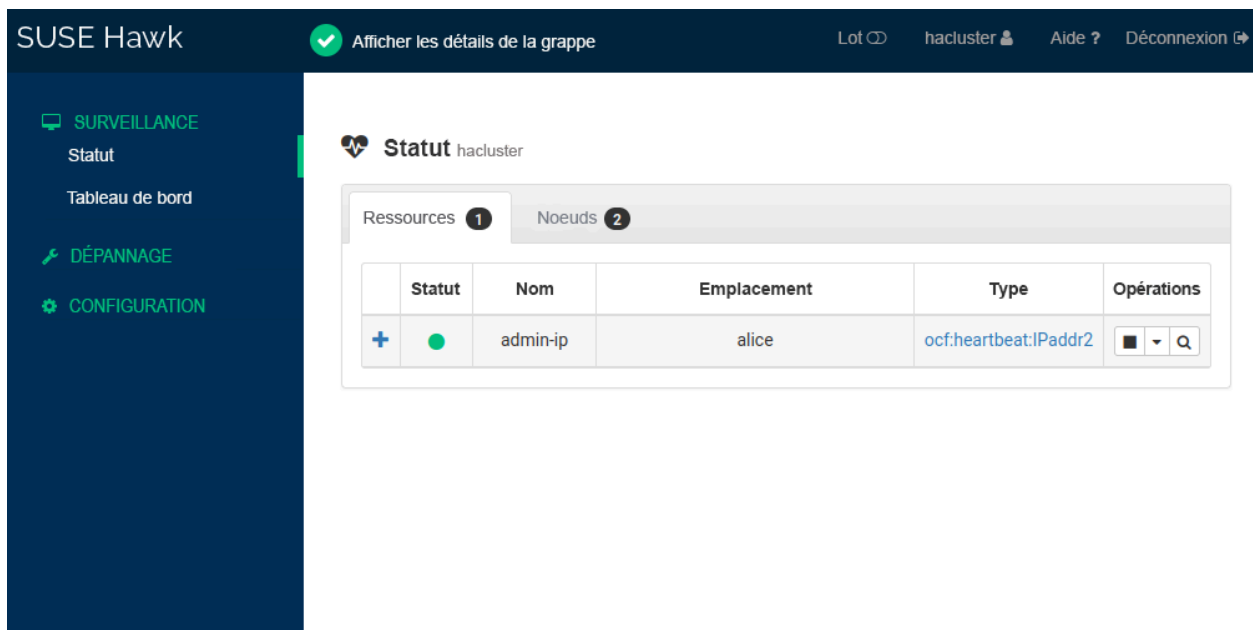


FIGURE 1 : ÉCRAN STATUT DE HAWK

9 Affichage du statut du quorum

Vous pouvez vérifier le statut de QDevice et QNetd à partir de n'importe quel noeud de la grappe. Ces exemples montrent une grappe avec deux noeuds, `alice` et `bob`.

EXEMPLE 1 : AFFICHAGE DU STATUT DE QDEVICE

```
> sudo crm corosync status quorum
1 alice member
```

```

2 bob member

Quorum information
-----
Date:                [...]
Quorum provider:    corosync_votequorum
Nodes:              2
Node ID:            2
Ring ID:            1.e
Quorate:            Yes

Votequorum information
-----
Expected votes:     3
Highest expected:   3
Total votes:        3
Quorum:             2
Flags:              Quorate Qdevice

Membership information
-----
  Nodeid    Votes    Qdevice Name
    1         1    A,V,NMW alice
    2         1    A,V,NMW bob (local)
    0         1           Qdevice

```

La section Membership information affiche les codes de statut suivants :

A (alive) ou NA (not alive)

Affiche le statut de connectivité entre QDevice et Corosync.

V (vote) ou NV (non vote)

Indique si le noeud dispose d'un vote. V signifie que les deux noeuds peuvent communiquer entre eux. Dans un scénario de grappes divergentes, un noeud serait défini sur V et l'autre noeud serait défini sur NV.

MW (master wins) ou NMW (not master wins)

Détermine si l'indicateur master_wins est défini. Par défaut, l'indicateur n'est pas défini de sorte que le statut est NMW.

NR (not registered)

Indique que la grappe n'utilise pas de périphérique de quorum.

EXEMPLE 2 : AFFICHAGE DU STATUT DE QNETD

```
> sudo crm corosync status qnetd
```

```

1 alice member
2 bob member

Cluster "hacluster":
  Algorithm:          Fifty-Fifty split (KAP Tie-breaker)
  Tie-breaker:       Node with lowest node ID
  Node ID 1:
    Client address:   ::ffff:192.168.122.185:45676
    HB interval:      8000ms
    Configured node list: 1, 2
    Ring ID:          1.e
    Membership node list: 1, 2
    Heuristics:       Undefined (membership: Undefined, regular: Undefined)
    TLS active:       Yes (client certificate verified)
    Vote:             ACK (ACK)
  Node ID 2:
    Client address:   ::ffff:192.168.100.168:55034
    HB interval:      8000ms
    Configured node list: 1, 2
    Ring ID:          1.e
    Membership node list: 1, 2
    Heuristics:       Undefined (membership: Undefined, regular: Undefined)
    TLS active:       Yes (client certificate verified)
    Vote:             No change (ACK)

```

10 Test de la grappe

Les tests suivants peuvent vous aider à identifier les problèmes de base liés à la configuration de la grappe. Cependant, des tests réalistes impliquent des cas d'utilisation et des scénarios spécifiques. Avant d'utiliser la grappe dans un environnement de production, testez-la scrupuleusement en fonction de l'utilisation que vous comptez en faire.

10.1 Test du basculement des ressources

Vérifiez si la grappe déplace les ressources vers un autre nœud si le nœud actuel est défini sur standby. Cette procédure utilise des exemples de nœuds appelés alice et bob, et une ressource IP virtuelle appelée admin-ip avec l'exemple d'adresse IP 192.168.1.10.

1. Ouvrez deux terminaux.

2. Sur le premier terminal, envoyez une requête ping à l'adresse IP virtuelle :

```
> ping 192.168.1.10
```

3. Sur le deuxième terminal, connectez-vous à l'un des noeuds de la grappe.

4. Vérifiez sur quel noeud l'adresse IP virtuelle s'exécute :

```
> sudo crm status
[...]  
Node List:  
* Online: [ alice bob ]  
  
Full List of Resources:  
* admin-ip (ocf:heartbeat:IPaddr2): Started alice
```

5. Mettez alice en mode standby (veille) :

```
> sudo crm node standby alice
```

6. Vérifiez à nouveau le statut de la grappe. La ressource admin-ip devrait avoir migré vers bob :

```
> sudo crm status
[...]  
Node List:  
* Node alice: standby  
* Online: [ bob ]  
  
Full List of Resources:  
* admin-ip (ocf:heartbeat:IPaddr2): Started bob
```

7. Sur le premier terminal, vous devriez voir un flux continu de requêtes ping envoyées à l'adresse IP virtuelle pendant la migration. Cela montre que la configuration de grappe et l'adresse IP flottante fonctionnent correctement.

8. Annulez la commande ping en appuyant sur **Ctrl - C** .

9. Sur le deuxième terminal, remettez alice en ligne :

```
> sudo crm node online alice
```

10.2 Test des échecs de grappe

La commande `crm cluster crash_test` simule des échecs de grappe et signale les résultats.

La commande prend en charge les contrôles suivants :

`--split-brain-iptables`

Simule un scénario de grappes divergentes en bloquant le port Corosync et vérifie si un noeud peut être isolé comme prévu. Vous devez installer `iptables` avant de pouvoir exécuter ce test.

`--kill-sbd/--kill-corosync/--kill-pacemakerd`

Supprime les daemons pour le SBD, Corosync ou Pacemaker. Après avoir exécuté l'un de ces tests, vous pouvez trouver un rapport dans le répertoire `/var/lib/crmd/crash_test/`. Le rapport comprend une description de cas de test, une consignation des opérations et une explication des résultats possibles.

`--fence-node NODE`

Ce test isole le noeud spécifique transmis par la ligne de commandes.

Pour plus d'informations, exécutez la commande `crm cluster crash_test --help`.

L'exemple suivant utilise des noeuds appelés `alice` et `bob`, et teste l'isolation de `bob`. Pour surveiller le changement de statut de `bob` au cours du test, vous pouvez vous connecter à Hawk et accéder à *Statut > Noeuds*.

EXEMPLE 3 : TEST DE LA GRAPPE : ISOLATION DES NOEUDS

```
> sudo crm status
[...]
Node List:
 * Online: [ alice bob ]

Active Resources:
 * admin-ip (ocf:heartbeat:IPaddr2): Started alice

> sudo crm cluster crash_test --fence-node bob

=====
Testcase:          Fence node bob
Fence action:      reboot
Fence timeout:     95
```

```
!!! WARNING WARNING WARNING !!!
THIS CASE MAY LEAD TO NODE BE FENCED.
TYPE Yes TO CONTINUE, OTHER INPUTS WILL CANCEL THIS CASE [Yes/No](No): Yes
INFO: Trying to fence node "bob"
INFO: Waiting 71s for node "bob" reboot...
INFO: Node "bob" will be fenced by "alice"!
INFO: Node "bob" was successfully fenced by "alice"
```

11 Étapes suivantes

Ce guide décrit une grappe High Availability de base qui peut être utilisée à des fins de test. Pour étendre cette grappe afin de l'utiliser dans des environnements de production, il est recommandé d'effectuer des étapes supplémentaires :

Ajout de noeuds supplémentaires

Ajoutez des noeuds à la grappe à l'aide du script `crm cluster join`.

Activation d'une surveillance (watchdog) matérielle

Avant d'utiliser la grappe dans un environnement de production, remplacez `softdog` par un watchdog matériel.

Ajout de périphériques STONITH supplémentaires

Pour les charges de travail critiques, nous vous recommandons vivement de disposer de deux ou trois périphériques STONITH utilisant des périphériques STONITH physiques ou un SBD sur disque.

12 Mentions légales

Copyright © 2006–2025 SUSE LLC et contributeurs. Tous droits réservés.

Il est autorisé de copier, distribuer et/ou modifier ce document conformément aux conditions de la licence « GNU Free Documentation License » version 1.2 ou (à votre discrétion) 1.3, avec la section permanente qu'est cette mention de copyright et la licence. Une copie de la version de licence 1.2 est incluse dans la section intitulée « GNU Free Documentation License ».

Pour les marques commerciales SUSE, consultez le site Web <https://www.suse.com/company/legal/>. Toutes les autres marques de fabricants tiers sont la propriété de leur détenteur respectif. Les symboles de marque (®, ™, etc.) désignent des marques de SUSE et de ses sociétés affiliées. Des astérisques (*) désignent des marques commerciales de fabricants tiers.

Toutes les informations de cet ouvrage ont été regroupées avec le plus grand soin. Cela ne garantit cependant pas sa complète exactitude. Ni SUSE LLC, ni les sociétés affiliées, ni les auteurs, ni les traducteurs ne peuvent être tenus responsables des erreurs possibles ou des conséquences qu'elles peuvent entraîner.

A GNU Free Documentation License

Copyright (C) 2000, 2001, 2002 Free Software Foundation, Inc. 51 Franklin St, Fifth Floor, Boston, MA 02110-1301 USA. Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies of this license document, but changing it is not allowed.

0. PREAMBLE

The purpose of this License is to make a manual, textbook, or other functional and useful document "free" in the sense of freedom: to assure everyone the effective freedom to copy and redistribute it, with or without modifying it, either commercially or non-commercially. Secondly, this License preserves for the author and publisher a way to get credit for their work, while not being considered responsible for modifications made by others.

This License is a kind of "copyleft", which means that derivative works of the document must themselves be free in the same sense. It complements the GNU General Public License, which is a copyleft license designed for free software.

We have designed this License to use it for manuals for free software, because free software needs free documentation: a free program should come with manuals providing the same freedoms that the software does. But this License is not limited to software manuals; it can be used for any textual work, regardless of subject matter or whether it is published as a printed book. We recommend this License principally for works whose purpose is instruction or reference.

1. APPLICABILITY AND DEFINITIONS

This License applies to any manual or other work, in any medium, that contains a notice placed by the copyright holder saying it can be distributed under the terms of this License. Such a notice grants a world-wide, royalty-free license, unlimited in duration, to use that work under the conditions stated herein. The "Document", below, refers to any such manual or work. Any member of the public is a licensee, and is addressed as "you". You accept the license if you copy, modify or distribute the work in a way requiring permission under copyright law.

A "Modified Version" of the Document means any work containing the Document or a portion of it, either copied verbatim, or with modifications and/or translated into another language.

A "Secondary Section" is a named appendix or a front-matter section of the Document that deals exclusively with the relationship of the publishers or authors of the Document to the Document's overall subject (or to related matters) and contains nothing that could fall directly within that overall subject. (Thus, if the Document is in part a textbook of mathematics, a Secondary Section may not explain any mathematics.) The relationship could be a matter of historical connection with the subject or with related matters, or of legal, commercial, philosophical, ethical or political position regarding them.

The "Invariant Sections" are certain Secondary Sections whose titles are designated, as being those of Invariant Sections, in the notice that says that the Document is released under this License. If a section does not fit the above definition of Secondary then it is not allowed to be designated as Invariant. The Document may contain zero Invariant Sections. If the Document does not identify any Invariant Sections then there are none.

The "Cover Texts" are certain short passages of text that are listed, as Front-Cover Texts or Back-Cover Texts, in the notice that says that the Document is released under this License. A Front-Cover Text may be at most 5 words, and a Back-Cover Text may be at most 25 words.

A "Transparent" copy of the Document means a machine-readable copy, represented in a format whose specification is available to the general public, that is suitable for revising the document straightforwardly with generic text editors or (for images composed of pixels) generic paint programs or (for drawings) some widely available drawing editor, and that is suitable for input to text formatters or for automatic translation to a variety of formats suitable for input to text formatters. A copy made in an otherwise Transparent file format whose markup, or absence of markup, has been arranged to thwart or discourage subsequent modification by readers is not Transparent. An image format is not Transparent if used for any substantial amount of text. A copy that is not "Transparent" is called "Opaque".

Examples of suitable formats for Transparent copies include plain ASCII without markup, Texinfo input format, LaTeX input format, SGML or XML using a publicly available DTD, and standard-conforming simple HTML, PostScript or PDF designed for human modification. Examples of transparent image formats include PNG, XCF and JPG. Opaque formats include proprietary formats that can be read and edited only by proprietary word processors, SGML or XML for which the DTD and/or processing tools are not generally available, and the machine-generated HTML, PostScript or PDF produced by some word processors for output purposes only.

The "Title Page" means, for a printed book, the title page itself, plus such following pages as are needed to hold, legibly, the material this License requires to appear in the title page. For works in formats which do not have any title page as such, "Title Page" means the text near the most prominent appearance of the work's title, preceding the beginning of the body of the text.

A section "Entitled XYZ" means a named subunit of the Document whose title either is precisely XYZ or contains XYZ in parentheses following text that translates XYZ in another language. (Here XYZ stands for a specific section name mentioned below, such as "Acknowledgements", "Dedications", "Endorsements", or "History".) To "Preserve the Title" of such a section when you modify the Document means that it remains a section "Entitled XYZ" according to this definition.

The Document may include Warranty Disclaimers next to the notice which states that this License applies to the Document. These Warranty Disclaimers are considered to be included by reference in this License, but only as regards disclaiming warranties: any other implication that these Warranty Disclaimers may have is void and has no effect on the meaning of this License.

2. VERBATIM COPYING

You may copy and distribute the Document in any medium, either commercially or non-commercially, provided that this License, the copyright notices, and the license notice saying this License applies to the Document are reproduced in all copies, and that you add no other conditions whatsoever to those of this License. You may not use technical measures to obstruct or control the reading or further copying of the copies you make or distribute. However, you may accept compensation in exchange for copies. If you distribute a large enough number of copies you must also follow the conditions in section 3.

You may also lend copies, under the same conditions stated above, and you may publicly display copies.

3. COPYING IN QUANTITY

If you publish printed copies (or copies in media that commonly have printed covers) of the Document, numbering more than 100, and the Document's license notice requires Cover Texts, you must enclose the copies in covers that carry, clearly and legibly, all these Cover Texts: Front-Cover Texts on the front cover, and Back-Cover Texts on the back cover. Both covers must also clearly and legibly identify you as the publisher of these copies. The front cover must present the full title with all words of the title equally prominent and visible. You may add other material

on the covers in addition. Copying with changes limited to the covers, as long as they preserve the title of the Document and satisfy these conditions, can be treated as verbatim copying in other respects.

If the required texts for either cover are too voluminous to fit legibly, you should put the first ones listed (as many as fit reasonably) on the actual cover, and continue the rest onto adjacent pages.

If you publish or distribute Opaque copies of the Document numbering more than 100, you must either include a machine-readable Transparent copy along with each Opaque copy, or state in or with each Opaque copy a computer-network location from which the general network-using public has access to download using public-standard network protocols a complete Transparent copy of the Document, free of added material. If you use the latter option, you must take reasonably prudent steps, when you begin distribution of Opaque copies in quantity, to ensure that this Transparent copy will remain thus accessible at the stated location until at least one year after the last time you distribute an Opaque copy (directly or through your agents or retailers) of that edition to the public.

It is requested, but not required, that you contact the authors of the Document well before redistributing any large number of copies, to give them a chance to provide you with an updated version of the Document.

4. MODIFICATIONS

You may copy and distribute a Modified Version of the Document under the conditions of sections 2 and 3 above, provided that you release the Modified Version under precisely this License, with the Modified Version filling the role of the Document, thus licensing distribution and modification of the Modified Version to whoever possesses a copy of it. In addition, you must do these things in the Modified Version:

- A. Use in the Title Page (and on the covers, if any) a title distinct from that of the Document, and from those of previous versions (which should, if there were any, be listed in the History section of the Document). You may use the same title as a previous version if the original publisher of that version gives permission.
- B. List on the Title Page, as authors, one or more persons or entities responsible for authorship of the modifications in the Modified Version, together with at least five of the principal authors of the Document (all of its principal authors, if it has fewer than five), unless they release you from this requirement.

- C. State on the Title page the name of the publisher of the Modified Version, as the publisher.
- D. Preserve all the copyright notices of the Document.
- E. Add an appropriate copyright notice for your modifications adjacent to the other copyright notices.
- F. Include, immediately after the copyright notices, a license notice giving the public permission to use the Modified Version under the terms of this License, in the form shown in the Addendum below.
- G. Preserve in that license notice the full lists of Invariant Sections and required Cover Texts given in the Document's license notice.
- H. Include an unaltered copy of this License.
- I. Preserve the section Entitled "History", Preserve its Title, and add to it an item stating at least the title, year, new authors, and publisher of the Modified Version as given on the Title Page. If there is no section Entitled "History" in the Document, create one stating the title, year, authors, and publisher of the Document as given on its Title Page, then add an item describing the Modified Version as stated in the previous sentence.
- J. Preserve the network location, if any, given in the Document for public access to a Transparent copy of the Document, and likewise the network locations given in the Document for previous versions it was based on. These may be placed in the "History" section. You may omit a network location for a work that was published at least four years before the Document itself, or if the original publisher of the version it refers to gives permission.
- K. For any section Entitled "Acknowledgements" or "Dedications", Preserve the Title of the section, and preserve in the section all the substance and tone of each of the contributor acknowledgements and/or dedications given therein.
- L. Preserve all the Invariant Sections of the Document, unaltered in their text and in their titles. Section numbers or the equivalent are not considered part of the section titles.
- M. Delete any section Entitled "Endorsements". Such a section may not be included in the Modified Version.
- N. Do not retitle any existing section to be Entitled "Endorsements" or to conflict in title with any Invariant Section.
- O. Preserve any Warranty Disclaimers.

If the Modified Version includes new front-matter sections or appendices that qualify as Secondary Sections and contain no material copied from the Document, you may at your option designate some or all of these sections as invariant. To do this, add their titles to the list of Invariant Sections in the Modified Version's license notice. These titles must be distinct from any other section titles.

You may add a section Entitled "Endorsements", provided it contains nothing but endorsements of your Modified Version by various parties--for example, statements of peer review or that the text has been approved by an organization as the authoritative definition of a standard.

You may add a passage of up to five words as a Front-Cover Text, and a passage of up to 25 words as a Back-Cover Text, to the end of the list of Cover Texts in the Modified Version. Only one passage of Front-Cover Text and one of Back-Cover Text may be added by (or through arrangements made by) any one entity. If the Document already includes a cover text for the same cover, previously added by you or by arrangement made by the same entity you are acting on behalf of, you may not add another; but you may replace the old one, on explicit permission from the previous publisher that added the old one.

The author(s) and publisher(s) of the Document do not by this License give permission to use their names for publicity for or to assert or imply endorsement of any Modified Version.

5. COMBINING DOCUMENTS

You may combine the Document with other documents released under this License, under the terms defined in section 4 above for modified versions, provided that you include in the combination all of the Invariant Sections of all of the original documents, unmodified, and list them all as Invariant Sections of your combined work in its license notice, and that you preserve all their Warranty Disclaimers.

The combined work need only contain one copy of this License, and multiple identical Invariant Sections may be replaced with a single copy. If there are multiple Invariant Sections with the same name but different contents, make the title of each such section unique by adding at the end of it, in parentheses, the name of the original author or publisher of that section if known, or else a unique number. Make the same adjustment to the section titles in the list of Invariant Sections in the license notice of the combined work.

In the combination, you must combine any sections Entitled "History" in the various original documents, forming one section Entitled "History"; likewise combine any sections Entitled "Acknowledgements", and any sections Entitled "Dedications". You must delete all sections Entitled "Endorsements".

6. COLLECTIONS OF DOCUMENTS

You may make a collection consisting of the Document and other documents released under this License, and replace the individual copies of this License in the various documents with a single copy that is included in the collection, provided that you follow the rules of this License for verbatim copying of each of the documents in all other respects.

You may extract a single document from such a collection, and distribute it individually under this License, provided you insert a copy of this License into the extracted document, and follow this License in all other respects regarding verbatim copying of that document.

7. AGGREGATION WITH INDEPENDENT WORKS

A compilation of the Document or its derivatives with other separate and independent documents or works, in or on a volume of a storage or distribution medium, is called an "aggregate" if the copyright resulting from the compilation is not used to limit the legal rights of the compilation's users beyond what the individual works permit. When the Document is included in an aggregate, this License does not apply to the other works in the aggregate which are not themselves derivative works of the Document.

If the Cover Text requirement of section 3 is applicable to these copies of the Document, then if the Document is less than one half of the entire aggregate, the Document's Cover Texts may be placed on covers that bracket the Document within the aggregate, or the electronic equivalent of covers if the Document is in electronic form. Otherwise they must appear on printed covers that bracket the whole aggregate.

8. TRANSLATION

Translation is considered a kind of modification, so you may distribute translations of the Document under the terms of section 4. Replacing Invariant Sections with translations requires special permission from their copyright holders, but you may include translations of some or all Invariant Sections in addition to the original versions of these Invariant Sections. You may include a translation of this License, and all the license notices in the Document, and any Warranty Disclaimers, provided that you also include the original English version of this License and the original versions of those notices and disclaimers. In case of a disagreement between the translation and the original version of this License or a notice or disclaimer, the original version will prevail.

If a section in the Document is Entitled "Acknowledgements", "Dedications", or "History", the requirement (section 4) to Preserve its Title (section 1) will typically require changing the actual title.

9. TERMINATION

You may not copy, modify, sublicense, or distribute the Document except as expressly provided for under this License. Any other attempt to copy, modify, sublicense or distribute the Document is void, and will automatically terminate your rights under this License. However, parties who have received copies, or rights, from you under this License will not have their licenses terminated so long as such parties remain in full compliance.

10. FUTURE REVISIONS OF THIS LICENSE

The Free Software Foundation may publish new, revised versions of the GNU Free Documentation License from time to time. Such new versions will be similar in spirit to the present version, but may differ in detail to address new problems or concerns. See <https://www.gnu.org/copyleft/>.

Each version of the License is given a distinguishing version number. If the Document specifies that a particular numbered version of this License "or any later version" applies to it, you have the option of following the terms and conditions either of that specified version or of any later version that has been published (not as a draft) by the Free Software Foundation. If the Document does not specify a version number of this License, you may choose any version ever published (not as a draft) by the Free Software Foundation.

ADDENDUM: How to use this License for your documents

```
Copyright (c) YEAR YOUR NAME.  
Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document  
under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.2  
or any later version published by the Free Software Foundation;  
with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts.  
A copy of the license is included in the section entitled "GNU  
Free Documentation License".
```

If you have Invariant Sections, Front-Cover Texts and Back-Cover Texts, replace the “with...Texts.” line with this:

```
with the Invariant Sections being LIST THEIR TITLES, with the
Front-Cover Texts being LIST, and with the Back-Cover Texts being LIST.
```

If you have Invariant Sections without Cover Texts, or some other combination of the three, merge those two alternatives to suit the situation.

If your document contains nontrivial examples of program code, we recommend releasing these examples in parallel under your choice of free software license, such as the GNU General Public License, to permit their use in free software.

Glossaire HA

actif/actif, actif/passif

Mode d'exécution des ressources sur les noeuds. Actif/passif signifie que les ressources s'exécutent uniquement sur le noeud actif, mais peuvent passer sur le noeud passif en cas d'échec du noeud actif. Actif/actif signifie que tous les noeuds sont actifs en même temps et que les ressources peuvent s'exécuter (et se déplacer) sur tout noeud de la grappe.

arbitre

Un *arbitre* est une machine s'exécutant en dehors de la grappe pour fournir une instance supplémentaire pour les calculs de la grappe. Par exemple, *QNetd* fournit un vote pour aider *QDevice* à participer aux décisions de *quorum*.

Basculement

Se produit lorsqu'une ressource ou un noeud présente une défaillance sur une machine et que les ressources affectées sont déplacées vers un autre noeud.

basculement

Déplacement planifié des ressources vers d'autres noeuds dans une grappe. Reportez-vous également au *Basculement*.

base d'informations sur la grappe (Cluster Information Base, CIB)

Représentation XML de l'ensemble de la configuration de la grappe et de son statut (options de la grappe, noeuds, ressources, contraintes et relations entre ces éléments). Le gestionnaire

de la CIB (pacemaker-based) assure la synchronisation de cette dernière dans l'ensemble de la grappe et gère les demandes de modification.

clone

Un *clone* est une copie identique d'un noeud existant, utilisée pour simplifier le déploiement de plusieurs noeuds.

Dans le cadre d'une grappe *ressource*, un clone est une ressource qui peut être active sur plusieurs noeuds. Toute ressource peut être clonée si son agent de ressource prend en charge ce type d'opération.

clone promouvable

Les clones promouvables sont un type particulier de ressource de *clone* qui peut être promue. Les instances actives de ces ressources sont divisées en deux états : les instances promues et non promues (également appelées « actives et passives » ou « primaires et secondaires »).

contrainte d'ordre

Type de *contrainte de ressource* qui définit la séquence des actions.

contrainte de colocalisation

Type de *contrainte de ressource* qui spécifie les ressources qui peuvent ou ne peuvent pas s'exécuter ensemble sur un noeud.

contrainte de localisation

Type de *contrainte de ressource* qui définit les noeuds sur lesquels une ressource peut ou ne peut pas s'exécuter.

contrainte de ressource

Les contraintes de ressource spécifient les noeuds de grappe sur lesquels les ressources peuvent s'exécuter, l'ordre de chargement des ressources et les autres ressources dont dépend une ressource spécifique.

Voir également les termes *contrainte de colocalisation*, *contrainte de localisation* et *contrainte d'ordre*.

Coordinateur désigné (DC)

Le daemon pacemaker-controld est le contrôleur de grappe qui coordonne toutes les actions. Ce daemon dispose d'une instance sur chaque noeud de grappe, mais une seule instance est choisie pour faire office de coordinateur désigné. Le coordinateur désigné est élu au démarrage des services de grappe, ou lorsque le DC actuel échoue ou quitte la grappe. Le

coordinateur désigné décide si une modification à l'échelle de la grappe doit être effectuée, telle que l'isolation d'un noeud ou le déplacement de ressources.

Corosync

Corosync fournit des informations fiables sur la messagerie, l'appartenance et le quorum de la grappe. Il est géré par le moteur de grappe Corosync, un système de communication de groupe.

CRM (gestionnaire de ressources de grappe)

Entité de gestion chargée de coordonner toutes les interactions non locales dans une grappe High Availability. SUSE Linux Enterprise High Availability utilise *Pacemaker* en tant que CRM. Il interagit avec plusieurs composants : les exécuteurs locaux sur son propre noeud et sur les autres noeuds, les CRM non locaux, les commandes administratives, la fonctionnalité d'isolation et la couche d'appartenance.

crmsh (shell CRM)

L'utilitaire de ligne de commande crmsh gère la grappe, les noeuds et les ressources.

Csync2

Outil de synchronisation permettant de répliquer les fichiers de configuration sur tous les noeuds de la grappe.

DLM (gestionnaire de verrous distribués)

Le DLM coordonne les accès aux ressources partagées dans une grappe, par exemple, en gérant le verrouillage des fichiers dans les systèmes de fichiers mis en grappe pour augmenter les performances et la disponibilité.

domaine de basculement

Sous-ensemble nommé de noeuds de grappe éligibles à l'exécution d'une ressource en cas de défaillance d'un noeud.

DRBD

DRBD® est un périphérique de traitement par blocs conçu pour la création de grappes High Availability. Il réplique les données d'un périphérique principal vers des périphériques secondaires de manière à ce que toutes les copies des données restent identiques.

emplacement

Dans le cadre d'une grappe entière, l'*emplacement* peut faire référence à l'emplacement physique des noeuds (par exemple, tous les noeuds peuvent se trouver dans le même centre

de données). Dans le cadre d'une *contrainte de localisation*, l'*emplacement* fait référence aux noeuds sur lesquels une ressource peut ou ne peut pas s'exécuter.

ensemble de ressources

Comme autre format pour définir des contraintes de localisation, de colocalisation ou d'ordre, vous pouvez utiliser des *ensembles de ressources* où les ressources primitives sont regroupées dans un seul ensemble. Lors de la création d'une contrainte, vous pouvez spécifier plusieurs ressources auxquelles la contrainte doit s'appliquer.

exécuteur local

L'exécuteur local est situé entre *Pacemaker* et les ressources sur chaque noeud. Par le biais du daemon `pacemaker - execd`, Pacemaker peut démarrer, arrêter et surveiller les ressources.

Gestionnaire de volumes logiques (LVM) de grappe

Le terme *LVM de grappe* indique que le gestionnaire de volumes logiques (LVM) est utilisé dans un environnement de grappe. Cela nécessite des ajustements de configuration pour protéger les métadonnées LVM sur le stockage partagé.

GFS2

Le système de fichiers global 2 (GFS2) est un système de fichiers de disque partagé pour les grappes d'ordinateurs Linux. GFS2 permet à tous les noeuds d'avoir un accès simultané direct au même stockage de blocs partagé. GFS2 n'a pas de mode de fonctionnement déconnecté, ni de rôle client ou serveur. Tous les noeuds d'une grappe GFS2 fonctionnent comme des pairs. GFS2 prend en charge jusqu'à 32 noeuds de grappe. L'utilisation de GFS2 dans une grappe nécessite du matériel pour autoriser l'accès au stockage partagé et un gestionnaire de verrous pour contrôler l'accès au stockage.

grappe

Une grappe *haute disponibilité* est un groupe de serveurs (physiques ou virtuels) conçu principalement pour garantir la plus haute disponibilité possible des données, des applications et des services. À ne pas confondre avec une grappe *haute performance*, qui partage la charge des applications pour obtenir des résultats plus rapides.

grappe existante

Le terme *grappe existante* est utilisé pour faire référence à toute grappe composée d'au moins un noeud. Une grappe existante dispose d'une configuration *Corosync* qui définit les canaux de communication, mais ne dispose pas nécessairement déjà d'une configuration des ressources.

grappe locale

Grappe unique à un endroit spécifique (par exemple, tous les noeuds sont situés dans un centre de données). La latence du réseau est minimale. Le stockage est généralement accessible de manière synchrone par tous les noeuds.

grappe Metro

Grappe unique pouvant s'étendre sur plusieurs bâtiments ou centres de données, tous les sites étant connectés par Fibre Channel. La latence du réseau est généralement faible. Le stockage est fréquemment répliqué à l'aide de la mise en miroir ou de la réplication synchrone.

grappes divergentes

Scénario dans lequel les noeuds de grappe sont divisés en plusieurs groupes qui ne se connaissent pas (en raison d'une défaillance logicielle ou matérielle). *STONITH* empêche un scénario de grappes divergentes d'affecter gravement l'ensemble de la grappe. Aussi connu sous le nom de scénario de *grappe partitionnée*.

Le terme *grappes divergentes* est également utilisé dans *DRBD*, mais signifie que les noeuds contiennent des données différentes.

group

Les groupes de ressources contiennent plusieurs ressources qui doivent être localisées ensemble, démarrées de façon séquentielle et arrêtées dans l'ordre inverse.

Hawk (HA Web Konsole)

Interface Web conviviale pour la surveillance et l'administration d'une grappe High Availability à partir de machines Linux ou autres. Hawk est accessible à partir de toute machine pouvant se connecter aux noeuds de grappe, à l'aide d'un navigateur Web graphique.

heuristiques

QDevice prend en charge l'utilisation d'un ensemble de commandes (*heuristiques*) qui s'exécutent localement lors du démarrage des services de grappe, du changement d'appartenance à une grappe, de la connexion réussie au serveur *QNetd* ou éventuellement à des heures régulières. Le résultat est utilisé dans les calculs pour déterminer quelle partition devrait disposer du *quorum*.

isolation

Empêche l'accès à une ressource partagée par les membres isolés ou défaillants de la grappe. Il existe deux classes d'isolation : *au niveau de la ressource* et *au niveau du noeud*. L'isolation au niveau de la ressource garantit un accès exclusif à celle-ci. L'isolation au niveau du noeud

empêche un noeud défaillant d'accéder aux ressources partagées et empêche les ressources de s'exécuter sur un noeud dont le statut est incertain. Cela se fait généralement en réinitialisant ou en mettant hors tension le noeud.

knet (kronosnet)

Couche d'abstraction réseau prenant en charge la redondance, la sécurité, la tolérance aux pannes et le basculement rapide des liaisons réseau. Sous SUSE Linux Enterprise High Availability 16, *knet* est le protocole de transport par défaut pour les canaux de communication *Corosync*.

liaison de périphérique réseau

La liaison de périphérique réseau combine plusieurs interfaces réseau en un seul périphérique lié pour augmenter la bande passante et/ou fournir une redondance. Lors de l'utilisation de *Corosync*, le périphérique lié n'est pas géré par le logiciel de grappe. Par conséquent, le périphérique lié doit être configuré sur chaque noeud de grappe qui peut avoir besoin d'y accéder.

méta-attributs (options de ressource)

Paramètres qui indiquent au *CRM (gestionnaire de ressources de grappe)* comment traiter une *ressource* spécifique. Par exemple, vous pouvez définir la priorité ou le rôle cible d'une ressource.

modèle de ressource

Pour faciliter la création de nombreuses ressources avec des configurations similaires, vous pouvez définir un modèle de ressource. Après avoir été défini, il peut être référencé dans des ressources primitives ou dans certains types de contraintes. Si un modèle est référencé dans une ressource primitive, celle-ci hérite de toutes les opérations et de tous les attributs d'instance (paramètres), méta-attributs et attributs d'utilisation définis dans le modèle.

noeud

Tout serveur (physique ou virtuel) qui est membre d'une grappe.

Pacemaker

Pacemaker est le *CRM (gestionnaire de ressources de grappe)* dans SUSE Linux Enterprise High Availability, ou le « cerveau » qui réagit aux événements se produisant dans la grappe. Il peut s'agir de noeuds qui rejoignent ou quittent la grappe, d'une défaillance de ressources ou d'activités planifiées telles qu'une maintenance, par exemple. Le daemon `pacemakerd` lance et surveille tous les autres daemons associés.

paramètres (attributs d'instance)

Les paramètres déterminent quelle instance d'un service la *ressource* contrôle.

partition de grappe

Une partition de grappe se produit lorsque la communication entre un ou plusieurs noeuds et le reste de la grappe échoue. Les noeuds sont divisés en partitions, mais sont toujours actifs. Ils ne peuvent communiquer qu'avec les noeuds de la même partition et ignorent les noeuds séparés. C'est ce qu'on appelle un scénario de *grappes divergentes*.

pile de grappes

Ensemble des composants et technologies logiciels qui constituent une grappe.

Plan de reprise après sinistre

Stratégie pour reprendre après un sinistre avec le moins d'impact possible sur l'infrastructure informatique.

planificateur

Le planificateur est implémenté comme suit : *pacemaker-schedulerd*. Lorsqu'une transition de grappe est nécessaire, *pacemaker-schedulerd* calcule l'état suivant attendu de la grappe et détermine les actions à planifier pour atteindre l'état suivant.

primitive

Une ressource primitive est le type de ressource de grappe le plus élémentaire.

QDevice

QDevice et *QNetd* participent aux décisions de *quorum*. Le daemon *corosync-qdevice* s'exécute sur chaque noeud de grappe et communique avec *QNetd* pour fournir un nombre configurable de votes, ce qui permet à une grappe de supporter davantage de défaillances de noeuds que ne le permettent les règles de quorum standard.

QNetd

QNetd est un *arbitre* qui s'exécute en dehors de la grappe. Le daemon *corosync-qnetd* fournit un vote au daemon *corosync-qdevice* sur chaque noeud pour l'aider à participer aux décisions de quorum.

quorum

Une *partition de grappe* est définie comme disposant du *quorum* si elle détient la majorité des noeuds (ou « votes »). Le quorum distingue exactement une partition. Il fait partie de l'algorithme permettant d'éviter que plusieurs partitions ou noeuds déconnectés (« grappes diver-

gentes ») interviennent et entraînent la corruption des données et des services. Le quorum est une condition préalable à l'isolation, qui garantit ensuite que le quorum est unique.

RA (agent de ressource)

Script agissant en tant que proxy pour gérer une *ressource* (par exemple, pour démarrer, arrêter ou surveiller une ressource). SUSE Linux Enterprise High Availability prend en charge différents types d'agents de ressource.

ReaR (Relax and Recover)

Ensemble d'outils d'administration pour la création d'images de *reprise après sinistre*.

reprise après sinistre

Processus par lequel une fonction est restaurée à l'état normal et stable après un sinistre.

ressource

Tout type de service ou d'application connu(e) de *Pacemaker*, par exemple, une adresse IP, un système de fichiers ou une base de données. Le terme *ressource* est également utilisé pour *DRBD*, où il désigne un ensemble de périphériques de traitement par blocs qui utilisent une connexion commune pour la réplication.

SBD (périphérique de traitement par blocs STONITH)

Un SBD fournit un mécanisme d'*isolation* de noeud par l'échange de messages via un stockage de blocs partagé. Il peut aussi être utilisé en mode sans disque. Dans les deux cas, il a besoin d'un *watchdog* matériel ou logiciel sur chaque noeud pour garantir que les noeuds qui ne fonctionnent pas correctement sont vraiment arrêtés.

sinistre

Interruption inattendue d'une infrastructure critique causée par la nature, l'être humain, une défaillance matérielle ou des bogues logiciels.

SPOF (point de défaillance unique)

Tout composant d'une grappe qui, s'il défaille, déclenche l'échec de l'ensemble de la grappe.

STONITH

Acronyme de *shoot the other node in the head* (tirer dans la tête de l'autre noeud). Il s'agit du mécanisme d'*isolation* qui arrête un noeud qui ne fonctionne pas correctement pour l'empêcher de causer des problèmes dans une grappe. Dans une grappe *Pacemaker*, STONITH est géré par le sous-système d'isolation *pacemaker - fenced*.

utilisation

Indique au CRM quelle capacité une certaine *ressource* exige d'un noeud.

violation de la simultan    

Une ressource qui ne devrait s'exécuter que sur un seul noeud de la grappe s'exécute sur plusieurs noeuds.

watchdog

Le *SBD (périphérique de traitement par blocs STONITH)* a besoin d'un watchdog (système de surveillance) sur chaque noeud pour garantir que les noeuds qui ne fonctionnent pas correctement sont vraiment arrêtés. Le SBD « alimente » le watchdog en lui envoyant régulièrement une impulsion de service. Si le SBD cesse d'alimenter le watchdog, le matériel impose un redémarrage du système. Cela protège contre les défaillances du processus SBD lui-même, par exemple en cas de blocage sur une erreur d'entrée/sortie (E/S).