Evidian

Guide de l'utilisateur de SafeKit

Logiciel de haute disponibilité pour applications critiques

Vue générale

Sujet	Ce document couvre toutes les phases de mise en œuvre de SafeKit : architecture, installation, tests, administration, résolution de problèmes, support, interface ligne de commande	
Public visé	***Architectures***	« Architectures de haute disponibilité » page 15 « Cluster SafeKit dans le cloud page 319
	Installation	« Installation » page 25
	Console	« La console web de SafeKit » page 35 « Sécurisation du service web de SafeKit » page 181
	Configuration avancée	« Cluster.xml pour la configuration d'un cluster SafeKit page 231 « Userconfig.xml pour la configuration d'un module » page 237 « Scripts applicatifs pour la configuration du module » page 293 « Exemples de userconfig.xml et scripts utilisateurs » page 301
	Administration	« Administration d'un module miroir » page 99 « Administration d'un module ferme » page 109 « Interface ligne de commande » page 145 « Administration avancée » page 157
	Support	« Tests » page 73 « Résolution de problèmes » page 113 « Accès au support Evidian » page 137 « Index des messages du log page 341
	Autres	« Table des matières » page 5 « Logiciels tiers » page 337
Version	SafeKit 7.5	
OS supportés	Windows et Linux ; pour une liste détaillée des OS supportés, voir ici	

Site web	Site marketing Evidian : http://www.evidian.com/safekit Site support Evidian : https://support.evidian.com/safekit
Ref	39 F2 19MC 01

Si vous avez des commentaires ou des questions relatives à ce document, envoyez-nous s'il vous plaît un courriel à **institute@evidian.com**

Table des matières

1. Architectures de haute disponibilité

1.1 Définition du cluster SafeKit

Un cluster SafeKit est un groupe de serveurs sur lesquels Safekit est installé et en fonctionnement.

Tous les serveurs appartenant à un cluster donné partagent la même configuration de cluster (liste des serveurs et réseaux utilisés) et communiquent entre eux afin d'avoir une vue globale des configurations des modules installés. Un même serveur ne peut appartenir à plusieurs clusters.

La définition du cluster est un prérequis à toute installation et configuration de modules SafeKit depuis la version 7.2 de SafeKit et de sa console web d'administration. La définition du cluster se fait via la console web comme décrit en section 3.2 page 37. La console web de SafeKit offre la possibilité d'administrer un ou plusieurs clusters SafeKit.

1.2 Définition d'un module SafeKit -intégration d'application

Un module est une personnalisation de SafeKit pour une application. Le module définit la solution de haute disponibilité prévue pour l'application et les procédures de reprise de l'application. Différents modules peuvent être définis pour différentes applications.

Concrètement, un module applicatif inclut :

- un fichier de configuration principal `userconfig.xml` qui définit les réseaux utilisés par les serveurs, les fichiers à répliquer en temps réel (pour un module miroir), la configuration d'adresse IP virtuelle, les critères de partage de charge (pour un module ferme) et plus…
- les scripts de démarrage et d'arrêt de l'application

SafeKit propose deux types de module détaillés dans ce chapitre :

- le module miroir
- le module ferme

Plusieurs modules applicatifs peuvent s'exécuter sur le même cluster de serveurs permettant d'imaginer des architectures avancées :

- active/active : 2 modules miroirs en backup l'un de l'autre
- N-1 : N modules miroirs avec un seul backup
- mixte ferme et miroir : mixte le partage de charge, la réplication de fichiers et la reprise

1.3 Module miroir : réplication temps réel synchrone et reprise sur panne

1.3.1 Réplication de fichiers et reprise sur panne

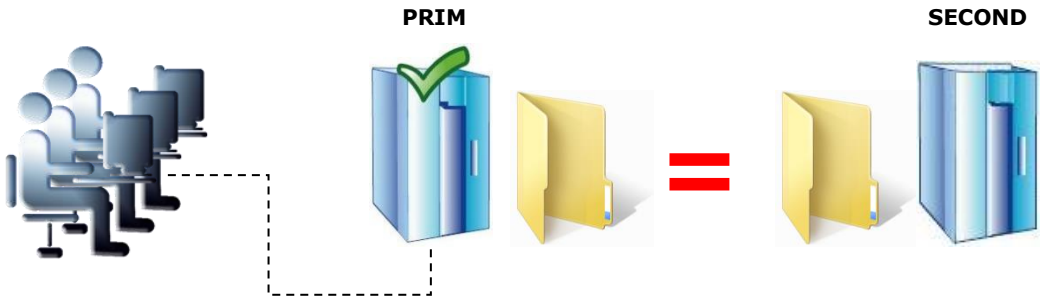
L'architecture miroir est une solution de haute disponibilité de type primaire - secours applicable à n'importe quelle application. L'application est exécutée sur un serveur primaire et redémarrée automatiquement sur un serveur de secours si le serveur primaire est défaillant.

L'architecture miroir peut être configurée avec ou sans réplication de fichiers. Avec la réplication de fichiers, cette architecture est particulièrement adaptée à la haute disponibilité des applications base de données avec des données critiques à protéger contre les pannes. En effet, les données du serveur secondaire sont fortement synchronisées avec celles du serveur primaire et la reprise sur panne se fait sur le serveur secondaire depuis la version la plus à jour des données. Si la disponibilité de l'application est plus critique que la synchronisation des données, la politique par défaut peut être relâchée pour autoriser une reprise sur panne par le serveur secondaire lorsque la date de la dernière synchronisation est inférieure à un délai configurable.

Microsoft SQL Server.safe, MySQL.safe, Oracle.safe sont des exemples de modules applicatifs de type "miroir". Vous pouvez écrire votre propre module miroir pour votre application à partir du module générique Mirror.safe.

Le système de reprise fonctionne de la façon suivante.

1.3.2 Etape 1. Etat normal d'un miroir



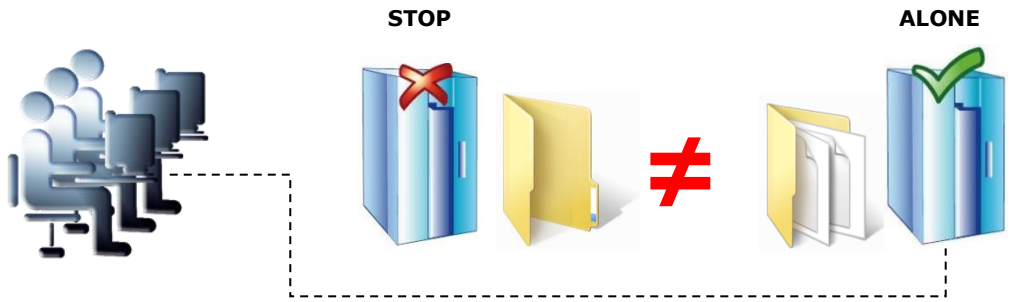
Seuls les noms des répertoires de fichiers à répliquer sont configurés dans SafeKit. Il n'y a pas de prérequis sur l'organisation disque des deux serveurs. Les répertoires à répliquer peuvent être localisés dans le disque système.

Le serveur 1 (`PRIM`) exécute l'application.

SafeKit réplique les fichiers ouverts par l'application. Seules les modifications faites par l'application à l'intérieur des fichiers sont répliquées en temps réel à travers le réseau, limitant ainsi le trafic.

Grace à la réplication synchrone des écritures sur les disques des deux serveurs, aucune donnée n'est perdue en cas de panne.

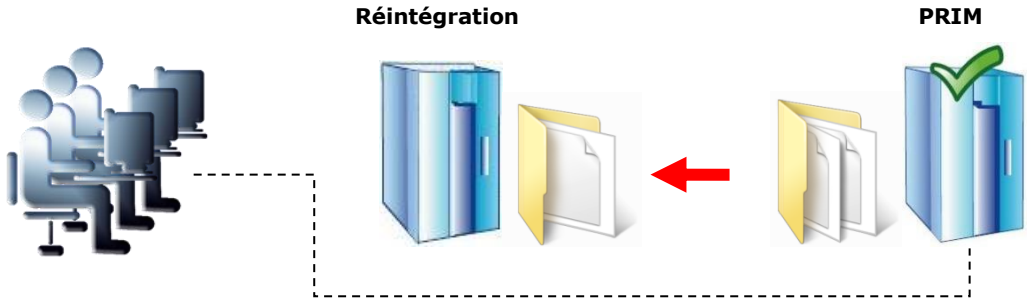
1.3.3 Etape 2. Reprise sur panne



Lorsque le serveur 1 est défaillant, la reprise sur le serveur 2 est assurée. SafeKit bascule l'adresse IP virtuelle du cluster et redémarre automatiquement l'application sur le serveur 2. L'application retrouve les fichiers répliqués par SafeKit avec l'assurance qu'aucune écriture synchrone sur disque n'a été perdue entre le serveur 1 et le serveur 2. L'application continue son exécution sur le serveur 2 en modifiant localement ses fichiers qui ne sont plus répliqués vers le serveur 1.

Le temps de basculement est égal au temps de détection de la panne (time-out configuré à 30 secondes par défaut) et au temps de relance de l'application. Sur la machine secondaire, il n'y a pas de temps lié au remontage du système de fichiers ou au passage des procédures de recovery du système de fichiers, comme avec les solutions de réplication de disques.

1.3.4 Etape 3. Réintégration après panne



A la reprise après panne du serveur 1 (réintégration du serveur 1), SafeKit resynchronise automatiquement les fichiers de ce serveur à partir de l'autre serveur. Seuls les fichiers modifiés sur le serveur 2 pendant l'inactivité du serveur 1 sont resynchronisés.

La réintégration du serveur 1 se fait sans arrêter l'exécution des applications sur le serveur 2. Cette propriété est un différentiateur du produit SafeKit par rapport à d'autres solutions qui nécessitent d'arrêter les applications sur le serveur 2 pour réintégrer le serveur 1.

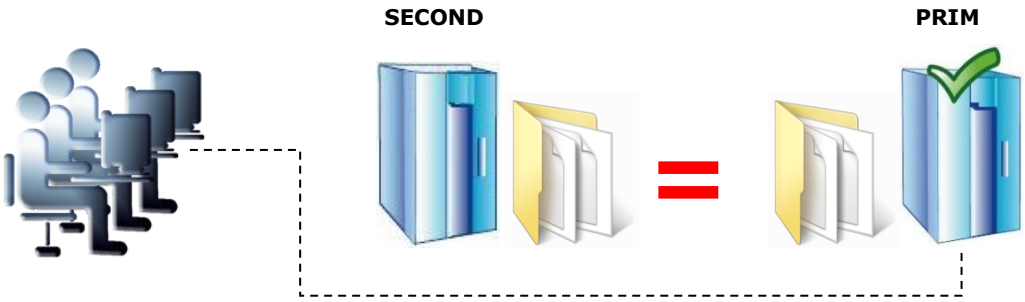
Pour optimiser la réintégration de fichiers, il y a plusieurs cas de figure :

1. Le module doit avoir effectué une réintégration (au premier démarrage du module la réintégration est complète) avant d'activer la gestion des bitmaps de modification
2. Si le module a été proprement arrêté sur le serveur, alors au redémarrage du secondaire, seules les zones modifiées à l'intérieur des fichiers sont réintégrées suivant les bitmaps de modification
3. Si la secondaire a crashé (power off) ou a été incorrectement arrêtée (exception du processus de réplication `nfsbox`), les bitmaps de modification ne sont pas sûres et

elles ne sont donc pas utilisées. Tous les fichiers qui ont été modifiés pendant et avant l'arrêt suivant une période de grâce (typiquement une heure) sont réintégrés

4. Un appel à la commande spéciale `second fullsync` provoque une réintégration complète de tous les répertoires répliqués sur la secondaire quand elle est redémarrée
5. Si les fichiers sont modifiés sur le serveur primaire ou secondaire alors que SafeKit est arrêté, les répertoires répliqués sont totalement réintégrés sur la secondaire.

1.3.5 Etape 4. Retour à la normale



Après la réintégration, les fichiers sont à nouveau en mode miroir comme à l'étape 1. Le système est en haute disponibilité avec l'application qui s'exécute sur le serveur 2 et avec comme secours le serveur 1. Les modifications de l'application dans les fichiers sont répliquées en temps réel du serveur 2 vers le serveur 1.

Si l'administrateur souhaite que son application s'exécute en priorité sur le serveur 1, il peut exécuter une commande de basculement, soit manuellement à un moment opportun, soit automatiquement par configuration.

1.3.6 Solution de réplication synchrone qui ne perd pas de données en cas de panne

Il existe une grande différence entre réplication synchrone de données mise en œuvre par la solution miroir de SafeKit et réplication asynchrone de données telle qu'elle est traditionnellement mise en œuvre dans les solutions de réplication de fichiers.

Avec une réplication synchrone, lorsqu'une IO disque est réalisée par l'application ou le cache système sur le serveur primaire et sur un fichier répliqué, SafeKit attend l'acquittement de l'IO du disque local et du serveur secondaire avant d'envoyer l'acquittement à l'application ou au cache système.

La réplication synchrone et temps réel des données sur des fichiers ouverts par une application assure la haute disponibilité applicative sans perte de données en cas de panne. Notamment, la réplication synchrone des fichiers assure que toute donnée commitée sur un disque par une application transactionnelle est retrouvée sur la machine secondaire.

La bande passante d'un LAN entre les deux serveurs est nécessaire pour mettre en œuvre une réplication synchrone de données avec éventuellement un LAN étendu dans deux salles machines éloignées de plusieurs kilomètres.

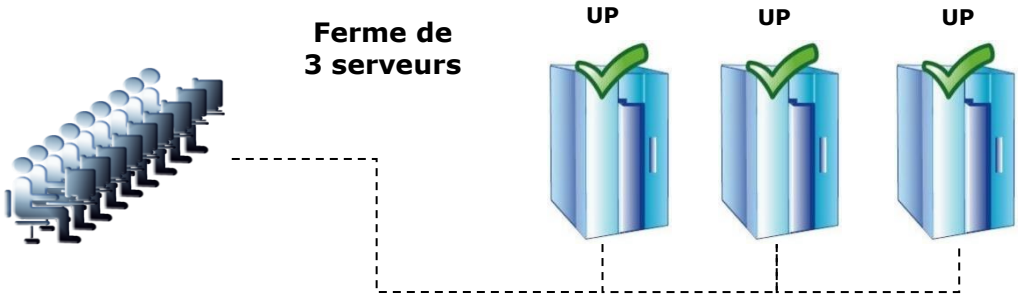
Avec la réplication asynchrone mise en œuvre par d'autres solutions, les IOs sont mises dans une file sur le serveur primaire et les acquittements du serveur secondaire ne sont pas attendus. Donc, toutes les données qui n'ont pas eu le temps d'être recopiées à travers le réseau sur le second serveur sont perdues en cas de panne du premier serveur. Notamment, une application transactionnelle perd des données commitées en cas de panne. La réplication asynchrone est adaptée à la réplication de données à travers

un réseau bas débit de type WAN, pour réaliser un backup à distance sur plus de 100 kilomètres.

SafeKit propose une solution asynchrone sans perte de données en assurant l'asynchronisme non pas sur la machine primaire mais sur la machine secondaire. Dans cette solution, SafeKit attend toujours l'acquittement des deux machines avant d'envoyer l'acquittement à l'application ou au cache système. Mais sur la secondaire, il y a 2 options asynchrone ou synchrone. Dans le cas asynchrone (option <rfs async="second">), la secondaire envoie l'acquittement à la primaire dès réception de l'IO puis écrit sur disque. Dans le cas synchrone (<rfs async="none">), la secondaire écrit l'IO sur disque puis envoie l'acquittement à la primaire. Le mode async="none" est nécessaire si l'on considère une double panne électrique simultanée des deux serveurs avec impossibilité de redémarrer l'ex serveur primaire et obligation de redémarrer sur le secondaire.

1.4 Module ferme : partage de charge réseau et reprise sur panne

1.4.1 Partage de charge réseau et reprise sur panne



L'architecture ferme permet d'assurer à fois le partage de charge réseau, à travers une distribution transparente du trafic réseau et une reprise sur panne matérielle et logicielle. Cette architecture fournit une solution simple au problème de la montée en charge. La même application s'exécute sur chacun des serveurs et la charge est distribuée par répartition de l'activité réseau sur les différents serveurs de la ferme.

L'architecture ferme est adaptée aux applications frontales telles que les services web. Apache_farm.safe, Microsoft IIS_farm.safe sont des exemples de modules applicatifs de type ferme. Vous pouvez écrire votre propre module 'ferme' pour votre application à partir du module générique Farm.safe.

1.4.2 Principe d'une adresse IP virtuelle avec partage de charge réseau

L'adresse IP virtuelle est configurée localement sur chaque serveur de la ferme. Le trafic du réseau à destination de l'adresse IP virtuelle est distribué entre les serveurs grâce à un filtre chargé dans le système d'exploitation de chaque serveur.

L'algorithme de partage de charge dans le filtre est basé sur l'identité des paquets client (adresse IP client, port TCP client). Suivant l'identité du paquet client en entrée, seul un filtre dans un serveur accepte le paquet ; les autres filtres dans les autres serveurs le rejettent. Une fois un paquet accepté par le filtre sur un serveur, seul le CPU et la mémoire de ce serveur sont utilisés par l'application qui répond à la requête du client. Les messages de retour de l'application sont envoyés directement du serveur vers le client.

Lorsqu'un serveur est défaillant, le protocole de gestion du groupe des serveurs en vie reconfigure les filtres pour redistribuer le trafic vers les serveurs disponibles.

1.4.3 Critères de partage de charge pour les services web à état et sans état

Avec un service à état, il y a affinité de session. Le même client doit être connecté sur le même serveur sur plusieurs sessions HTTP/TCP pour retrouver son contexte sur le serveur. Dans ce cas, la règle de load balancing SafeKit est configurée sur l'adresse IP des clients. Ainsi, le même client est toujours connecté sur le même serveur sur plusieurs sessions TCP. Et différents clients sont répartis sur les différents serveurs de la ferme. Cette configuration est à choisir pour les services web à état lorsqu'il y a affinité de sessions.

Avec un service web sans état, il n'y a pas d'affinité de session. Le même client peut être connecté sur des serveurs différents dans la ferme lors de sessions HTTP/TCP successives. Dans ce cas, la règle de load balancing SafeKit est configurée sur l'identité de la session TCP du client. Cette configuration est celle qui répartit le mieux les sessions entre les serveurs mais elle requiert un service TCP sans affinité de session.

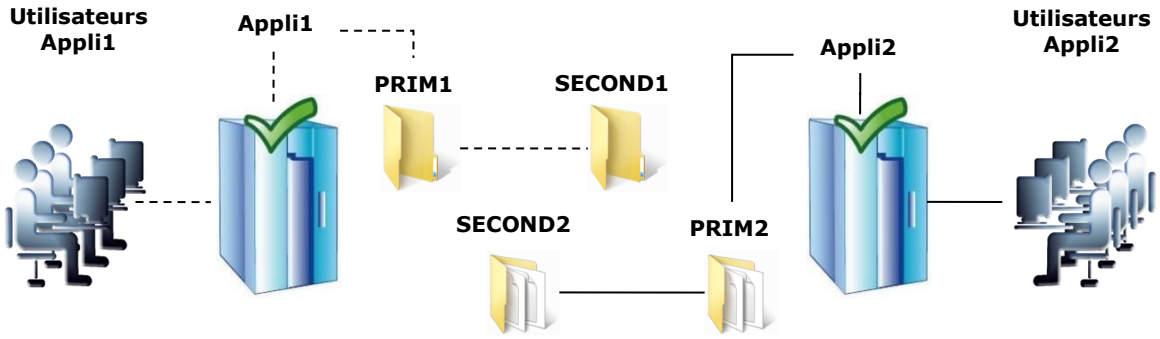
D'autres algorithmes de partage de charge sont proposés pour des services UDP.

1.5 Combiner les modules miroir et ferme

1.5.1 Actif/Actif : 2 modules miroirs en backup l'un de l'autre

Deux serveurs actifs en miroir l'un de l'autre

Dans une architecture active / active, il y a deux serveurs et deux modules applicatifs miroirs en reprise mutuelle (Appli1.Safe et Appli2.Safe). Chaque serveur applicatif est secours de l'autre serveur applicatif.



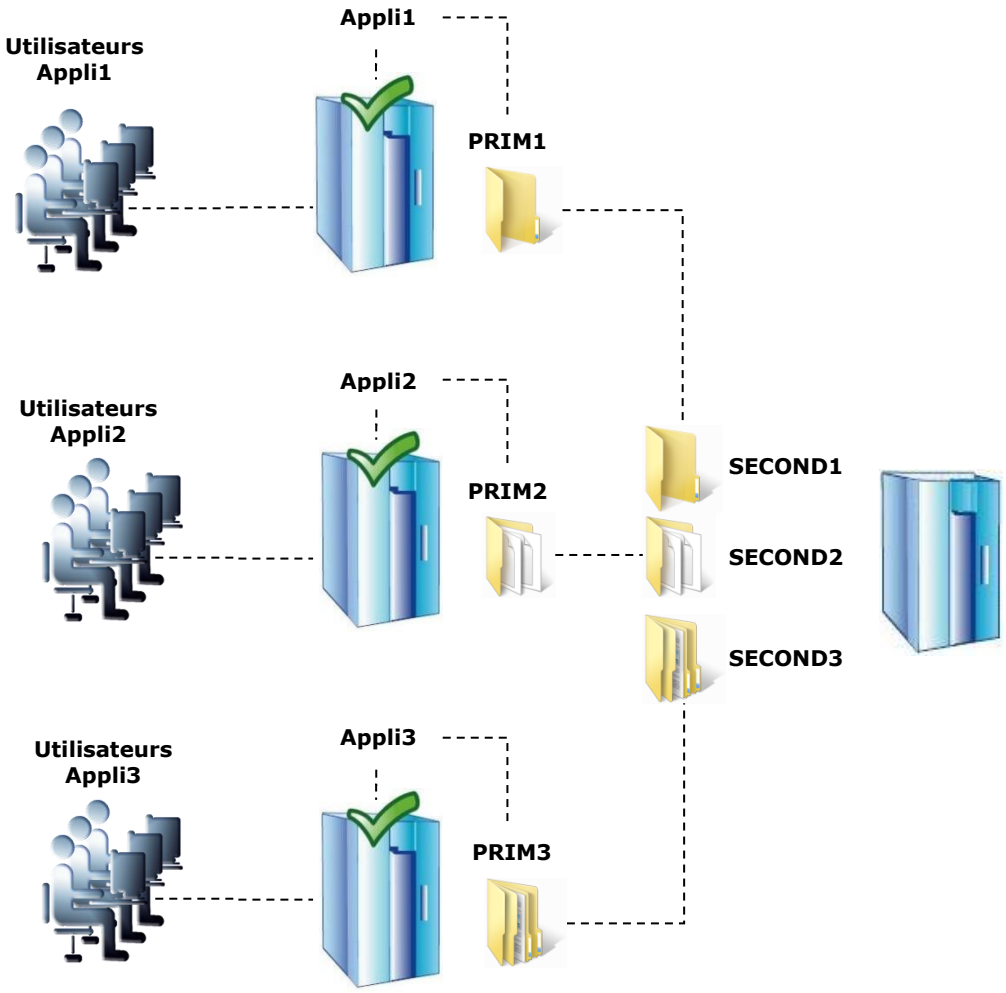
Lorsqu'un serveur applicatif est défaillant, les deux applications sont actives sur le serveur applicatif restant. Et après le redémarrage du serveur défaillant, chaque application est de nouveau active sur son serveur primaire par défaut.

Un cluster en reprise mutuelle est une solution plus économique que deux clusters miroirs. Il n'y a pas de serveur de reprise inactif passant son temps à attendre la panne du serveur primaire et à assurer seulement la reprise applicative. Notez que dans une telle architecture, en cas de défaillance d'un serveur, le serveur restant doit supporter la charge des deux applications.

1.5.2 N-1 : N modules miroirs avec un seul backup

Backup partagé entre plusieurs serveurs actifs

Dans l'architecture N-1, il y a N modules applicatifs de type miroir mis en œuvre sur N serveurs primaires et un seul serveur backup.



Si un des N serveurs applicatifs actifs est défaillant, le serveur de secours redémarre l'application qui tournait sur le serveur défaillant. Quand le serveur défaillant redémarre, l'application bascule du serveur de secours vers son serveur d'origine.

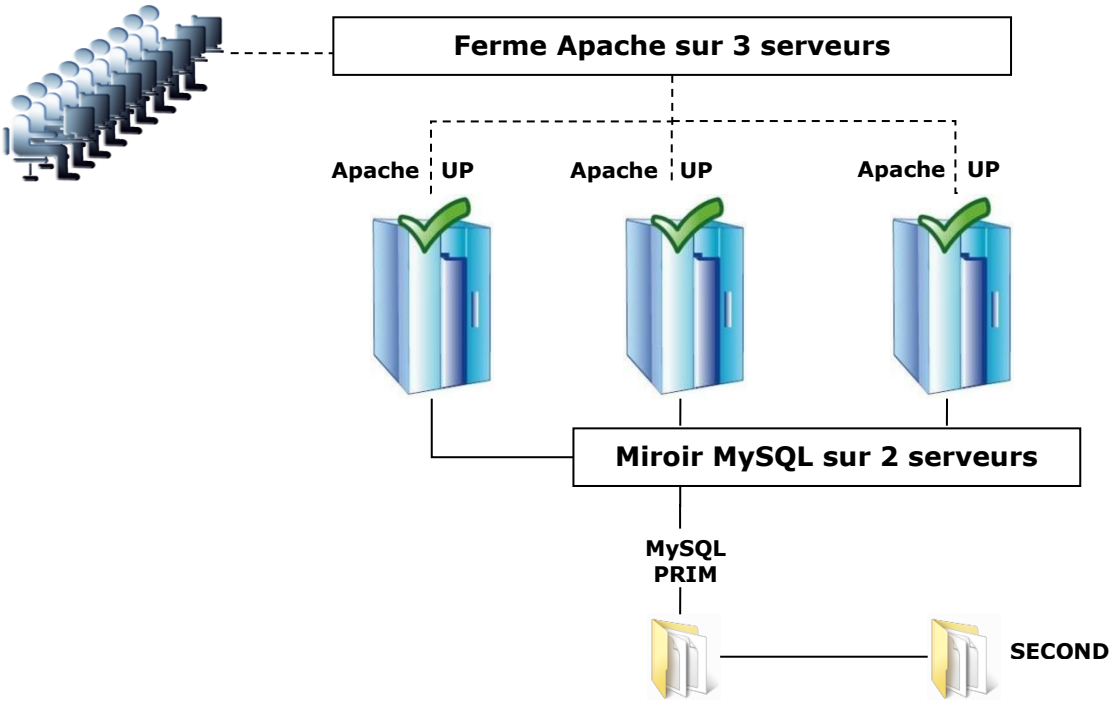
Dans le cas d'une panne, contrairement à l'architecture actif/actif, le serveur de secours n'est pas surchargé par l'exécution de plusieurs applications. Dans le cas particulier de plusieurs pannes simultanées, toutes les applications défaillantes sont redémarrées sur le serveur de secours.

1.5.3 Mixte ferme/miroir : partage de charge réseau, réplication de fichiers et reprise sur panne

Partage de charge réseau, réplication de fichiers et reprise sur panne

Des modules applicatifs ferme et miroir peuvent être mixés sur des serveurs physiques communs.

Cette possibilité permet de mettre en œuvre une architecture applicative multi tiers telle que Apache_farm.safe (ferme avec partage de charge et reprise) et MySQL.safe (miroir avec réplication de fichiers et reprise) sur des serveurs applicatifs communs.



Ainsi, le partage de charge, la réplication de fichiers et la reprise sont mis en œuvre de manière cohérente sur les mêmes serveurs physiques. Ce type d'architecture est propre à SafeKit et unique sur le marché !

1.6 La plus simple solution pour la haute disponibilité dans le cloud

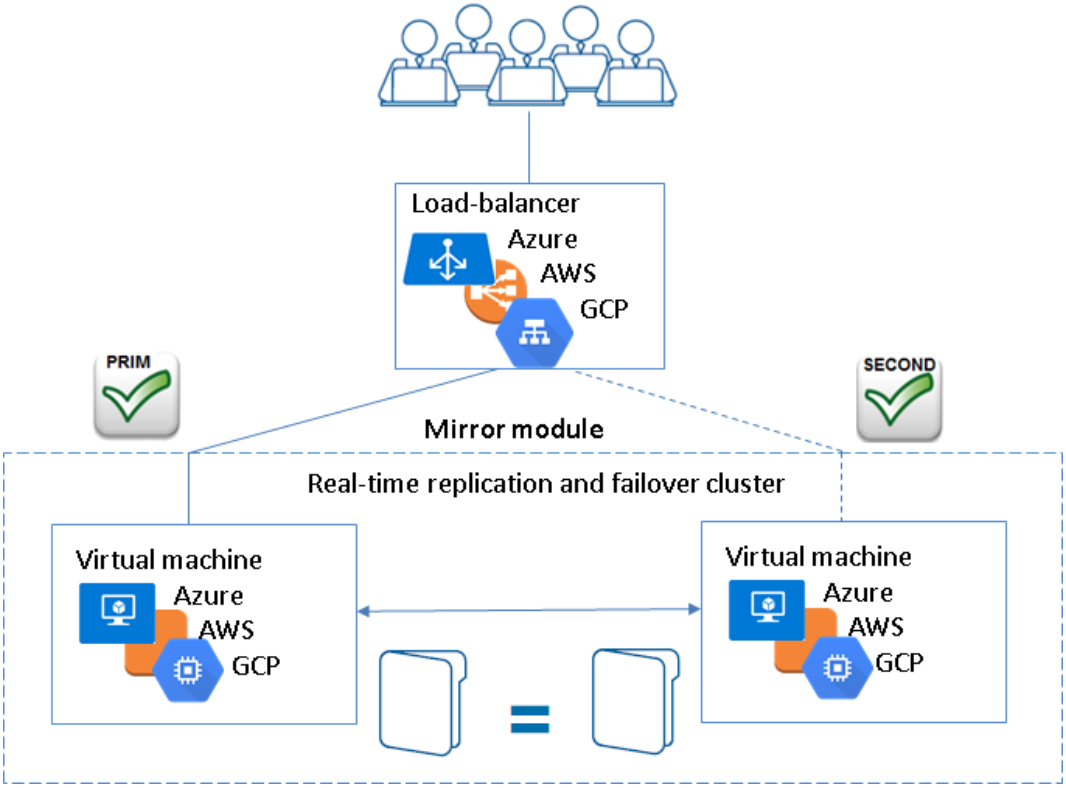
SafeKit est la solution la plus simple pour mettre en œuvre un cluster hautement disponible dans les clouds Microsoft Azure, Amazon AWS et Google GCP. SafeKit peut être implémenté sur des machines virtuelles existantes ou sur une nouvelle infrastructure, que vous créez en cliquant simplement sur un bouton qui déploie et configure tout pour vous dans les clouds Azure ou AWS.

Pour une description complète, voir section 16 page 319.

1.6.1 Cluster miroir dans Microsoft Azure, Amazon AWS et Google GCP

SafeKit est la plus simple solution dans les clouds Azure, AWS et GCP, pour mettre en œuvre un cluster actif-passif avec failover applicatif et réplication temps réel et continue des données (module miroir).

Pour un mise en œuvre rapide, se référer à cluster miroir dans Azure, cluster miroir dans AWS ou cluster miroir dans GCP.



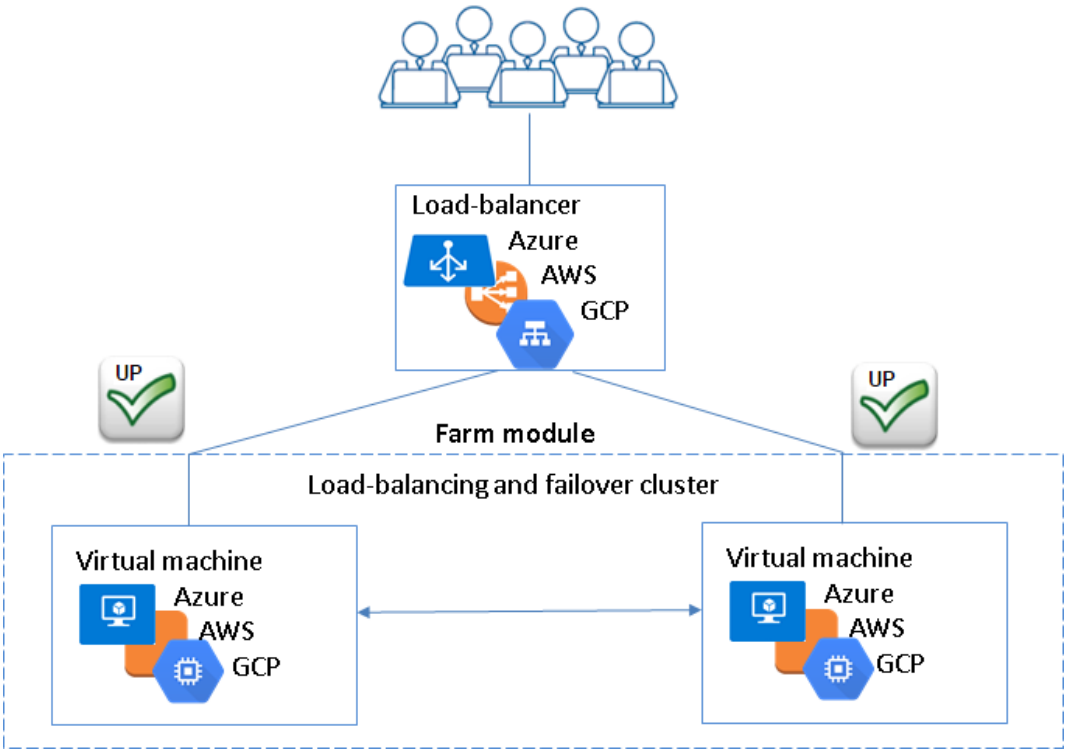
- l'application critique s'exécute sur le serveur `PRIM`
- les utilisateurs sont connectés à une adresse IP virtuelle principale/secondaire configurée dans le load balancer du cloud
- SafeKit implémente un vérificateur d'état de module générique que teste le load balancer. Sur le serveur `PRIM`, le vérificateur d'état renvoie OK et NOK sur le serveur `SECOND`
- sur chaque serveur, SafeKit surveille l'application critique à l'aide du détecteur de mort de processus et de checkers personnalisés
- SafeKit redémarre automatiquement l'application critique en cas de défaillance logicielle ou matérielle grâce à des scripts de redémarrage

- SafeKit effectue la réplication en temps réel synchrone de fichiers contenant des données critiques
- un connecteur à la console Web SafeKit est installé sur chaque serveur. Ainsi, le cluster à haute disponibilité peut être géré de manière très simple pour éviter les erreurs humaines

1.6.2 Cluster ferme dans Microsoft Azure, Amazon AWS et Google GCP

SafeKit est la plus simple solution dans les clouds Azure, AWS et GCP, pour mettre en œuvre un cluster actif-actif avec répartition de charge et failover applicatif (module ferme).

Pour un mise en œuvre rapide, se référer à cluster ferme dans Azure, cluster ferme dans AWS ou cluster ferme dans GCP.



- l'application critique s'exécute sur tous les serveurs `UP`
- les utilisateurs sont connectés à une adresse IP virtuelle, avec partage de charge, configurée dans le load balancer du cloud
- SafeKit implémente un vérificateur d'état de module générique que teste le load balancer. Le vérificateur d'état renvoie OK quand le serveur est `UP` ; NOK dans les autres cas (y compris en cas de panne matériel), ce qui arrête le routage du trafic vers ce serveur par le load balancer
- sur chaque serveur, SafeKit surveille l'application critique à l'aide du détecteur de mort de processus et de checkers personnalisés
- SafeKit redémarre automatiquement l'application critique en cas de défaillance logicielle ou matérielle grâce à des scripts de redémarrage
- un connecteur à la console Web SafeKit est installé sur chaque serveur. Ainsi, le cluster à haute disponibilité peut être géré de manière très simple pour éviter les erreurs humaines

2. Installation

2.1 Installation de SafeKit

2.1.1 Télécharger le package

1. Se connecter à `https://support.evidian.com/safekit`
2. Aller dans `<Version 7.5>/Platforms/<Your platform>/Current versions`
3. Télécharger le package 64-bits

2.1.2 Répertoires d'installation et espace disque

SafeKit est installé dans :

`SAFE`	➪ sur Windows
	`SAFE=C:\safekit`
	if `%SYSTEMDRIVE%`=C:
	➪ sur Linux
	`SAFE=/opt/safekit`
		Espace disque libre au minimum : 80MB

`SAFEVAR`	➪ sur Windows
	`SAFEVAR= C:\safekit\var`
	if `%SYSTEMDRIVE%`=C:
	➪ sur Linux
	`SAFEVAR=/var/safekit`
		Espace disque libre minimum : 20MB + au moins 20MB (jusqu'à 3 GB) par module pour les dumps

2.1.3 Procédure d'installation

2.1.3.1 Sur Windows en tant qu'Administrateur

➪ Installation du package SafeKit

1. Se loguer en tant qu'administrateur
2. Localiser le fichier téléchargé `safekitwindows_7_5_x_y.msi`
3. Installer en mode interactif en double-cliquant dessus puis dérouler l'assistant d'installation

ou

3. Installer en mode non interactif en exécutant dans un terminal PowerShell :

```
msiexec /qn /i safekitwindows_7_5_x_y.msi
```

⇨ Setup du pare-feu

1. Dans une console PowerShell en tant qu'administrateur
2. Exécuter `SAFE/private/bin/firewallcfg add`

   Cela configure le pare-feu Microsoft pour SafeKit. Pour plus de détails ou d'autres pare-feu, voir la section 10.3 page 160

⇨ Initialisation du service web SafeKit pour la console et les commandes distribuées

Cette étape est obligatoire pour initialiser la configuration par défaut du service web. Depuis SafeKit 7.5, celui-ci nécessite en effet de s'authentifier pour accéder au service. Ce script facilite sa mise en œuvre en l'initialisant avec l'utilisateur `admin` et le mot de passe donné `pwd`, par exemple.

1. Dans une console PowerShell en tant qu'administrateur
2. Exécuter `SAFE/private/bin/webservercfg -passwd pwd`

Cela permet ensuite d'accéder à toutes les fonctionnalités de la console web, en se connectant avec `admin/pwd`, et d'exécuter des commandes distribuées. Pour plus de détails, voir 11.2.1 page 183.

Le mot de passe doit être identique sur tous les nœuds qui appartiennent au même cluster SafeKit. Sinon, la console web et les commandes distribuées échoueront avec des erreurs d'authentification.

Sur upgrade, cette étape peut être ignorée si cela a déjà été fait dans une version précédente de SafeKit 7.5. Si elle est réappliquée, cela aura pour effet de réinitialiser le mot de passe avec la nouvelle valeur.

2.1.3.2 Sur Linux en tant que root

⇨ Installation du package SafeKit

1. Se loguer en tant que root
2. Localiser le fichier téléchargé `safekitwindows_7_5_x_y.bin`
3. Exécuter `chmod +x safekitlinux_7_5_x_y.bin`
4. Exécuter `./safekitlinux_7_5_x_y.bin`

   Cela extrait le package SafeKit et le script `safekitinstall`
5. Installer en mode interactif en exécutant ./`safekitinstall`

   Pendant l'installation :

   ✓ Répondre à "Do you accept that SafeKit automatically configure the local firewall to open these ports (yes|no)?"

   Si vous répondez `oui`, le pare-feu Linux `firewalld` ou `iptable` est configuré pour SafeKit. Pour plus de détails ou d'autres pare-feu, voir la section 10.3 page 160.

   ✓ Répondre à "Please enter a password or "no" if you want to set it later :"

La saisie d'un mot de passe est obligatoire pour initialiser la configuration par défaut du service web. Depuis SafeKit 7.5, celui-ci nécessite en effet de s'authentifier pour y accéder.

Si vous répondez `pwd` par exemple, cette valeur est utilisée comme mot de passe pour l'utilisateur `admin`. Cela permet ensuite d'accéder à toutes les fonctionnalités de la console web, en se connectant avec `admin/pwd`, et d'exécuter des commandes distribuées. Pour plus de détails, voir 11.2.1 page 183.

Le mot de passe doit être identique sur tous les nœuds qui appartiennent au même cluster SafeKit. Sinon, la console web et les commandes distribuées échoueront avec des erreurs d'authentification.

ou

5. Installer en mode non interactif en exécutant :

   `safekitinstall -q`

   Ajouter l'option `-nofirewall` pour ne pas configurer le pare-feu

   Ajouter l'option `-passwd pwd` pour initialiser l'authentification, requise par le service web (`pwd` est le mot de passe affecté à l'utilisateur `admin`)

⇨ Setup du pare-feu

Aucune action requise lorsque la configuration automatique du pare-feu a été appliquée pendant l'installation. Sinon, voir la section 10.3 page 160.

⇨ Initialisation du service web SafeKit pour la console et les commandes distribuées

Aucune action requise si l'initialisation a été faite pendant l'installation. Sinon, voir la section 11.2.1 page 183.

2.1.4 Utilisation de la console et de la ligne de commande SafeKit

Une fois installé, le cluster SafeKit doit être défini. Ensuite, les modules peuvent être installés, configurés et administrés. Toutes ces actions peuvent être effectuées avec la console ou l'interface en ligne de commande.

⇨ La console SafeKit

1. Démarrer un navigateur web
2. Le connecter à l'URL `http://servername:9010` (où `servername` est l'adresse IP ou le nom d'un nœud SafeKit)
3. Dans la page de connexion, entrer comme nom d'utilisateur `admin` et comme mot de passe celui que vous avez donné pendant l'initialisation juste au-dessus (par exemple, `pwd`). Puis cliquer sur Connecter
4. La page chargée contient tous les onglets correspondant au rôle Admin (qui est le rôle par défaut)

   rôle Admin : Configuration, Control, Monitoring et Advanced Configuration

Pour une description complète, voir la section 3 page 35.

- La ligne de commande SafeKit

  Elle repose sur la commande unique `safekit` située dans le répertoire `SAFE` (en Windows, `SAFE=C:\safekit` si `%SYSTEMDRIVE%`=C: ; en Linux, `SAFE=/opt/safekit`). Presque toutes les commandes `safekit` peuvent être appliquées localement ou sur une liste de nœuds du cluster SafeKit. C'est ce qui est appelé commande distribuée.

  Pour une description complète, voir 9 page 145.

2.1.5 Clés de licence SafeKit

- Si vous n'installez pas de clé, le produit s'arrêtera tous les 3 jours
- Vous pouvez obtenir une clé d'essai d'un mois gratuit (fonctionne avec n'importe quel hostname/n'importe quel OS) : http://www.evidian.com/safekit/requestevalkey.php
- Pour obtenir des clés permanentes basées sur le nom de la machine/OS (voir section 8.2 page 138)
- Sauvegarder la clé dans le fichier `SAFE/conf/license.txt` sur chaque serveur
- Vérifier la conformité de la clé avec la commande `safekit level`

2.1.6 Caractéristiques spécifiques à chaque OS

2.1.6.1 Windows

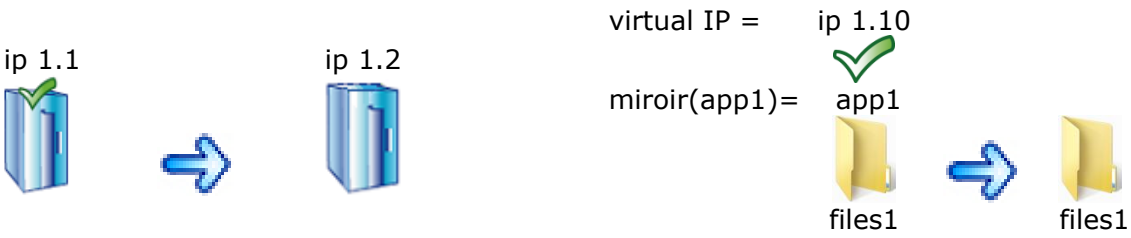
- Il faut appliquer une procédure spéciale pour arrêter proprement les modules SafeKit au shutdown d'une machine et démarrer le service `safeadmin` au boot (voir section 10.4 page 166)
- En cas d'interfaces réseau en teaming avec du load balancing SafeKit, il est nécessaire de décocher "Vip" sur les interfaces réseau physiques de teaming et de le conserver coché seulement sur l'interface virtuelle de teaming

2.1.6.2 Linux

- En RedHat, les packages suivants sont nécessaires :
  - ✓ pour le framework SafeKit : `coreutils`, `sed`, `gawk`, `bind-utils`
  - ✓ pour la réplication de fichiers : `nfs-utils`
  - ✓ pour le load balancing : `make`, `gcc`, `kernel-devel` et `elfutils-libelf-devel` pour CentOS 8
- Dans une ferme avec load balancing sur adresse IP virtuelle, compilation du module kernel vip au moment de la configuration du module ferme. Pour réussir la compilation, des packages Linux doivent être installés.

  Pour un module ferme sur RedHat, utiliser Add/Remove Software et chercher/installer les packages `make`, `gcc` et le package devel correspondant à votre kernel installé (ex : `kernel-devel`).
- En ferme avec load balancing SafeKit sur une interface de bonding, pas d'ARP dans la configuration de bonding. Sinon l'association <adresse IP virtuelle, adresse MAC virtuelle invisible> est cassée dans les caches ARP des clients avec l'adresse MAC physique de la carte de bonding (voir section 4.3.4 page 84)
- En mode miroir, si utilisation de la réplication de fichiers, retirer le package logwatch (rpm -e logwatch) ; sinon le service NFS et SafeKit seront arrêtés toutes les nuits

2.2 Recommandation pour une installation d'un module miroir



2.2.1 Prérequis matériel

- au moins 2 serveurs avec le même Operating System
- OS supportés : https://support.evidian.com/supported_versions/#safekit
- Contrôleur disque avec cache write-back recommandé pour la performance des IO

2.2.2 Prérequis réseau

- 1 adresse IP physique par serveur (ip 1.1 et ip 1.2)
- Si vous devez définir une adresse IP virtuelle (ip 1.10), les deux serveurs doivent appartenir au même réseau IP avec la configuration standard de SafeKit (LAN ou LAN étendu entre deux salles informatiques distantes). Dans le cas contraire, voir une alternative dans la section 13.5.3 page 245

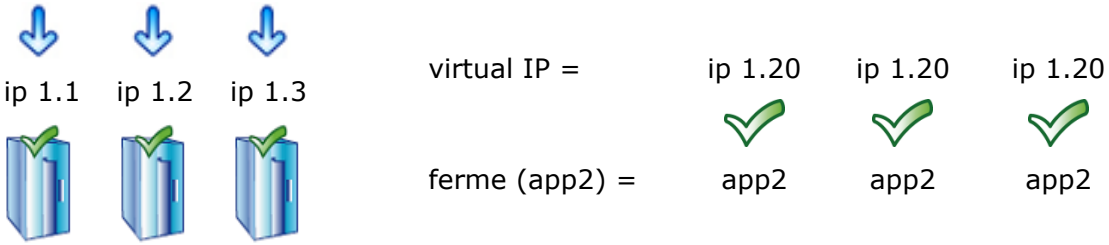
2.2.3 Prérequis application

- L'application est installée et démarre sur les 2 serveurs
- L'application fournit des commandes en ligne pour démarrer et s'arrêter
- Sur Linux, commandes du style : `service "service" start|stop` ou `su -user "appli-cmd"`
- Sur Windows, commandes du style : `net start|stop "service"`
- Si nécessaire, application avec une procédure de reprise suite à un crash serveur
- Retirer le démarrage automatique au boot de l'application et le remplacer par la configuration du démarrage au boot du module SafeKit

2.2.4 Prérequis réplication de fichiers

- Les répertoires de fichiers qui seront répliqués sont créés sur les 2 serveurs
- Ils se situent au même endroit sur les 2 serveurs dans l'arborescence fichier
- Il vaut mieux synchroniser les horloges des 2 serveurs pour la réplication de fichiers (protocole NTP)
- Sous Linux, aligner les valeurs des uids/gids sur les 2 serveurs pour les propriétaires des répertoires et fichiers à répliquer
- Voir aussi la section 2.1.6 page 28

2.3 Recommandation pour une installation d'un module ferme



2.3.1 Prérequis matériel

- au moins 2 serveurs avec le même OS
- OS supportés : https://support.evidian.com/supported_versions/#safekit
- Linux : outils de compilation du kernel installés pour le module kernel vip

2.3.2 Prérequis réseau

- 1 adresse IP physique par serveur (ip 1.1, ip 1.2, ip 1.3)
- Si vous devez définir une adresse IP virtuelle (ip 1.20), les serveurs doivent appartenir au même réseau IP avec la configuration standard de SafeKit (LAN ou LAN étendu entre les salles informatiques distantes). Dans le cas contraire, voir une alternative décrite dans la section section 13.5.3 page 245
- voir aussi la section 2.1.6 page 28

2.3.3 Prérequis application

Les mêmes prérequis que pour un module miroir décrits en 2.2.3 page 29.

2.4 Upgrade de SafeKit

2.4.1 Quand procéder à un upgrade ?

Si vous rencontrez un problème avec SafeKit, consulter le Software Release Bulletin (Anglais – HTML) disponible sur https://support.evidian.com/safekit pour voir la liste des fixs produits.

Si vous souhaitez profiter de nouvelles fonctionnalités, consulter le Release Notes disponible sur https://support.evidian.com/safekit. Ce document vous indiquera également si vous êtes dans le cas d'un upgrade majeur (ex. 7.4 vers 7.5) qui nécessite d'effectuer une procédure différente de celle présentée ici.

La procédure d'upgrade consiste à désinstaller l'ancien package puis à réinstaller le nouveau package. Tous les serveurs du même cluster doivent être upgradé en même temps.

2.4.2 Préparer l'upgrade

1. Noter l'état "on" ou "off" des services et modules démarrés automatiquement au boot

   `safekit boot webstatus ; safekit boot snmpstatus ; safekit boot status -m AM` (où AM est le nom du module)

Depuis SafeKit 7.5, le démarrage au boot du module peut être défini dans son fichier de configuration. Si c'est le cas, l'usage de la commande `safekit boot` devient inutile.

2. Pour un module miroir

   Noter le serveur qui est dans l'état `ALONE` ou `PRIM` afin de connaître le serveur avec les fichiers répliqués à jour

3. Prise de snapshots, facultative

   La désinstallation/réinstallation va réinitialiser les logs SafeKit et effacer les dumps de chaque module. Si vous souhaitez conserver ces informations, exécuter la commande `safekit snapshot -m AM /chemin/snapshot_xx.zip` pour chaque module (où AM est le nom du module)

2.4.3 Procédure de désinstallation

Sur Windows en tant qu'administrateur et sur Linux en tant que root :

1. Arrêter tous les modules avec la commande `safekit shutdown`

   Pour un module miroir dans l'état `PRIM-SECOND`, commencer par l'arrêt du serveur `SECOND` afin d'éviter un basculement inutile

2. Fermer tous les éditeurs, explorateur de fichiers, shells ou terminaux sous `SAFE` et `SAFEVAR`

3. Désinstaller le package SafeKit

   ⇨ sur Windows via Control Panel-Add/Remove Programs

   ⇨ sur Linux avec la commande `safekit uninstall`

4. Défaire les modifications manuelles effectuées sur le pare-feu

   Voir section 10.3 page 160

La désinstallation de SafeKit inclut la création d'un backup des modules installés dans `SAFE/Application_Modules/backup`, puis leur déconfiguration.

2.4.4 Procédure de réinstallation et reconfiguration

1. Installer le nouveau package comme décrit en 2.1 page 25

2. Vérifier avec la commande `safekit level` la version SafeKit installée et la validité de la licence qui n'a pas été désinstallée

   Si vous avez un problème avec le nouveau package et l'ancienne clé, prendre une licence temporaire (voir section 2.1.5 page 28)

3. Si la console web est utilisée, vider le cache du navigateur web et forcer l'actualisation des pages HTML

4. Reconfigurer tous les modules installés

   Avec console web/ Configuration/ sur le module/ Editer la configuration/ ou la commande `safekit config -m AM` (où AM est le nom du module)

5. Reconfigurer le démarrage automatique du module au boot si nécessaire

   Depuis SafeKit 7.5, le démarrage du module au boot peut être défini dans son fichier de configuration. Si c'est le cas, passer cette étape. Si non, exécuter sur les 2

nœuds : console web/ Contrôle/ sur le nœud /sous-menu Admin /Configurer le démarrage au boot/ ou la commande `safekit boot -m AM on` (où AM est le nom du module)

De plus, dans le cas particulier où :

- le démarrage au boot du service `safewebserver` avait été désactivé

  le désactiver à nouveau dans cet état avec `safekit boot weboff`

- le démarrage au boot du service `safeagent` avait été activé

  le réactiver avec `safekit boot snmpon`

- les fichiers sous `SAFE/web/conf/` et `SAFE/snmp/conf/snmpd.conf` ont été personnalisés

  reporter les personnalisations dans les nouveaux fichiers installés (les personnalisations ont été sauvegardées dans `<nom>.conf.<date>` et `snmpd.conf.<date>`)

Pour redémarrer les modules après upgrade :

- ✓ module ferme

  console web/ Contrôle/ sur le module/ Démarrer/ ou la commande `safekit start -m AM` (où AM est le nom du module)

- ✓ module miroir

  Sur le serveur qui a les fichiers répliqués à jour (ancien `PRIM` ou `ALONE`) : console web/ Contrôle/ sur le nœud/Expert/Forcer le démarrage/en primaire/ ou la commande `safekit prim -m AM` (où AM est le nom du module)

  Sur l'autre serveur (ancien `SECOND`) : console web/ Contrôle/ sur le nœud/Expert/Forcer le démarrage/en secondaire/ ou la commande `safekit second -m AM` (où AM est le nom du module)

2.5 Désinstallation complète de SafeKit

Suivre la procédure décrite ci-dessous pour désinstaller complètement SafeKit.

2.5.1 Sur Windows en tant qu'Administrateur

1. Arrêter tous les modules à l'aide de la commande `safekit shutdown` (`SAFE=C:\safekit` si SystemDrive=C:)
2. Fermer tous les éditeurs, explorateur de fichiers, ou terminaux sous `SAFE` et `SAFEVAR`
3. Désinstaller le package SafeKit via Control Panel-Add/Remove Programs
4. Redémarrer le serveur
5. Détruire le répertoire `SAFE` qui correspond à l'installation précédente de SafeKit
6. Défaire les modifications effectuées pour configurer le démarrage au boot/l'arrêt au shutdown de SafeKit

   Voir la section 10.4 page 166

7. Défaire les modifications manuelles effectuées sur le pare-feu

   voir section 10.3 page 160

8. Supprimez, si présent, l'utilisateur créé par l'installation précédente (par défaut `SafeKitUser`) avec la commande : `net user SafeKitUser /delete`

2.5.2 Sur Linux en tant que root

1. Arrêter tous les modules à l'aide de la commande `safekit shutdown` (`SAFE=C:\safekit` si SystemDrive=C:)
2. Fermer tous les éditeurs, explorateur de fichiers, ou terminaux sous `SAFE` et `SAFEVAR`
3. Désinstaller SafeKit avec la commande `safekit uninstall -all` et répondre `yes` lorsque cela est demandé pour confirmer la destruction de tous les répertoires créés lors de la précédente installation
4. Redémarrer le serveur
5. Défaire les modifications effectuées pour paramétrer les règles de pare-feu

   voir section 10.3 page 160

2.6 Documentation produit

⇨ Guide de l'utilisateur SafeKit (Français, Anglais - PDF et HTML)

Il s'agit de ce guide. Veillez à consulter le guide correspondant à votre numéro de version SafeKit.

Disponible sur `https://support.evidian.com/safekit`

⇨ SafeKit Release Notes (Anglais -PDF)

Il contient :

- ✓ dernières instructions d'installation
- ✓ changements majeurs
- ✓ restrictions et problèmes connus
- ✓ instructions de migration

Disponible sur `https://support.evidian.com/safekit`

⇨ Software Release Bulletin (Anglais - HTML)

Il contient :

- ✓ liste à jour des versions supportées pour Windows et Linux
- ✓ liste des fixs et changements

Disponible sur `https://support.evidian.com/safekit`

⇨ SafeKit Knowledge Base (Anglais - HTML)

Il contient une liste sélectionnée de KBs SafeKit.

Disponible sur `https://support.evidian.com/safekit`

D'autres KBs sont disponibles mais nécessitent un compte sur https://support.evidian.com. Pour plus de détails sur le site support, voir section 8 page 137.

⇨ Formation SafeKit

Disponible sur https://www.evidian.com/fr/produits/haute-disponibilite-logiciel-clustering-application/formation-au-cluster-safekit/

3. La console web de SafeKit

Consulter le Release Notes, sur https://support.evidian.com/safekit, pour la liste des restrictions et problèmes connus avec la console web.

3.1 Démarrer la console web

Depuis SafeKit 7.5, par défaut, l'accès à la console web nécessite que l'utilisateur s'authentifie avec un nom et mot de passe. A l'installation de SafeKit, vous avez dû l'initialiser avec l'utilisateur `admin` et lui affecter un mot de passe. Ce nom `admin`, et ce mot de passe sont suffisants pour accéder à toutes les fonctionnalités de la console. Pour plus de détails sur cette configuration, voir 11.2.1 page 183.

3.1.1 Lancer un navigateur web

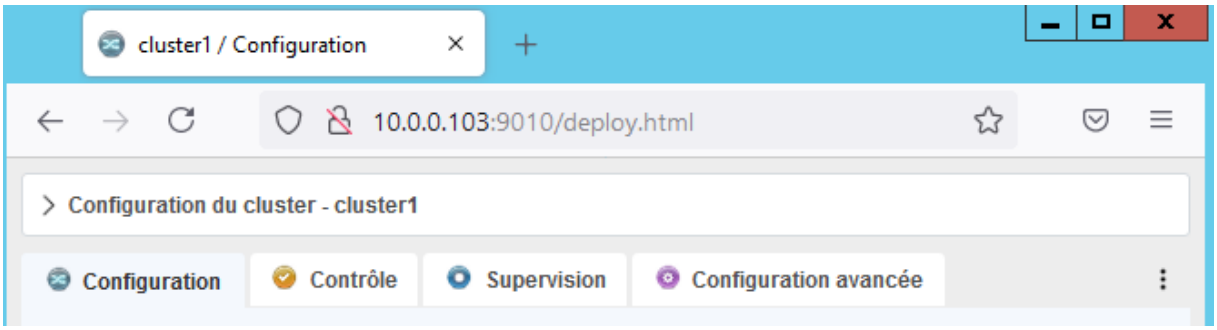
- Le navigateur web peut être lancé sur n'importe quelle station de travail ou serveur ayant un accès réseau au(x) serveur(s) SafeKit et ayant l'autorisation d'accès
- Les réseaux, pare-feu et proxy doivent être configurés de manière à permettre l'accès au réseau d'administration de tous les serveurs SafeKit
- Le navigateur doit autoriser l'exécution de Javascript
- La console web a été validée avec les navigateurs Microsoft Edge, Firefox et Chrome. La console web fonctionne également sur des mobiles et tablettes. Consulter le Release Notes disponible sur https://support.evidian.com/safekit pour les versions de navigateurs supportées.
- Pour éviter les pop-ups de sécurité avec Microsoft Edge, il faut ajouter les adresses des serveurs SafeKit dans la zone des sites de confiance ou la zone d'Intranet local du navigateur
- Les messages dans la console sont affichés en anglais, français, japonais en fonction de la configuration de la langue préférée du navigateur (affichage en anglais si la langue n'est pas supportée). Les catalogues de messages sont localisés sous `SAFE/web/htdocs/jquery.lang/langpack/`.

- Après upgrade de SafeKit, il est nécessaire de vider le cache du navigateur de façon à recharger la nouvelle console web. Pour cela, vous pouvez utiliser un raccourci clavier qui fonctionne pour Microsoft Edge, Firefox, et Chrome. Ouvrez le navigateur sur n'importe quelle page web, et pressez en même temps les touches `Ctrl`, `Shift` et `Suppr`. Cela ouvre une fenêtre de dialogue : cochez tous les items puis cliquez le bouton Nettoyer maintenant ou Supprimer. Fermez le navigateur, arrêtez tous les processus du navigateur qui continueraient à tourner en tâche de fond et relancez-le.

3.1.2 Connecter la console à un serveur SafeKit

La console web de SafeKit offre la possibilité d'administrer un ou plusieurs clusters SafeKit. Un cluster SafeKit est un groupe de serveurs sur lesquels Safekit est installé et fonctionnel. Tous les serveurs appartenant à un cluster donné partagent la même configuration de cluster (liste des serveurs et réseaux utilisés) et communiquent entre eux afin d'avoir une vue globale des configurations des modules installés. Un même serveur ne peut appartenir à plusieurs clusters.

Pour administrer un cluster SafeKit, se connecter à l'URL : **`http://servername:9010`** (`servername` est le nom ou l'adresse IP d'un des nœuds du cluster). Si HTTPS est configuré, il y a une redirection automatique sur `https://servername:9453`.



Les valeurs `localhost` et `127.0.0.1` pour `servername` ne sont pas autorisées. Si elles sont utilisées, il y aura une redirection vers une page qui vous demandera d'entrer une autre adresse ou nom pour le serveur.

Les composants de la console sont :

- Panneau Configuration du cluster : définition des serveurs qui composent le cluster SafeKit (voir section 3.2 page 37)
- Onglet Configuration : configuration et installation rapide de modules sur le cluster (voir section 3.3 page 42)
- Onglet Contrôle : démarrage/arrêt des modules du cluster (voir section 3.4 page 51)
- Onglet Supervision : supervision de l'état des modules du cluster (voir section 3.6 page 56)
- Onglet Configuration Avancée : configuration et gestion avancée des modules du cluster (voir section 3.7 page 57)
- Panneau Inventaire des clusters. Par défaut, il n'y a qu'un seul cluster, nommé `cluster1`, administré depuis la console. Si vous souhaitez changer ce nom ou ajouter un autre cluster, voir la section 3.10 page 68.

La console web offre des aides contextuelles en cliquant sur l'icône ⓘ.

3.2 Configurer un cluster SafeKit

La définition du cluster est un prérequis à toute installation et configuration de modules SafeKit.

Le cluster SafeKit est défini par un ensemble de réseaux et les adresses, sur ces réseaux, d'un groupe de serveurs SafeKit. Ces serveurs mettent en œuvre un ou plusieurs modules. Un serveur n'est pas obligatoirement connecté à tous les réseaux, mais tous les serveurs sont connectés à au moins un réseau : le réseau d'administration de la console web et du framework SafeKit.

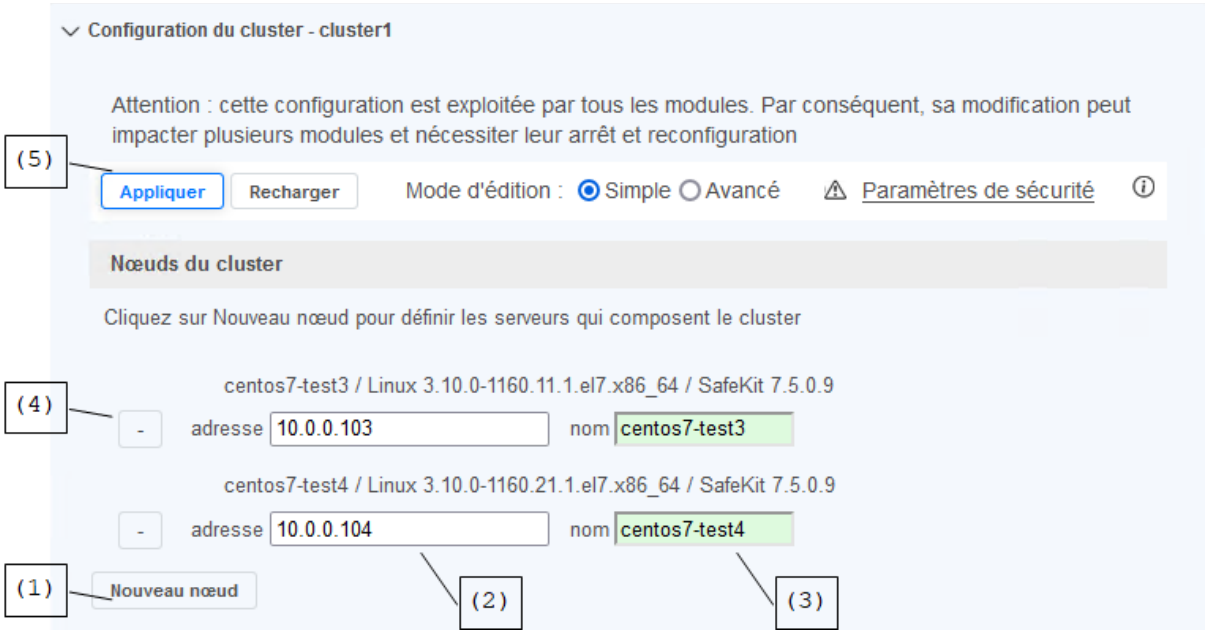
Depuis le panneau de Configuration du cluster, vous pouvez gérer sa configuration. Depuis les onglets Contrôle et Supervision, vous pouvez uniquement afficher la configuration courante du cluster. Depuis les onglets Configuration et Configuration Avancée, vous pouvez éditer la configuration et l'appliquer à tous les nœuds du cluster. La configuration du cluster SafeKit est sauvegardée du côté des serveurs dans le fichier `cluster.xml` (voir section 12 page 231). Pour que le fonctionnement soit correct, il est impératif que la configuration du cluster soit identique sur tous les nœuds. Pour réappliquer la configuration sans la modifier, il faut passer en mode d'édition Avancé puis cliquer sur le bouton Appliquer.

Il est préférable de définir complètement tous les nœuds du cluster SafeKit avant de configurer les modules. En effet, la modification de la configuration du cluster SafeKit peut impacter la configuration et l'exécution des modules déjà installés.

3.2.1 Configuration simple

La configuration la plus simple d'un cluster SafeKit consiste à définir tous les nœuds du cluster et leur adresse sur un réseau. Pour visualiser ou configurer la liste des nœuds du cluster :

- Cliquer sur l'onglet Configuration ou Configuration Avancée
- Cliquer sur › Configuration du cluster pour ouvrir le panneau de configuration



⇨ (1) Cliquer sur le bouton Nouveau nœud pour ajouter un nouveau serveur au cluster

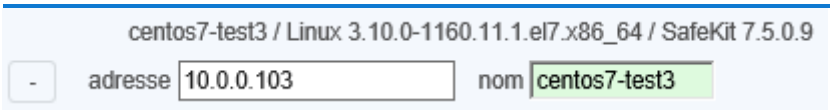
⇨ (2) Saisir l'adresse IP du nœud, puis appuyer sur la touche tabulation pour vérifier la disponibilité du serveur et l'insertion automatique de son nom. Le protocole et le port utilisés sont les mêmes que ceux utilisés pour dans l'URL de la page.

Ne pas mettre `localhost` ou `127.0.0.1` comme adresse.

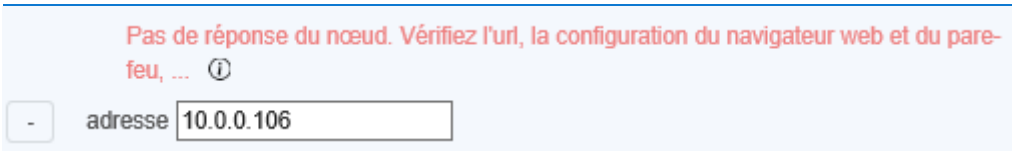
Le serveur sur lequel est connectée la console web SafeKit doit impérativement être inclus dans le cluster SafeKit.

⇨ (3) Modifier le nom du nœud si besoin. Ce nom est celui qui sera utilisé par le service d'administration de SafeKit pour identifier de manière unique chaque nœud du cluster. C'est également le nom affiché dans la console web.

Le champ nom est coloré en fonction de l'accessibilité du nœud.



La couleur verte signifie que le server SafeKit est disponible.



La couleur rouge signifie que la console web n'a pas eu de réponse du serveur dans le délai imparti. Résoudre le problème, afin de pouvoir administrer ce nœud. Cela peut être dû à une mauvaise adresse, une défaillance du réseau ou du serveur, une mauvaise configuration du navigateur web ou du pare-feu, l'arrêt du service web SafeKit sur le nœud. Pour investiguer le problème, voir la section 7.1 page 113

⇨ (4) Cliquer sur le bouton – pour supprimer un nœud du cluster SafeKit

Quand un nœud est supprimé du cluster, tous les modules installés sur ce nœud peuvent devenir inutilisables.

⇨ (5) Une fois la configuration terminée, cliquer sur le bouton Appliquer pour sauvegarder la nouvelle configuration et l'appliquer sur tous les nœuds. Cliquer sur le bouton Recharger pour annuler les modifications et recharger la configuration initiale. Le bouton Appliquer devient bleu Appliquer lorsqu'une modification a eu lieu et doit être appliquée pour être prise en compte.

⇨ (6) Cliquer sur ⌄ Configuration du cluster pour fermer le panneau de configuration

3.2.2 Configuration avancée

Avec le mode d'édition Simple, vous pouvez définir un seul réseau, celui sur lequel la console s'est connectée. Vous pouvez définir d'autres réseaux, pour la redondance des communications, en passant dans le mode d'édition Avancé. Le nom du nœud est utilisé pour retrouver les adresses IP du même serveur sur les différents réseaux. Le nom du réseau permet d'abstraire la topologie réseau et est utilisé pour configurer les réseaux utilisés par les modules.

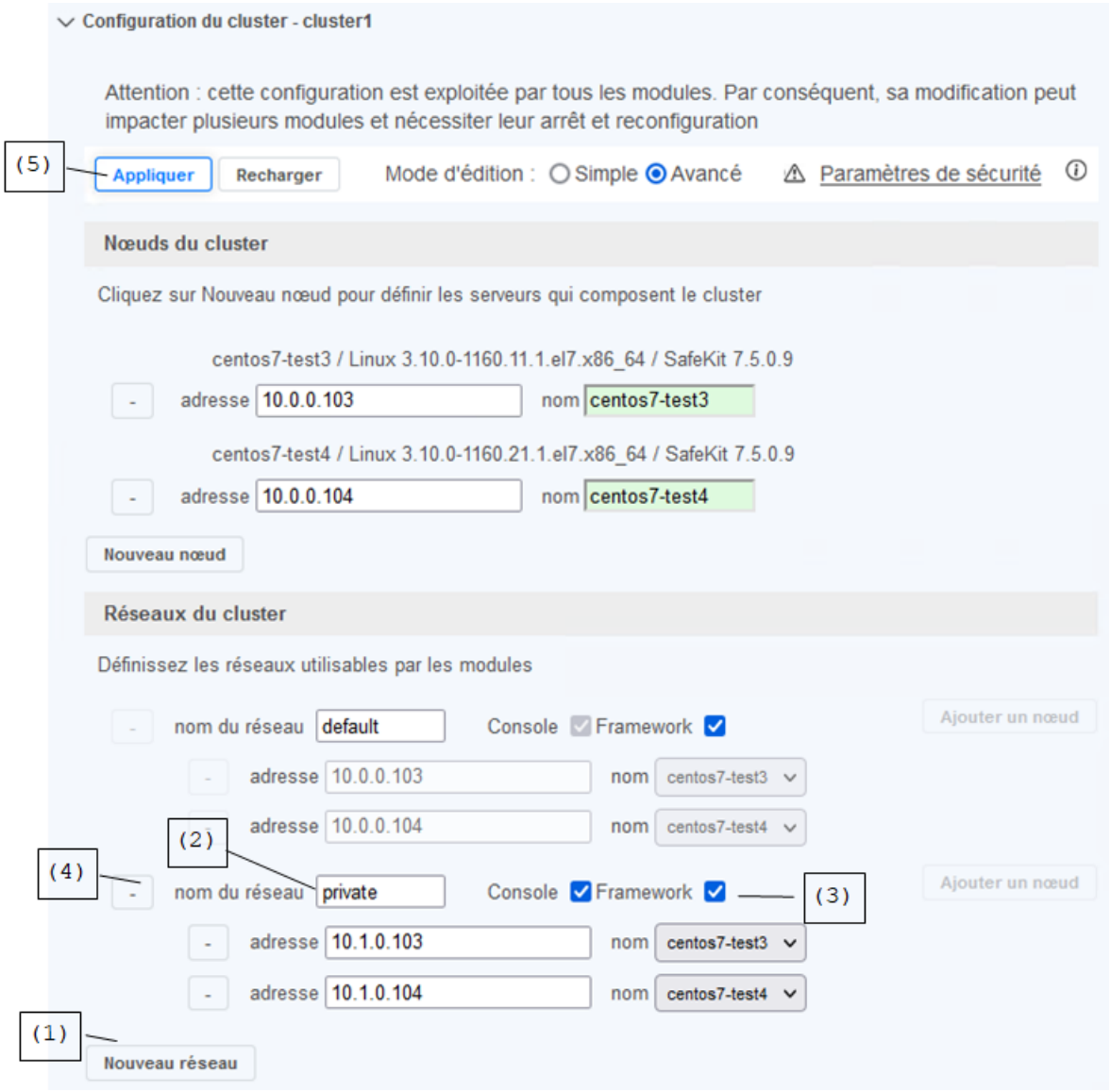
⇨ Cliquer sur l'onglet Configuration ou Configuration Avancée

⇨ Cliquer sur › Configuration du cluster pour ouvrir le panneau de configuration

⇨ Cocher le radio bouton Avancé

⇨ La partie Nœuds du cluster est identique à celle dans le mode d'édition Simple

⇨ La partie Réseaux du cluster affiche en premier le réseau sur lequel la console s'est connectée et en dessous les réseaux supplémentaires



- ✓ (1) Cliquer sur le bouton Nouveau réseau pour rajouter un réseau

- ✓ (2) Entrer un nom convivial pour le réseau et définir les adresses IP des serveurs sur ce réseau. Le nom du réseau est utilisé pour configurer les réseaux utilisés par le module (voir section 3.3.2.2 page 47)

- ✓ (3) Cocher ou décocher les cases pour définir le type du réseau :
  - ✓ Un réseau de type Framework est un réseau utilisé pour les communications au sein du cluster (communications globales au cluster et internes aux modules). Au moins un réseau de ce type doit inclure tous les nœuds du cluster.
  - ✓ Un réseau de type Console est un réseau sur lequel la console web peut se connecter pour communiquer avec les nœuds du cluster. Ce type de réseau doit obligatoirement inclure tous les nœuds qui composent le cluster SafeKit.

Dans certaines infrastructures, il peut être utile de définir un réseau exclusivement de type Console ou de type Framework.

✓ (4) Cliquer sur le bouton – pour supprimer le réseau

Lorsqu'un réseau est supprimé, tous les modules configurés avec ce réseau doivent être arrêtés et reconfigurés.

⇨ (5) Une fois la configuration terminée, cliquer sur le bouton Appliquer pour sauvegarder la configuration et l'appliquer sur tous les nœuds. Cliquer sur le bouton Recharger pour annuler les modifications et recharger la configuration initiale. Le bouton Appliquer devient bleu Appliquer lorsqu'une modification a eu lieu et doit être appliquée pour être prise en compte.

⇨ Cliquer sur ⌄ Configuration du cluster pour fermer le panneau de configuration

3.2.3 Configuration en lignes de commandes

Les commandes en ligne équivalentes à l'assisant de configuration du cluster SafeKit sont listées ci-dessous. Remplacer `node1` et `node2` par le nom de vos nœuds tels que définis dans le fichier de configuration du cluster.

1. Se connecter en tant qu'administrateur/root et ouvrir une fenêtre d'invite de commandes
2. Editer le fichier `SAFEVAR/cluster/cluster.xml`

   `SAFEVAR` vaut `C:\safekit\var` en Windows quand `%SYSTEMDRIVE%`=C:, `/var/safekit` en Linux.

   Le contenu du fichier est par exemple :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<cluster>
<lans>
   <lan name="default" console="on" framework="on">
      <node name="node1" addr="10.0.0.103"/>
      <node name="node2" addr="10.0.0.104"/>
   </lan>
   <lan name="private" console="on" framework="on">
      <node name="node1" addr="10.1.0.103"/>
      <node name="node2" addr="10.1.0.104"/>
   </lan>
</lans>
</cluster>
```

3. Exécuter `safekit cluster config`

   Pour appliquer localement la configuration du cluster décrite dans le fichier `SAFEVAR/cluster/cluster.xml`

4. Exécuter `safekit -H "*" -G`

   Pour exporter la configuration locale sur tous les nœuds spécifiés dans `cluster.xml`

Pour plus de détails, voir la section 12 page 231.

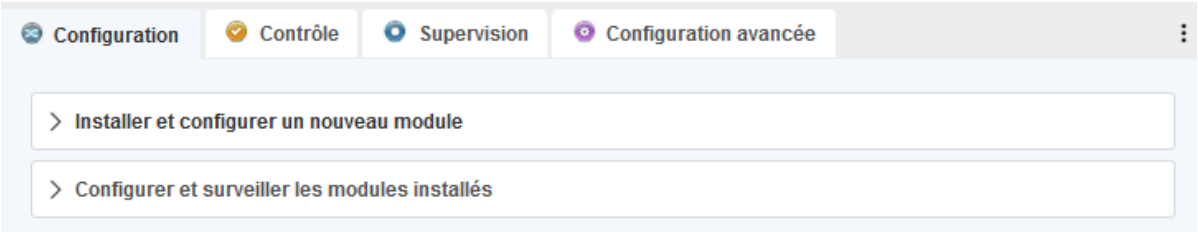
3.3 Configurer un module

Cet onglet permet, avec l'assistant de configuration, une installation et configuration rapide d'un nouveau module sur le cluster et ainsi que la reconfiguration rapide d'un module déjà installé.

L'assistant de configuration permet de saisir uniquement les principaux paramètres de configuration du module et d'éditer les scripts de démarrage/arrêt de l'application. Si vous avez besoin d'affecter d'autres paramètres du fichier de configuration `userconfig.xml` ou d'une gestion avancée, achevez la configuration rapide et allez à l'onglet Configuration Avancée (voir section 3.7.1 page 59).

Lors de la reconfiguration d'un module installé, l'assistant de configuration impose d'appliquer la configuration sur tous les nœuds du module. Si vous souhaitez l'appliquer seulement à une sous-partie, utilisez plutôt l'assistant de configuration avancée disponible dans l'onglet Configuration Avancée.

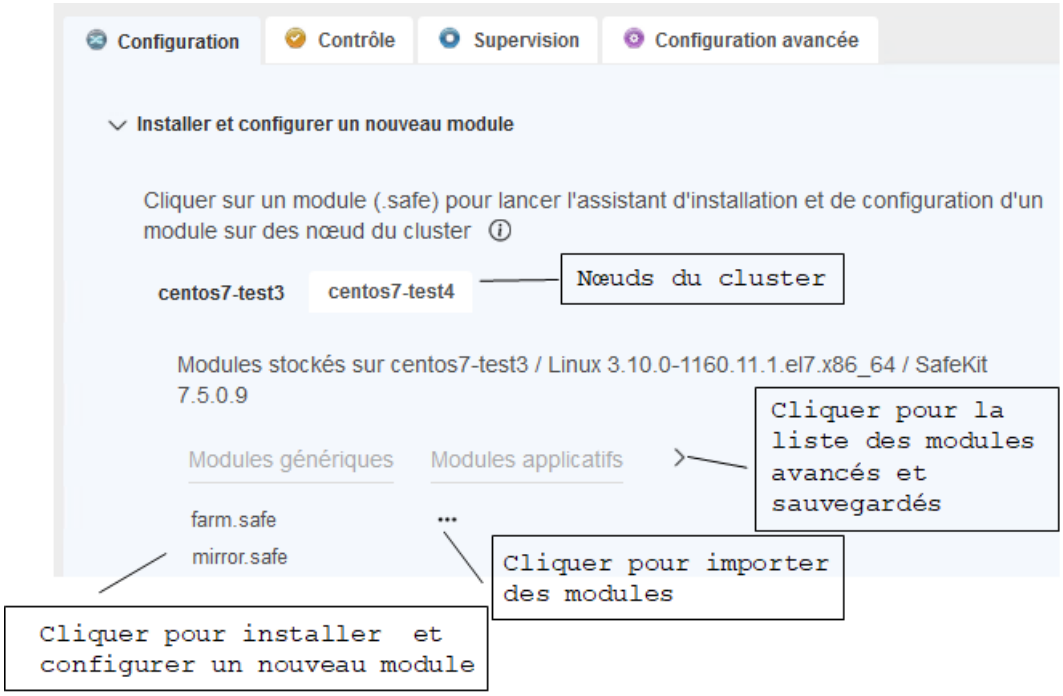
⇨ Dans l'onglet Configuration



⇨ > Installer et configurer un nouveau module

Cliquer sur > pour ouvrir le panneau.

Pour chaque nœud du cluster SafeKit, sont affichés les modèles de modules stockés sur le serveur.



✓ Modules génériques

Liste les modules génériques `mirror.safe` et `farm.safe`. Utiliser un module générique pour l'intégration d'une nouvelle application dans une architecture miroir ou ferme. Ces modules sont stockés sur le serveur administré dans le répertoire `SAFE/Application_Modules/generic`.

✓ Modules applicatifs

Liste les modules applicatifs personnalisés pour une application métier donnée. Ces modules sont stockés sous `SAFE/Application_Modules/demo` (ce répertoire peut ne pas être présent lorsqu'il est vide).

✓ Modules avancés

Liste les modules pour une intégration avancée. Ces modules sont stockés sous `SAFE/Application_Modules/other`.

✓ Modules sauvegardés

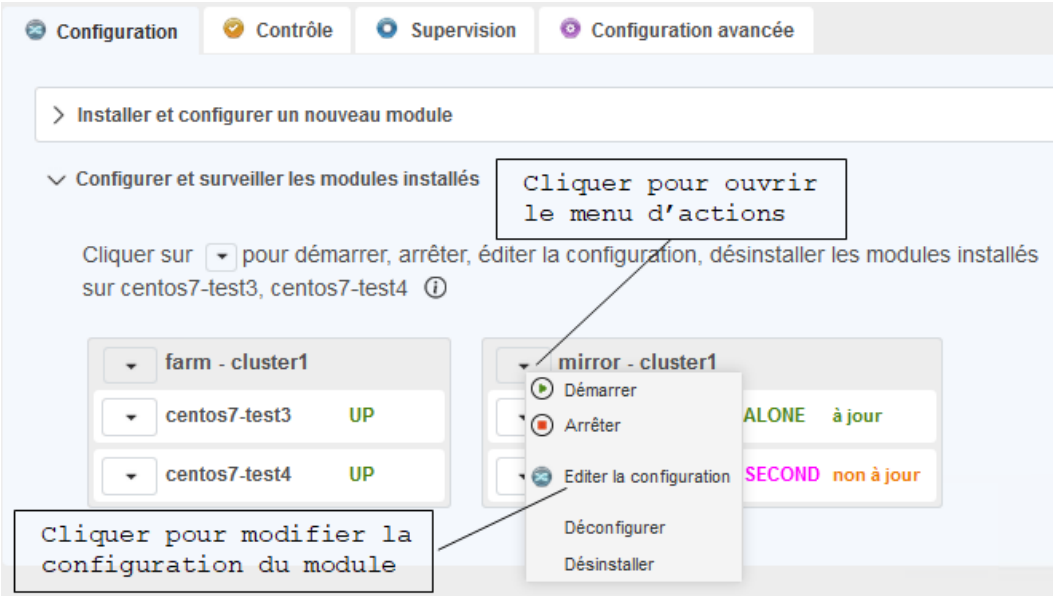
Liste les modules stockés sous `SAFE/Application_Modules/backup`. Ce répertoire est utilisé pour sauvegarder la configuration d'un module désinstallé.

Une fois votre module construit et validé, vous pouvez le réutiliser comme modèle de module accessible depuis l'onglet Configuration en le copiant dans l'une de ces zones (voir section 3.8 page 65).

⇨ › Configurer et surveiller les modules installés

Cliquer sur › pour ouvrir le panneau.

Ce panneau affiche l'état courant des modules installés (sous `SAFE/modules`) sur tous les serveurs définis dans le cluster SafeKit (voir section 3.2 page 37). Cette liste est vide après une première installation de SafeKit. Les modules installés peuvent être reconfigurés, pour changer des paramètres généraux par exemple, démarrés, arrêtés ou désinstallés.



3.3.1 Sélectionner le module à configurer

⇨ Dans l'onglet Configuration

⇨ › Installer et configurer un nouveau module

Cliquer sur le nom du modèle de module à configurer parmi les modules génériques, applicatifs, avancés ou sauvegardés. Saisir le nom du nouveau module puis cliquer sur le bouton Confirmer pour ouvrir l'assistant de configuration.

Pour un premier test de SafeKit, sélectionner le module générique `mirror.safe` ou `farm.safe`.

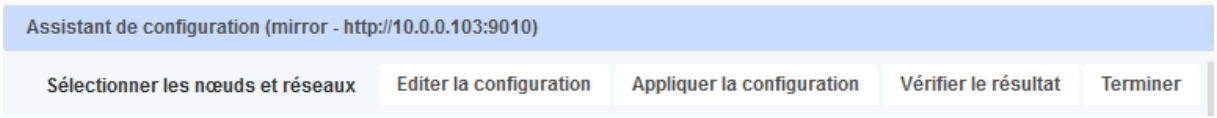
⇨ › Configurer et surveiller les modules installés

Pour un module déjà installé, cliquer sur le bouton (près du nom du module) pour ouvrir le menu d'actions et choisir l'action Editer la configuration. Vous devez ensuite sélectionner le nœud à partir duquel vous souhaitez éditer la configuration (ce nœud est nommé serveur source). Puis, cliquez sur le bouton Confirmer pour ouvrir l'assistant de configuration. L'assistant permet l'édition des fichiers de configuration du module qui sont stockés sur le nœud sélectionné.

L'assistant de configuration propose plusieurs étapes pour aider à la configuration rapide et à l'installation du module sur tous les nœuds qui l'implémentent. Il suffit de saisir les paramètres demandés, puis de cliquer sur le bouton pour passer à l'étape suivante.

3.3.2 L'assistant de configuration

L'assistant de configuration est le suivant (exemple pour la configuration d'un nouveau module à partir du modèle `mirror.safe`):



L'assistant vous guide à travers le processus de déploiement d'un module :

- 3.3.2.1 « Sélectionner les nœuds et réseaux du module » page 45

  Cet onglet permet de définir les serveurs sur lesquels le module est configuré ainsi que les réseaux de surveillance du module.

- 3.3.2.2 « Editer la configuration du module » page 47

  Cet onglet permet de saisir uniquement les principaux paramètres de configuration du module.

- 3.3.2.3 « Appliquer la configuration du module » page 49

  Cet onglet permet d'appliquer les changements de configuration pour être pris en compte. Il impose de l'appliquer sur tous les nœuds, sur lesquels le module doit être impérativement arrêté.

- 3.3.2.4 « Vérifier le résultat de la configuration » page 50

  Cet onglet montre le résultat de l'application de la configuration effectuée dans l'étape précédente.

- 3.3.2.5 « Terminer » page 50

Si l'assistant est fermé avant d'avoir appliqué la configuration, celle-ci est interrompue. Mais si vous avez effectué des modifications dans les onglets précédents et les avez validées, celles-ci ont été sauvegardées sur le serveur source.

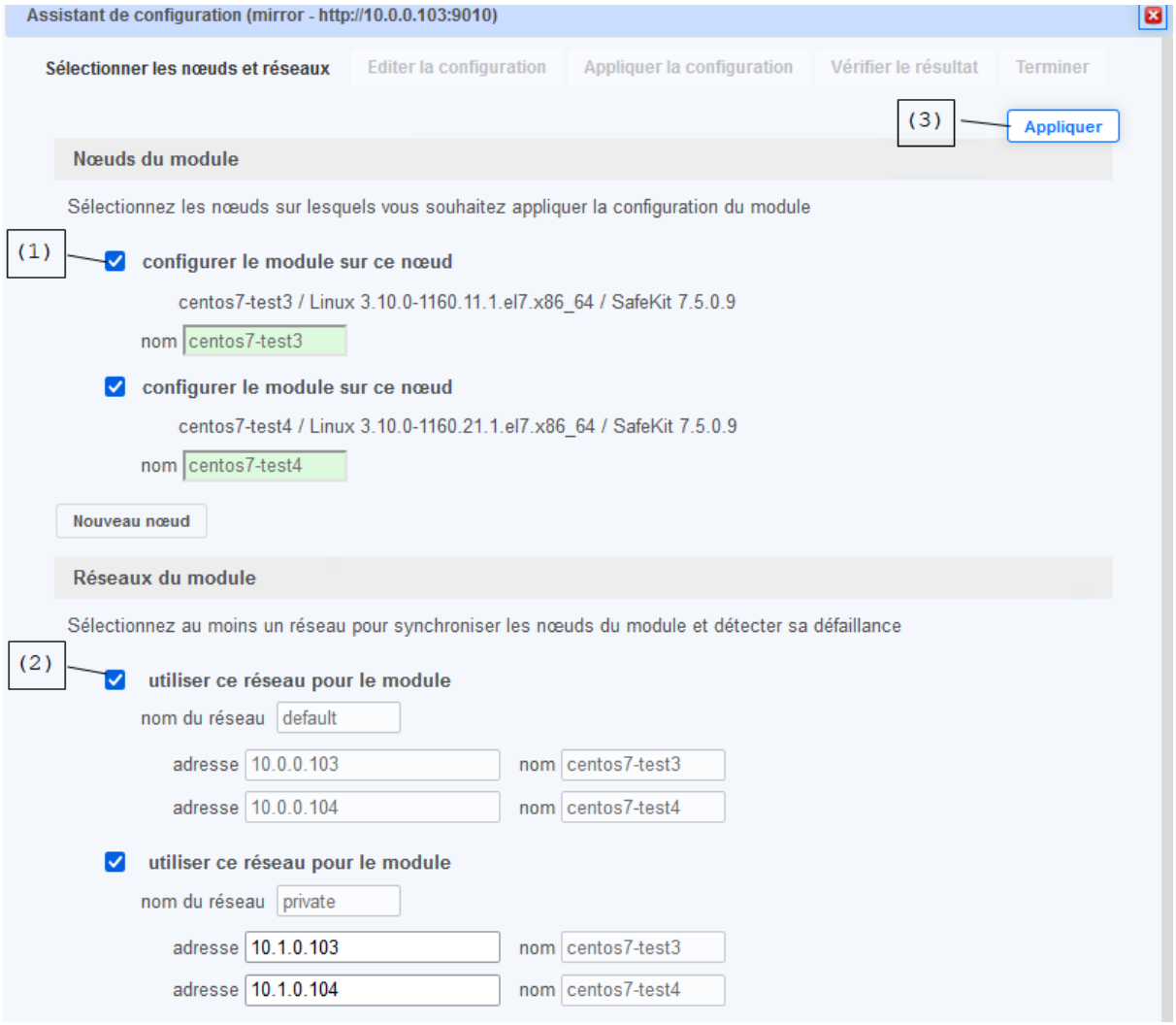
Une fois que vous avez cliqué sur le bouton pour appliquer la configuration, celle-ci ne peut plus être interrompue ni annulée.

3.3.2.1 Sélectionner les nœuds et réseaux du module

- Dans l'assistant de configuration
- Onglet Sélectionner les nœuds et réseaux

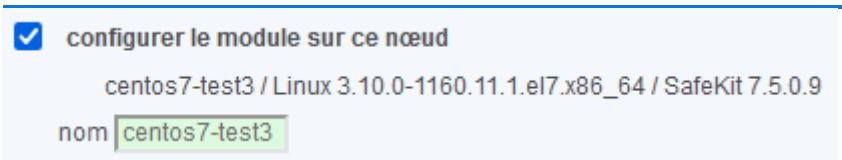
Ce formulaire permet de sélectionner les nœuds du cluster SafeKit sur lesquels le module sera configuré ainsi que les réseaux utilisés par le module.

Pour des anciens modèles de module, le panneau de sélection des réseaux de surveillance n'est pas disponible.

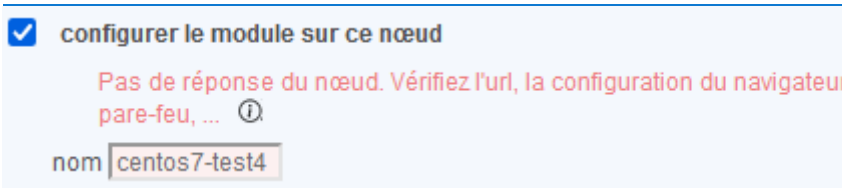


⇨ (1) Cocher la case pour sélectionner les nœuds qui implémentent le module.

Le champ nom est coloré en fonction de l'accessibilité du nœud.



La couleur verte signifie que le serveur SafeKit est disponible.



La couleur rouge signifie que la console web n'a pas eu de réponse du serveur dans le délai imparti. Dans cette situation, vous pouvez soit :

✓ Résoudre le problème, afin de pouvoir configurer ce nœud. Cela peut être dû à une mauvaise URL, une défaillance du réseau ou du

serveur, une mauvaise configuration du navigateur web ou du pare-feu, l'arrêt du service web SafeKit sur le nœud

- ✓ Décocher la case pour ne pas configurer le nœud.
- ✓ Conserver le nœud coché (si vous pensez que le nœud est temporairement inaccessible).

- ⇨ Ajouter éventuellement d'autres nœuds si nécessaire (2 nœuds pour une architecture miroir, au moins 2 nœuds pour une architecture ferme). Cette fonctionnalité est un raccourci pour la configuration du cluster SafeKit (voir section 3.2 page 37).
- ⇨ (3) Cocher la case pour sélectionner les réseaux utilisés par le module. Sélectionner au moins un réseau pour synchroniser les nœuds du module et détecter leur défaillance. Il est cependant fortement recommandé de configurer au moins 2 réseaux pour éviter le cas du split brain.

  Le nom du réseau est celui utilisé dans l'onglet suivant pour configurer le module.
- ⇨ Ajouter un nouveau réseau de surveillance si nécessaire et le sélectionner. Cette fonctionnalité est un raccourci pour la configuration du cluster SafeKit (voir section 3.2 page 37).
- ⇨ (3) Cliquer sur le bouton Appliquer pour sauvegarder les modifications et enchaîner sur l'étape suivante

La modification de la liste des nœuds ou des réseaux est équivalente à la modification de la configuration du cluster SafeKit. Dans ce cas, le bouton Appliquer sauvegarde et applique les changements sur tous les nœuds du cluster.

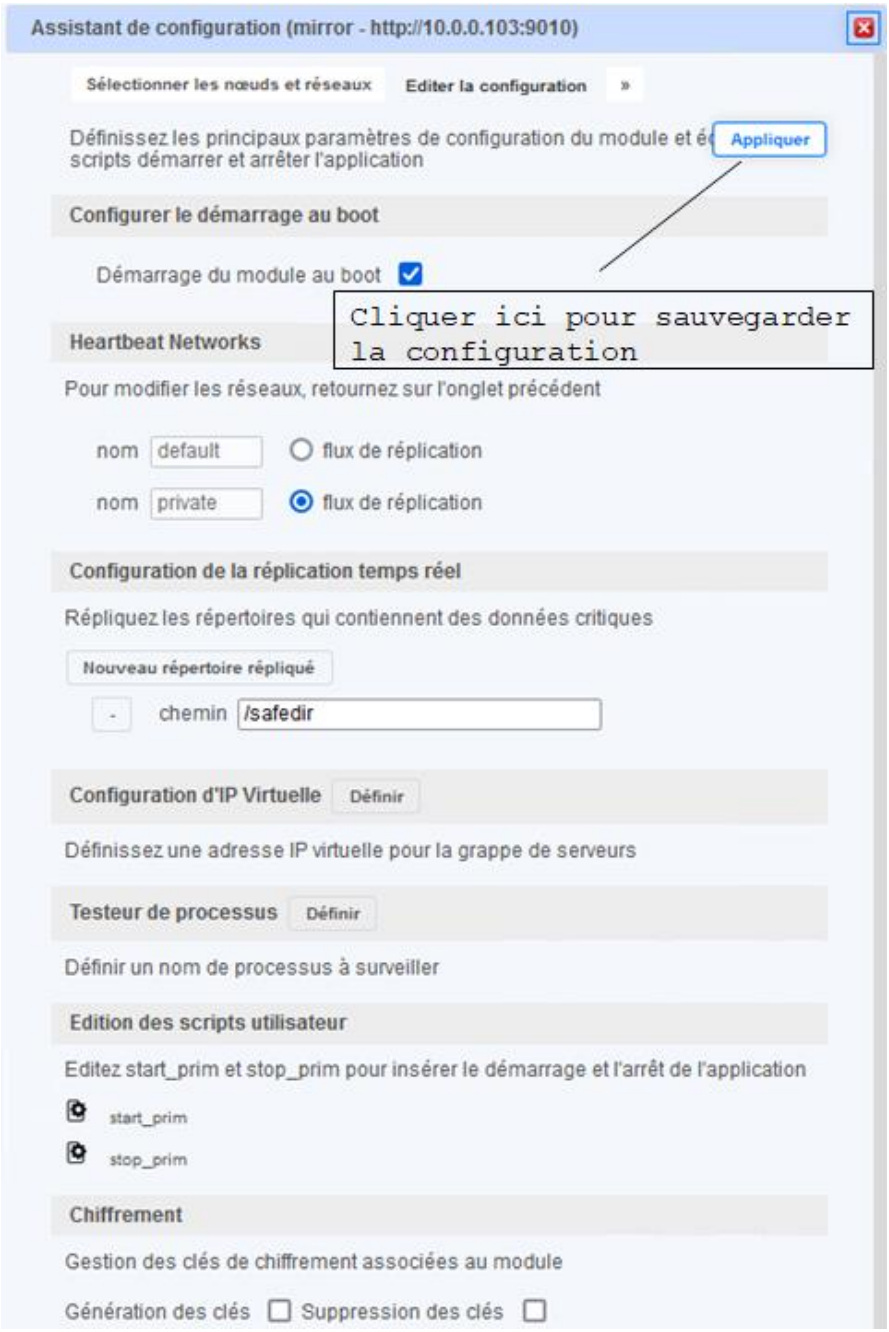
Pour un premier test de SafeKit, suivre cette procédure afin de définir les nœuds et réseaux du module.

3.3.2.2 Editer la configuration du module

Ce formulaire permet de saisir uniquement les principaux paramètres de configuration du module. Si vous avez besoin d'éditer le fichier `userconfig.xml` ou d'effectuer une configuration avancée, achevez la configuration et allez à l'onglet Configuration Avancée (voir section 3.7.1 page 59).

- Dans l'assistant de configuration
- Onglet Editer la configuration
- Remplir le formulaire et éditer les scripts
- Le module peut optionnellement être configuré pour utiliser le chiffrement des communications entre les nœuds du cluster (voir section 10.5 page 167).
- Une fois l'édition terminée, cliquer sur le bouton Appliquer pour sauvegarder les modifications et passer à l'étape suivante

Notez que les réseaux sont affectés avec les noms de réseaux sélectionnés dans l'onglet précédent. Pour les modules antérieurs à SafeKit 7.2, vous devez entrer les adresses IP de chaque nœud.

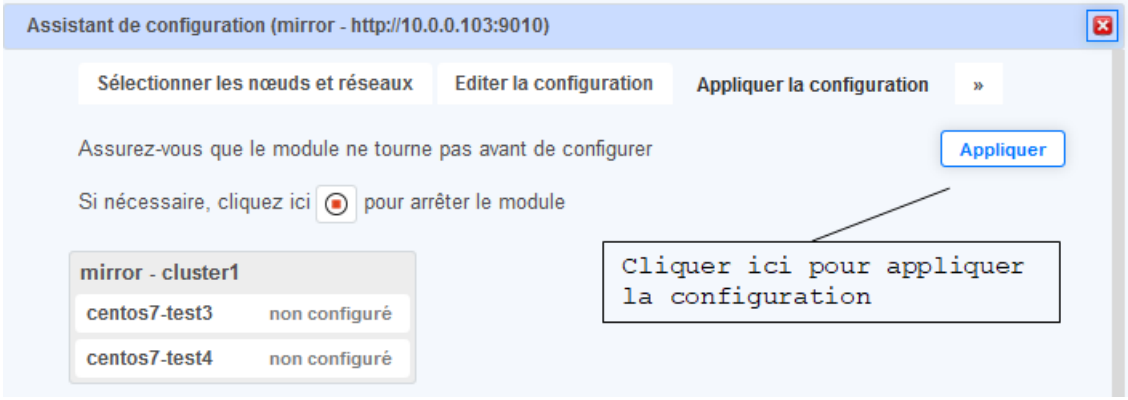


Pour un premier test de SafeKit :

- Appliquer cette procédure pour le module mirror ou farm
- Se familiariser avec le contrôle et la supervision des modules avant d'insérer les démarrage/arrêt de l'application dans les scripts.

3.3.2.3 Appliquer la configuration du module

- Dans l'assistant de configuration
- Onglet Appliquer la configuration



- (1) Contrôler l'état du module sur les nœuds. S'il est « non configuré », aller en (3)

- (2) Si le module n'est pas dans l'état `STOP` (rouge), cliquer sur le bouton pour arrêter le module et attendre l'état `STOP` (rouge) sur tous les nœuds avant d'aller en (3). La configuration ne sera possible que lorsque le module sera arrêté sur tous les nœuds.

- (3) Cliquer sur le bouton Appliquer pour appliquer la configuration sur tous les nœuds.

  La configuration peut prendre un certain temps pour s'exécuter sur tous les nœuds. Une fois terminée, l'onglet Vérifier le résultat est actif.

Important

Si vous ne voulez l'appliquer sur tous les nœuds, utilisez plutôt l'assistant de configuration avancée disponible dans l'onglet Configuration Avancée.

Important

Lors de la reconfiguration d'un module installé, le répertoire complet de configuration `SAFE/modules/AM` (où AM est le nom du module) est détruit et reconstruit à partir des modifications faites dans la console. Du côté serveur, fermer tous les éditeurs, explorateur de fichiers, shells ou cmd sous `SAFE/modules/AM` (au risque sinon que la configuration se passe mal)

3.3.2.4 Vérifier le résultat de la configuration

⇨ Dans l'assistant de configuration

⇨ Onglet Vérifier le résultat

Cet onglet est rouge si le déploiement a échoué sur au moins un nœud. Il est vert sinon.

⇨ (1) Lire le résultat du déploiement du chaque nœud :

- ✓ succès : la configuration a réussi
- ✓ erreur de connexion : cette erreur survient sur un échec de connexion avec le nœud. Une fois la connexion rétablie, vous pouvez retourner à l'onglet Appliquer la configuration pour retenter de configurer.
- ✓ échec : cette erreur est affichée quand une des commandes exécutées lors de la configuration a échoué. Cliquer sur Résultat de la commande pour lire la sortie des commandes exécutées sur le nœud et rechercher l'erreur. Vous pouvez avoir à modifier les paramètres saisis ou à vous connecter au serveur afin de corriger le problème. Une fois l'erreur corrigée, retourner à l'onglet Appliquer la configuration pour réappliquer la configuration.

⇨ (2) Cliquer sur le bouton Suite ou fermer la fenêtre pour quitter l'assistant de configuration.

3.3.2.5 Terminer

⇨ Dans l'assistant de configuration

⇨ Onglet Terminer

Cet onglet finalise l'assistant de configuration. Son principal intérêt est pour la première configuration et le premier démarrage d'un module miroir avec réplication de fichiers. Dans ce cas, il propose de choisir le serveur ayant les répertoires à jour et de le démarrer en primaire (voir section 5.3 page 101).

3.3.3 Configuration en lignes de commandes

Les commandes en ligne équivalentes à l'assistant de configuration sont listées ci-dessous. Remplacer `AM` par le nom de votre module ; `node1` et `node2` par le nom de vos nœuds tels que définis lors de la configuration du cluster SafeKit.

1. Se connecter en tant qu'administrateur/root et ouvrir une fenêtre d'invite de commandes

   Se connecter par exemple sur `node1`

2. Exécuter `safekit module install -m AM SAFE/Application_Modules/generic/mirror.safe`

   Pour installer un nouveau module nommé `AM` à partir du modèle `mirror.safe`

3. Editer la configuration du module et les scripts sous `SAFE/modules/AM/conf` et `SAFE/modules/AM/bin`

4. Exécuter `safekit module genkey -m AM` ou `safekit module delkey -m AM`

   Pour créer ou détruire les clés d'encryption du module

5. Exécuter `safekit -H "node1,node2" -E AM`

   Pour (ré)installer le module `AM` et appliquer sa configuration qui est stockée sur le nœud qui exécute cette commande (`node1` dans cet exemple). Elle est appliquée sur tous les nœuds listés (`node1` et `node2`).

Pour la description des commandes, voir la section 9.6 page 154.

3.4 Contrôler un module

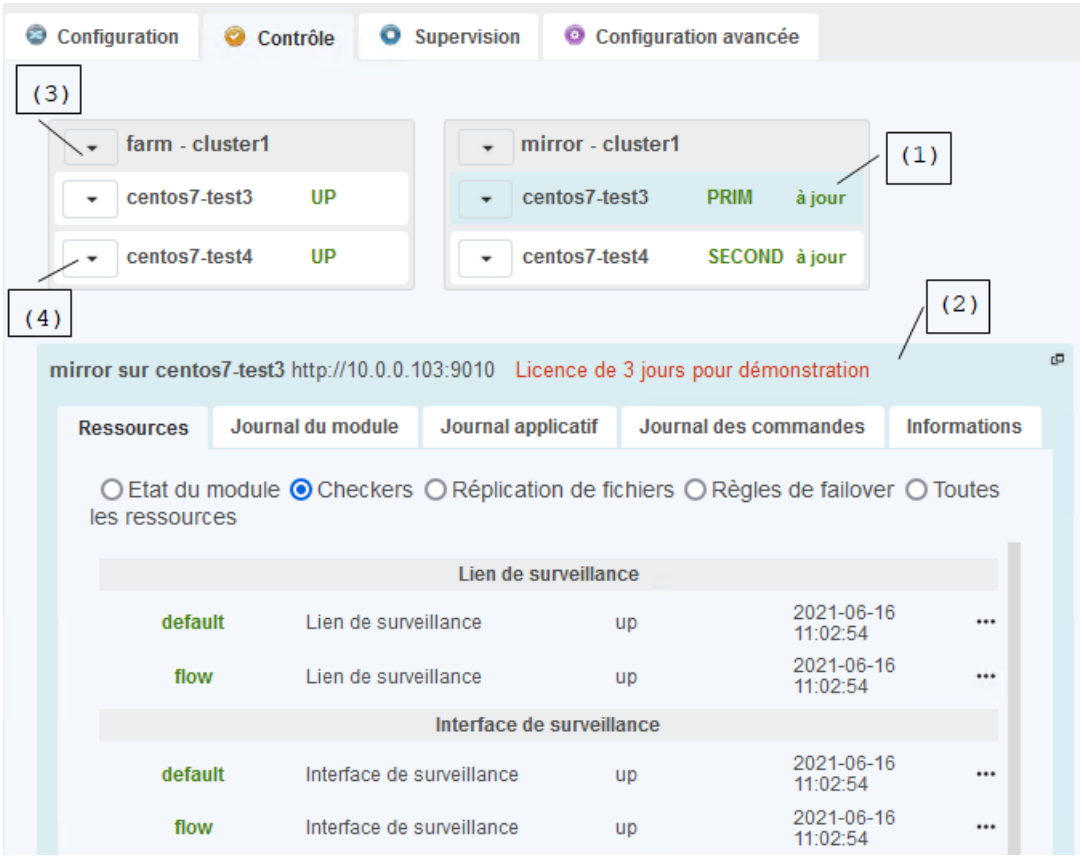
3.4.1 Sélectionner un module et un nœud

⇨ Dans l'onglet Contrôle

Par défaut, les modules pouvant être contrôlés sont tous les modules installés sur les nœuds du cluster SafeKit.

Pour chaque module, la console :

- ✓ affiche son nom ainsi que celui du cluster sur lequel il est installé
- ✓ affiche l'état courant du module sur tous les nœuds du cluster, où il est installé
- ✓ permet d'exécuter une action globale (sur tous les nœuds du module) ou locale (uniquement sur un nœud)
- ✓ affiche l'état détaillé du module sur le nœud sélectionné



⇨ (1) Cliquer sur un nœud pour visualiser l'état détaillé du module sur ce nœud

Les nœuds affichés sont ceux sur lequel la configuration du module a été appliquée. Le nœud sélectionné est mis en évidence par une couleur bleue.

⇨ (2) Analyser le contenu du panneau bordé de la couleur bleues. Il représente l'état détaillé du nœud sélectionné

✓ sélectionner l'onglet Ressources pour visualiser l'état courant des ressources du module. Survoler avec le curseur le nom de la ressource pour afficher son nom interne. L'état des ressources est contrôlé par la failover machine pour provoquer des basculements en cas de défaillance (voir section 13.18 page 289). Cliquer sur ··· pour afficher la valeur de la ressource dans le temps. Cet historique peut être vide pour certaines ressources (non affecté ou nettoyé).

Depuis SafeKit 7.5, la date affichée est la dernière date à laquelle la ressource a été affectée. Avant SafeKit 7.5, c'était la première fois que la ressource avait été affectée à la valeur courante.

✓ sélectionner l'onglet Journal du module pour lire le contenu du journal de SafeKit pour le module. Cocher ou décocher la case Journal détaillé pour afficher le journal complet (tous les messages y compris les messages de debug) ou non (seulement les messages I et E). Voir la section 7 page 113, pour une liste de messages démontrant un problème.

- ✓ sélectionner l'onglet Journal applicatif pour lire les messages de sortie des scripts applicatifs. Ils sont sauvegardés sur le serveur dans le fichier `SAFEVAR/modules/AM/userlog.ulog`.
- ✓ sélectionner l'onglet Journal des commandes pour afficher les commandes exécutées sur le nœud (commandes s'appliquant au module sélectionné ainsi que les commandes globales).
- ✓ sélectionner l'onglet Informations pour contrôler les versions du serveur et de SafeKit, ainsi que pour vérifier la configuration du module. Il s'agit de la configuration active, c'est-à-dire la dernière configuration appliquée avec succès.

Note

Depuis les onglets Journal du module, Journal applicatif et Journal des commandes, cliquer sur le bouton pour recharger les derniers messages et sur le bouton pour sauvegarder le journal localement.

⇨ Si vous le souhaitez, cliquer sur l'icône afin d'afficher l'état détaillé dans une nouvelle fenêtre

⇨ (3) Cliquer sur le bouton au niveau du module. Cela ouvre un menu pour Démarrer ou Arrêter le module sur tous les nœuds

⇨ (4) Cliquer sur le bouton au niveau d'un nœud. Cela ouvre un menu qui contient toutes les actions exécutables sur le nœud. Cela inclut les actions de Démarrer et Arrêter localement le module, ainsi que des commandes utiles au contrôle et à la supervision du module, ainsi qu'au support.

3.4.2 Contrôler un module ferme

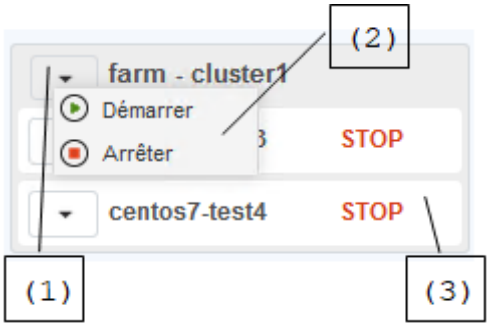
Pour un premier test de SafeKit sur un module ferme :

⇨ (1) Cliquer sur le bouton au niveau du module

⇨ (2) Sélectionner Démarrer ou Arrêter le module sur tous les nœuds. Une fenêtre de dialogue demande une confirmation puis affiche le résultat de l'action uniquement si elle a échoué.

⇨ (3) Patienter jusqu'à ce que le module passe dans l'état attendu.

⇨ Si l'état du module n'est pas celui attendu, analyser l'état détaillé du module sur chaque nœud.



Se référer aux sections listées ci-dessous :

⇨ Pour continuer les tests, voir section 4 page 73.

⇨ Pour comprendre et vérifier le bon fonctionnement d'un module ferme, voir section 6 page 109

3.4.3 Contrôler un module miroir

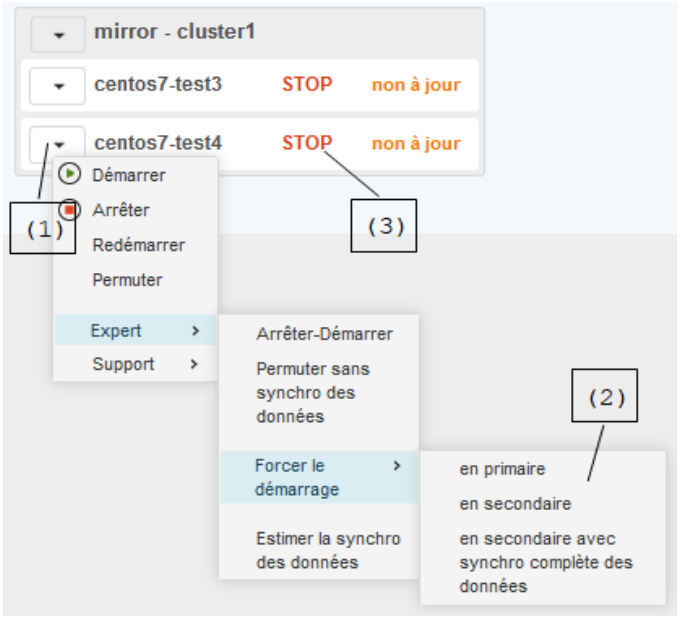
Pour le premier démarrage d'un module miroir, il ne faut pas utiliser le démarrage global du module. Il faut effectuer un démarrage individuel comme indiqué :

⇨ (1) Cliquer sur le bouton ▾ au niveau d'un nœud.

⇨ (2) Sélectionner Expert/Forcer le démarrage en primaire si le nœud possède les répertoires répliqués à jour ; sinon, sélectionner Expert/Forcer le démarrage en secondaire. Une fenêtre de dialogue demande une confirmation puis affiche le résultat de l'action uniquement si elle a échoué.

⇨ (3) Patienter jusqu'à ce que le module passe dans l'état attendu.

⇨ Si l'état n'est pas celui attendu, analyser l'état détaillé du module sur le nœud.



Se référer aux sections listées ci-dessous :

⇨ Pour le premier démarrage d'un module miroir, voir section 5.3 page 101

⇨ Pour le démarrage d'un module miroir avec les données à jour, voir section 5.5 page 103

⇨ Pour continuer les tests, voir section 4 page 73.

⇨ Pour comprendre et vérifier le bon fonctionnement d'un module miroir, voir section 5 page 99

3.4.4 Contrôler en lignes de commandes

Les commandes en ligne équivalentes au démarrage du module sont listées ci-dessous. Remplacer `AM` par le nom de votre module ; `node1` et `node2` par le nom de vos nœuds tels que définis lors de la configuration du cluster SafeKit.

Pour le démarrage global :

1. Se connecter en tant qu'administrateur/root et ouvrir une fenêtre d'invite de commandes

   Se connecter par exemple sur `node1`

2. Exécuter `safekit -H "node1,node2" start -m AM`

   Pour démarrer le module `AM` sur tous les nœuds listés (`node1` et `node2`). Un module miroir démarrera en primaire ou secondaire en fonction de son dernier état.

Pour le démarrage local :

1. Se connecter en tant qu'administrateur/root et ouvrir une fenêtre d'invite de commandes

   Se connecter par exemple sur `node1`

2. Exécuter `safekit start -m AM` ou `safekit prim -m AM` ou `safekit second -m AM`

   Pour démarrer le module `AM` localement (cad `node1`).

   Pour un module miroir, utiliser `prim` pour le forcer à démarrer primaire ; utiliser `second` pour le forcer à démarrer secondaire. Avec `start`, le module miroir démarrera en primaire ou secondaire en fonction de son dernier état.

Toutes les commandes de contrôle et surveillance d'un module sont décrite dans les sections 9.4 page 150 et 9.5 page 153.

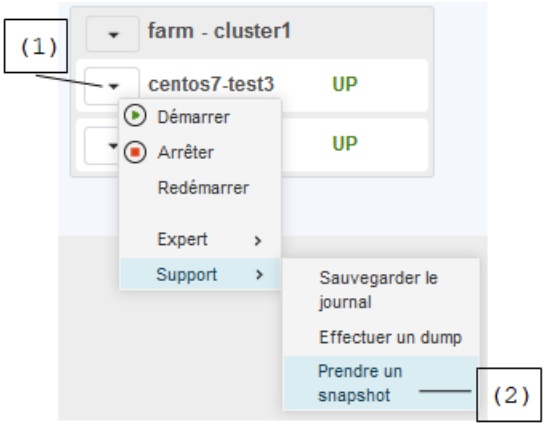
3.5 Snapshots d'un module pour le support

Lorsque le problème n'est pas facilement identifiable, il est recommandé de prendre un snapshot du module sur tous les nœuds, comme décrit ci-dessous. Les snapshots permettent une analyse hors ligne et approfondie de l'état du module et du nœud, tel que décrit dans la section 7.16 page 127. Si cette analyse échoue, envoyez les snapshots au support comme décrit dans la section 8 page 137.

3.5.1 Snapshot d'un module

⇨ Dans l'onglet Configuration, Contrôle, Supervision, ou Configuration Avancée

⇨ Choisir le module et le nœud



✓ (1) cliquer sur le bouton ▾ au niveau d'un nœud. Cela ouvre un menu avec les actions exécutables sur le nœud.

✓ (2) sélectionner Prendre un snapshot dans le sous-menu Support

✓ La console Web s'appuie sur les paramètres de téléchargement du navigateur web pour sauvegarder le snapshot sur la station de travail.

⇨ Répéter cette opération sur tous les nœuds du module

3.5.2 Snapshot en lignes de commandes

Les commandes en ligne équivalentes au snapshot du module sont listées ci-dessous. Remplacer `AM` par le nom de votre module ; `node1` et `node2` par le nom de vos nœuds tels que définis lors de la configuration du cluster SafeKit.

3. se connecter en tant qu'administrateur/root et ouvrir une fenêtre d'invite de commandes

   se connecter par exemple sur `node1`

4. aller dans le répertoire `SAFE`

   `SAFE` vaut `C:\safekit` en Windows quand `%SYSTEMDRIVE%`=C:, `/opt/safekit` en Linux

5. Exécuter `safekit snapshot -m AM /tmp/snapshot_xx.zip`

   Pour sauvegarder le snapshot du module `AM` localement (cad sur `node1`) dans `/tmp/snapshot_xx.zip`.

⇨ Répéter ces commandes sur tous les nœuds du module

Pour plus de détail sur les commandes de support, voir la section 9.7 page 156.

Note :

⇨ Un dump crée un répertoire `dump_year_month_day_hour_mn_sec` du côté serveur sous `SAFEVAR/snapshot/modules/AM` (où AM est le nom du module). Le répertoire `dump` contient le journal du module (verbeux et non verbeux) et des informations sur l'état du système et des processus SafeKit au moment du dump

⇨ Un snapshot crée un dump puis récolte sous `SAFEVAR/snapshot/modules/AM` (où AM est le nom du module) les 3 derniers dumps et les 3 dernières configurations du module pour les mettre dans le fichier .zip

3.6 Superviser les modules

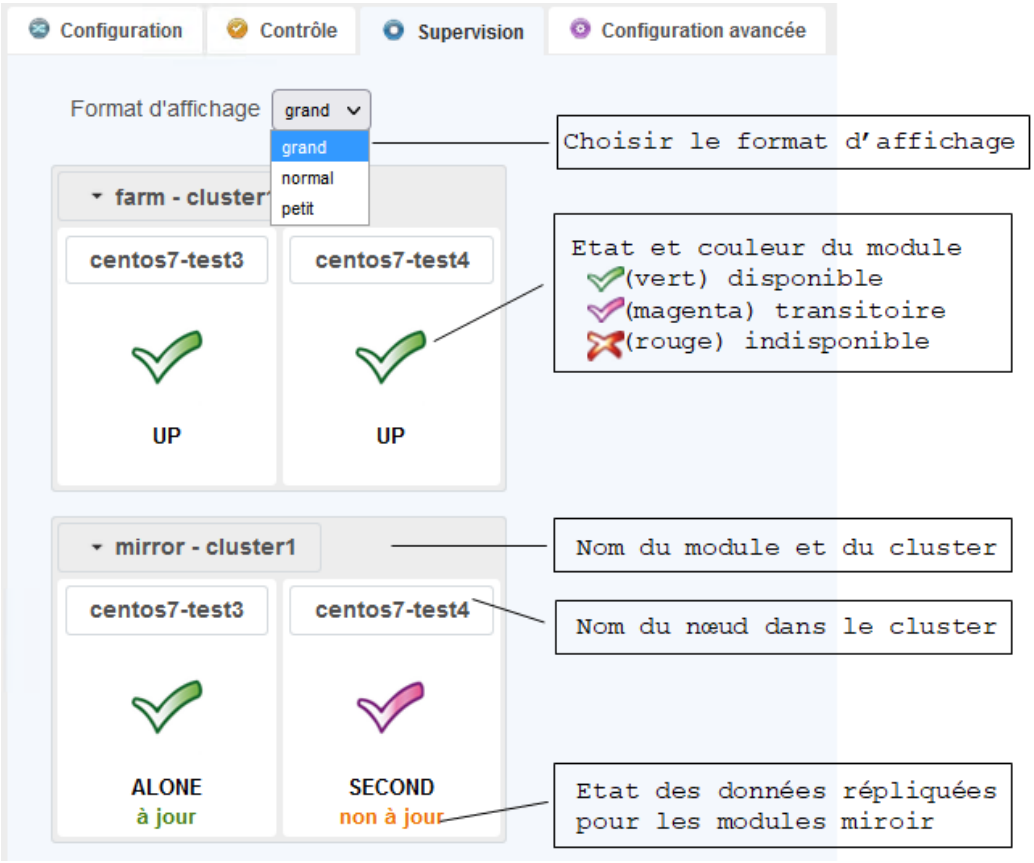
⇨ Dans l'onglet Supervision

Par défaut, les modules surveillés sont tous les modules installés sur les nœuds du cluster SafeKit. Vous pouvez changer le format d'affichage des modules en fonction de vos besoins.

Pour chaque module :

⇨ L'état courant de l'instance du module sur tous les nœuds est affiché

⇨ Une action globale (sur tous les nœuds du module) ou locale (uniquement sur un nœud) peut être exécutée. Cliquer sur le bouton  pour ouvrir le menu d'actions.



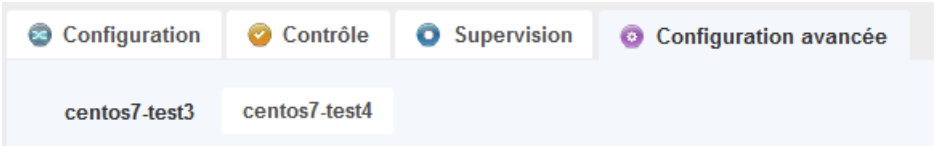
Pour plus d'information sur les changements d'état :

- d'un module miroir, voir section 5.2 page 100
- d'un module ferme, voir section 6.2 page 110

3.7 Gérer les modules

- Dans l'onglet Configuration Avancée

  Il présente un onglet pour chaque nœud du cluster SafeKit. Cliquer sur un onglet pour changer de serveur.

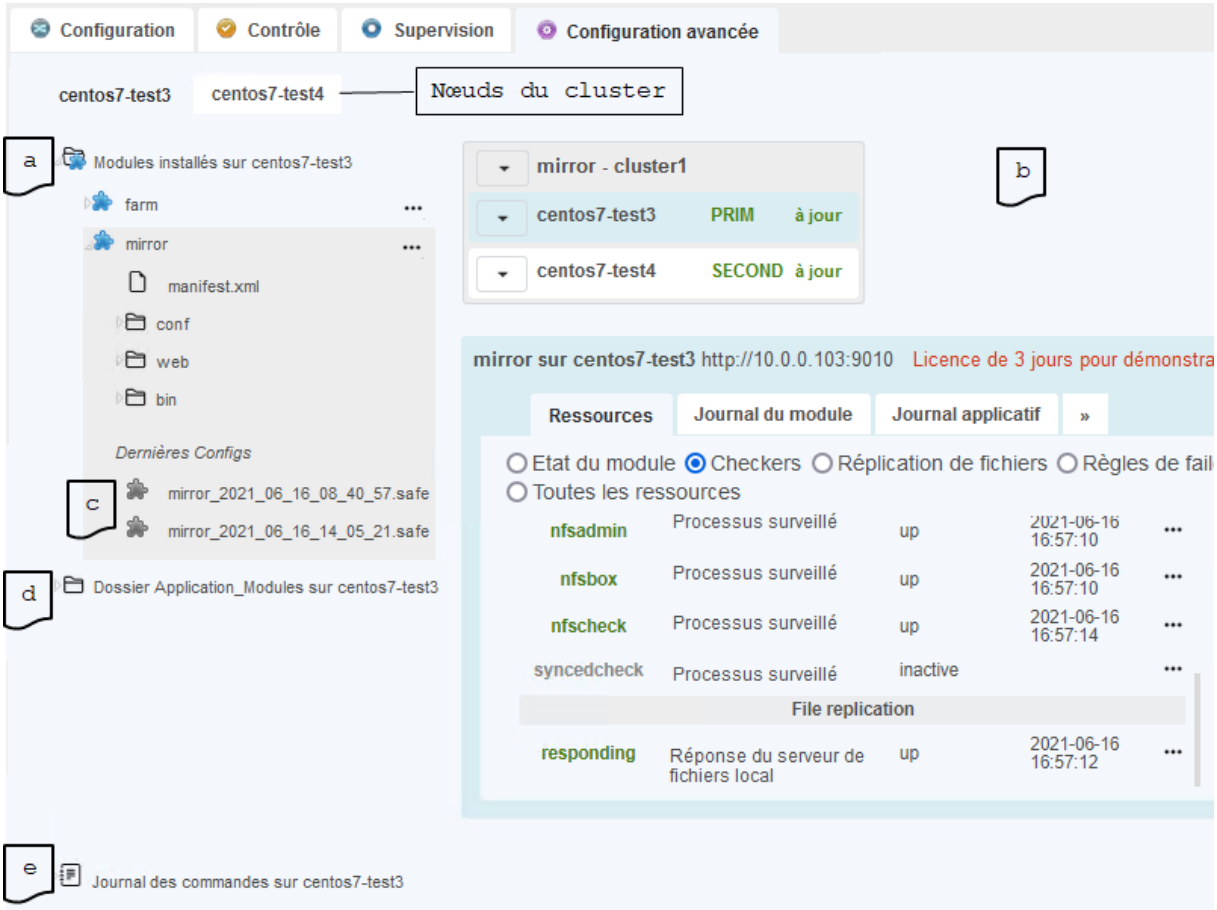


- Onglet du nœud

L'onglet d'un nœud offre un gestionnaire de modules et de fichiers, organisé en cinq zones.

Important

Toutes les entrées listées dans le panneau de gauche ouvrent un menu contextuel sur clic droit ou en cliquant sur ⋯.



⇨ (a) Modules installés sur le serveur sélectionné

Liste de tous les modules installés sur le serveur (stockés sous `SAFE/modules` du côté serveur). L'icône des modules est :

- ✓ (bleu) lorsque la configuration du module n'est pas modifiée par rapport à la dernière configuration appliquée
- ✓ (pourpre) lorsqu'au moins un des fichiers de configuration du module a été modifié par rapport à la dernière configuration appliquée. Dans ce cas, vous devez appliquer la nouvelle configuration pour que les changements soient pris en compte.
- ✓ (gris) lorsqu'il est empaqueté dans un fichier unique .safe

Vous pouvez parcourir et modifier le contenu du module pour la configuration avancée (voir section 3.7.1 page 59). Le clic droit sur un module propose un menu avec les opérations autorisées (appliquer la configuration, vérifier la configuration…). Le clic droit sur un fichier ou répertoire propose un menu avec les opérations courantes d'un gestionnaire de fichiers (copier, coller …). L'ouverture d'un répertoire s'effectue par simple clic.

Cliquer sur le nom du module pour activer le panneau de contrôle (b) sur le module.

⇨ (b) Panneau de contrôle d'un module installé sur le serveur sélectionné

Il permet de contrôler le module sélectionné et affiche l'état détaillé du module sur chaque nœud. Cela est similaire à ce qui est fourni par l'onglet Contrôle.

L'onglet Informations affiche le résumé de la configuration active du module qui est la dernière configuration appliquée avec succès. Elle peut être différente de celle présente sous Modules installés si celle-ci a été modifiée sans être appliquée. Dans ce cas, l'icône pour le module est (pourpre).

⇨ (c) Dernières Configs d'un module installé sur le serveur sélectionné

Pour chaque module, SafeKit conserve une copie des trois dernières configurations réussies (stockées sous `SAFE/modules/lastconfig` du côté serveur). L'ensemble des fichiers de configuration du module sont empaquetés dans un fichier .safe, dont le nom est du type `AM_<date>_<heure>` (où `AM` est le nom du module). Pour restaurer une ancienne configuration, clic droit sur le .safe et sélectionner l'opération Restaurer la configuration. Cela ouvre l'assistant de configuration (décrit en 3.3.2 page 45) avec le contenu de la configuration sauvegardée.

⇨ (d) Dossier Application_Modules sur le serveur sélectionné

Cette zone affiche le contenu du répertoire SAFE/Application_Modules sur le serveur sélectionné.

Elle sert de :

- ✓ dépôt des modèles de modules (sous generic, demo et other)
- ✓ zone de sauvegarde des modules (sous backup)
- ✓ espace de travail pour la mise en œuvre de nouveaux modèles de modules

Pour copier les fichiers d'un module installé ou d'une ancienne configuration, faire un clic droit sur la source et choisir l'opération Sauvegarder dans Application_Modules.

⇨ (e) Journal des commandes du serveur sélectionné
Cette zone affiche, en mode synthétique, le journal des commandes `safekit` exécutées sur le serveur (voir section 10.9 page 179).

3.7.1 Configuration avancée d'un module

Pour la configuration avancée, suivre les étapes suivantes :

⇨ 3.7.1.1 « Editer les fichiers de configuration » page 59

⇨ 3.7.1.2 « Appliquer la configuration » page 61

3.7.1.1 Editer les fichiers de configuration

L'édition des fichiers de configuration est nécessaire quand vous avez besoin :

⇨ d'intégrer des options de configuration avancée dans le fichier `userconfig.xml` (décrit dans la section 13 page 237).

Important

Dans le même `userconfig.xml`, vous ne devez pas utiliser à la fois la syntaxe SafeKit 7.1 et la syntaxe introduite avec SafeKit 7.2 pour la configuration des heartbeat et farm.

⇨ éditer les scripts pour intégrer le démarrage/arrêt de votre application (décrits dans la section 14 page 293).

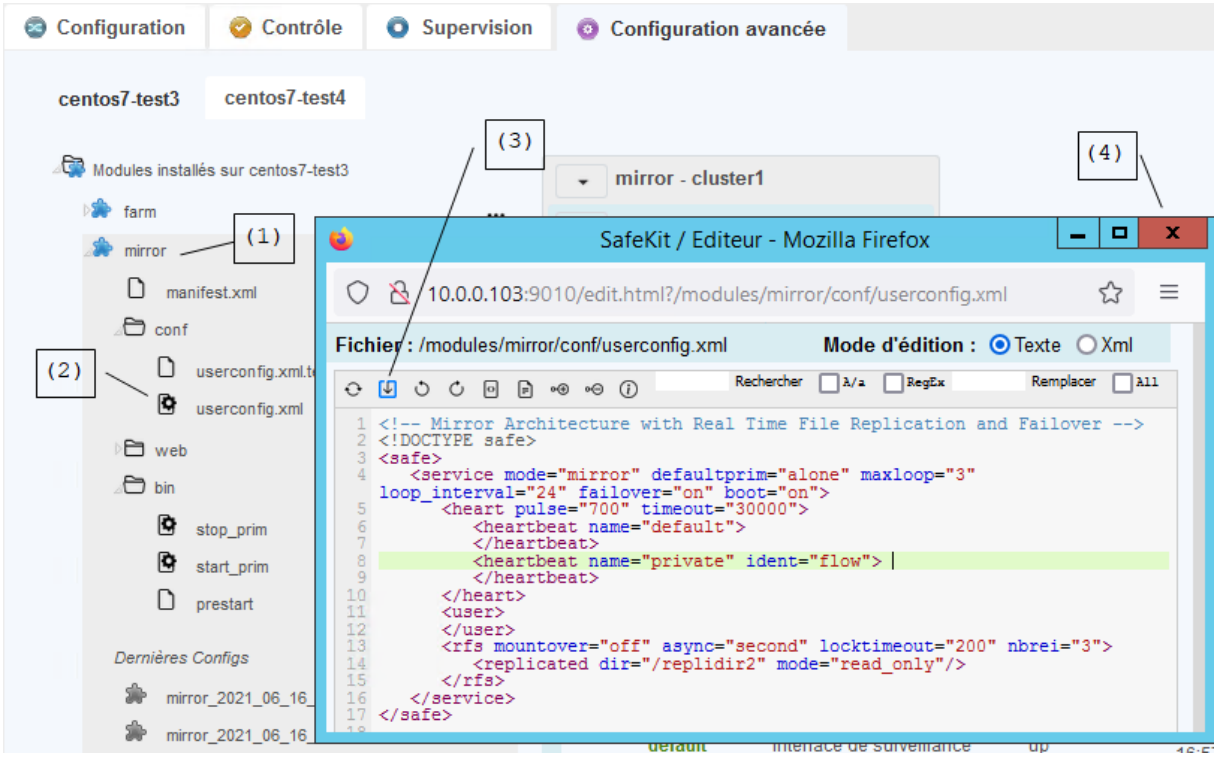
Voir aussi les exemples dans la section 15 page 301.

Pour cela :

⇨ Dans l'onglet Configuration Avancée

⇨ Onglet du nœud

⇨ Modules installés



⇨ (1) Parcourir le module (contenu du répertoire `SAFE/modules/AM` sur le serveur, où `AM` est le nom du module). Cliquer pour ouvrir les répertoires.

⇨ (2) Cliquer sur un fichier pour l'éditer. `userconfig.xml` est sous `conf`, et les scripts sont sous `bin`.

L'éditeur possède un mode syntaxique XML dédié au fichier `userconfig.xml`. Cliquer sur le radio bouton Texte /XML pour basculer du mode texte pur au mode XML intelligent. En mode XML :

✓ cliquer sur le bouton Insérer active le mode insertion. Dans ce mode, les tags XML valides possibles apparaissent en caractères gras de couleur verte, tandis que les attributs supplémentaires possibles apparaissent en italique de couleur verte. Un clic sur ce type de tag ou d'attribut en insère une copie à l'endroit approprié.

- ✓ cliquer sur le bouton Supprimer active le mode suppression. Dans ce mode, cliquer sur un tag ou un attribut supprime celui-ci du document. Lorsque la souris est positionnée sur un élément de ce type, la portion du document concernée par l'éventuelle suppression est affichée en rouge et rayée.

⇨ (3) Sauvegarder les modifications depuis l'éditeur sur le serveur

⇨ (4) Fermer la fenêtre de l'éditeur

Pour un premier test de SafeKit :

⇨ appliquer cette procédure au module mirror ou farm

⇨ ouvrir le fichier `userconfig.xml` pour visualiser son contenu

⇨ ouvrir les scripts start et stop pour voir où insérer l'appel aux procédures de démarrage et d'arrêt de l'application

3.7.1.2 Appliquer la configuration

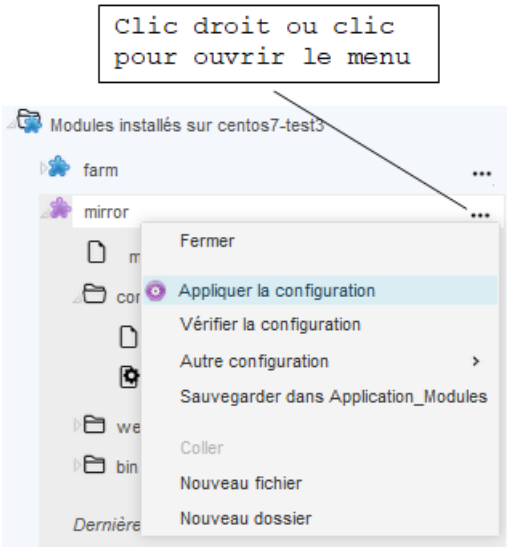
⇨ Dans l'onglet Configuration Avancée

⇨ Onglet du nœud

⇨ Modules installés

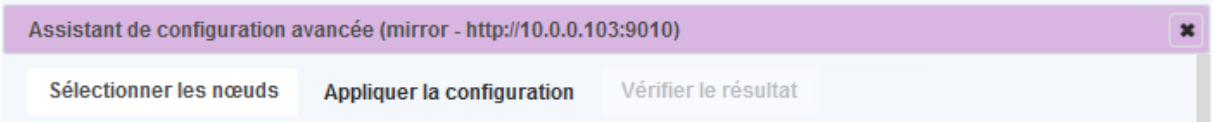
⇨ Faire un clic droit ou clic sur ··· sur l'entrée du module pour ouvrir le menu

⇨ Choisir Appliquer la configuration qui ouvre l'assistant de configuration avancée



3.7.2 L'assistant de configuration avancée

L'assistant vous guide à travers le processus de configuration avancée d'un module. Il permet d'appliquer la configuration du module qui peut être modifiée en éditant directement les fichiers de configuration (décrit en 3.7.1.1 page 59).



⇨ 3.7.2.1 « Sélectionner les nœuds » page 62

Cet onglet permet de sélectionner les nœuds sur lesquels appliquer la configuration. Appliquer la configuration sur un seul nœud dans un premier temps, peut être utile

pour tester la nouvelle configuration sur ce nœud avant de l'appliquer aux autres nœuds.

⇨ 3.7.2.2 « Appliquer la configuration sur les nœuds sélectionnés » page 62

La configuration est appliquée uniquement sur les nœuds sélectionnés précédemment.

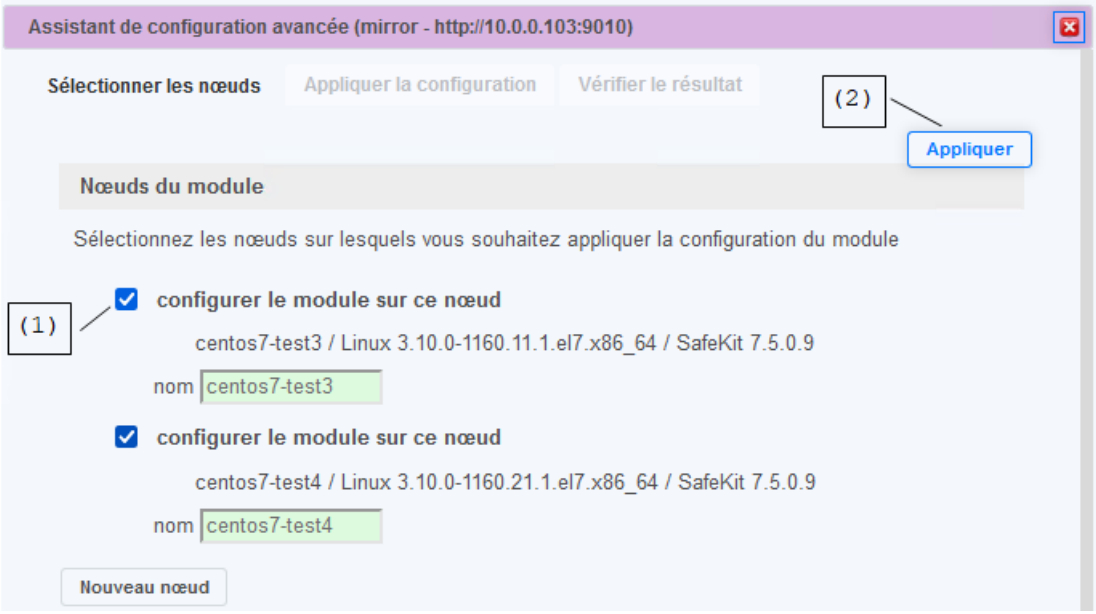
⇨ 3.7.2.3 « Vérifier le résultat de la configuration » page 63

Cet onglet est activé après l'application de la configuration effectuée dans l'étape précédente.

3.7.2.1 Sélectionner les nœuds

⇨ Dans l'assistant de configuration avancée

⇨ Onglet Sélectionner les nœuds



Par défaut, tous les nœuds du module sont sélectionnés.

⇨ (1) Cocher la case pour appliquer la configuration sur le nœud ; la décocher pour ne pas l'appliquer.

Si nécessaire, changer la définition des nœuds du module de la même manière que cela est proposé dans l'assistant de configuration (décrit en 3.3.2.1 page 45)

⇨ (2) Cliquer sur le bouton Appliquer si le formulaire a été modifié et enchaîner sur l'étape suivante

3.7.2.2 Appliquer la configuration sur les nœuds sélectionnés

⇨ Dans l'assistant de configuration avancée

⇨ Onglet Appliquer la configuration

Cet onglet est identique à celui de l'assistant de configuration (décrit en section 3.3.2.3 page 49) mais avec comme différences majeures :

✓ seuls les nœuds sélectionnés dans l'onglet précédent sont affichés

- ✓ lors du clic sur le bouton Appliquer, il n'y a pas de contrôle que le module est bien arrêté sur tous les nœuds. Cela implique que la configuration peut être appliquée alors que le module est démarré. Dans ce cas, il y a une tentative de faire une reconfiguration dynamique. Celle-ci réussit uniquement si :
  - le module est dans l'état `ALONE` (vert) ou `WAIT` (rouge)
  - seuls des paramètres autorisés à être reconfigurés dynamiquement ont été modifiés dans le fichier `userconfig.xml` (décrit en section 13 page 237)

Si vous ne souhaitez pas faire de reconfiguration dynamique, arrêter le module sur tous les nœuds avant de cliquer sur le bouton Appliquer.

3.7.2.3 Vérifier le résultat de la configuration

⇨ Dans l'assistant de configuration

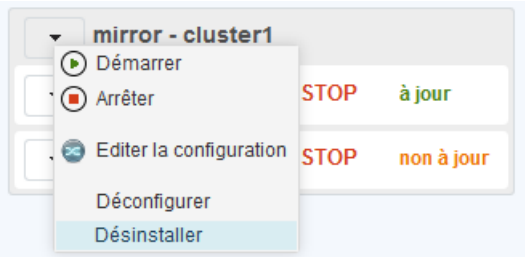
⇨ Onglet Vérifier le résultat

Cet onglet est identique à celui de l'assistant de configuration (décrit en section 3.3.2.4 page 50).

3.7.3 Désinstaller un module

⇨ Dans l'onglet Configuration ou l'onglet Configuration Avancée

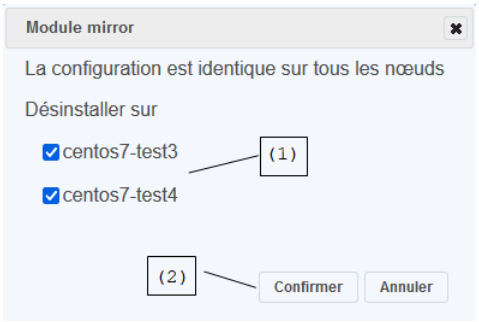
⇨ Cliquer sur le bouton du module pour ouvrir le menu d'actions sur le module et sélectionner Désinstaller



Cela ouvre une fenêtre de dialogue qui permet de sélectionner les nœuds sur lesquels le module sera désinstallé.

⇨ (1) cocher la case pour désinstaller le module sur ce nœud ; la décocher pour ne pas désinstaller

⇨ (2) cliquer sur le bouton Confirmer pour exécuter la désinstallation du module sur les nœuds sélectionnés



Note :

⇨ avant désinstallation, fermer tous les éditeurs, explorateurs de fichiers, shells ou cmd sous `SAFE/modules/AM` et `SAFEVAR/modules/AM` (où `AM` est le nom du module) (au risque sinon que la désinstallation du module ne se passe mal)

- après désinstallation, le module désinstallé est stocké dans le répertoire `SAFE/Application_Modules/backup` du côté serveur

Les commandes en ligne équivalentes sont listées ci-dessous. Remplacer `AM` par le nom de votre module.

1. Se connecter en tant qu'administrateur/root et ouvrir une fenêtre d'invite de commandes sur un des nœuds
2. Exécuter `safekit deconfig -m AM`

   pour déconfigurer le module localement
3. Exécuter `safekit module package -m AM SAFE/Application_Modules/backup/AM.safe`

   pour sauvegarder le module sous `SAFE/Application_Modules/backup/AM.safe`
4. Exécuter `safekit module uninstall -m AM`

   pour désinstaller le module localement

Répéter toutes ces commandes sur l'autre nœud.

3.7.4 Configurer un module depuis Application_Modules

Vous pouvez avoir besoin de configurer un module présent sous Application_Modules, par exemple un modèle présent dans le répertoire demo, un module sauvegardé automatiquement (sous backup) ou manuellement. Pour cela :

- Dans l'onglet Configuration Avancée
- Onglet du nœud
- Dossier Application_Modules
- Clic droit sur un .safe, puis Editer la configuration. Cela ouvre l'assistant de configuration (décrit en section 3.3.2 page 45). Cet assistant permet uniquement une configuration basique du module. Si vous avez besoin d'une configuration avancée, Dépaqueter le .safe, puis éditez directement les fichiers de configuration dans l'arborescence du module.
- Clic droit sur le module dépaqueté, puis choisir Appliquer la configuration qui ouvre l'assistant de configuration avancée (décrit en section 3.7.2 page 61)

Vous pouvez stocker un module externe dans la zone Application_Modules, afin de le déployer ultérieurement :

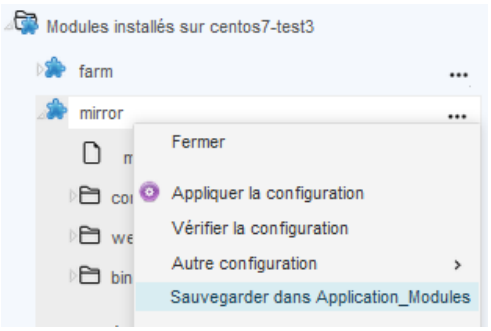
- Dans l'onglet Configuration Avancée
- Onglet du nœud
- Clic droit sur Dossier Application_Modules, puis choisir Charger .safe depuis la station de travail

3.8 Créer un nouveau modèle de module (.safe) en vue de déploiements

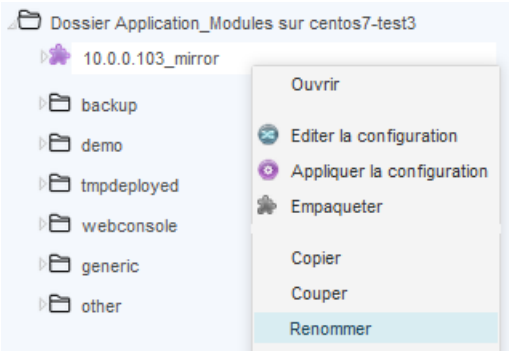
Une fois votre module construit et validé, vous pouvez vouloir le réutiliser sur un nouveau site client. Pour cela, il faut d'abord créer le modèle de module depuis votre site de test, puis le déployer sur le nouveau site.

3.8.1 Créer un nouveau modèle de module

- Dans l'onglet Configuration Avancée
- Onglet du nœud
  - Modules installés
  - Clic droit sur le module à publier et choisir Sauvegarder dans Application_Modules



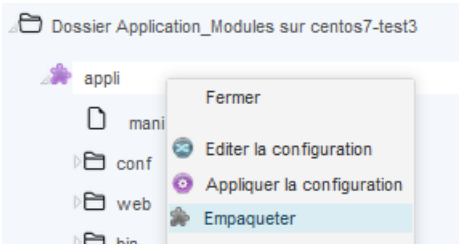
  - Aller sous Dossier Application_Modules
  - Clic droit sur la copie du module pour le Renommer avec le nom du modèle (par exemple appli)



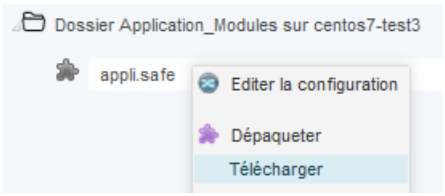
Il faut à présent modifier les fichiers de configuration du module de manière à le rendre utilisable comme modèle :

- Parcourir le répertoire appli
- Editer le fichier `conf/userconfig.xml` afin de supprimer les valeurs spécifiques à votre configuration. Cliquer sur le fichier pour ouvrir l'éditeur.
- Modifier les autres fichiers s'ils contiennent aussi des paramètres spécifiques
- De manière optionnelle, éditer le fichier `web/index.html` pour modifier le formulaire affiché dans l'onglet Editer la configuration de l'assistant de configuration. Si le fichier `index.html` n'existe pas, c'est l'édition du fichier de configuration `userconfig.xml` qui est proposée.

- Clic droit sur le module, puis Empaqueter. Cette action crée le .safe correspondant au module dans le répertoire



- Sauvegarder le modèle sur votre station de travail en faisant un clic droit sur appli.safe, puis Télécharger. La console Web s'appuie sur les paramètres de téléchargement du navigateur web pour sauvegarder le fichier sur la station de travail



3.8.2 Déployer un nouveau modèle de module

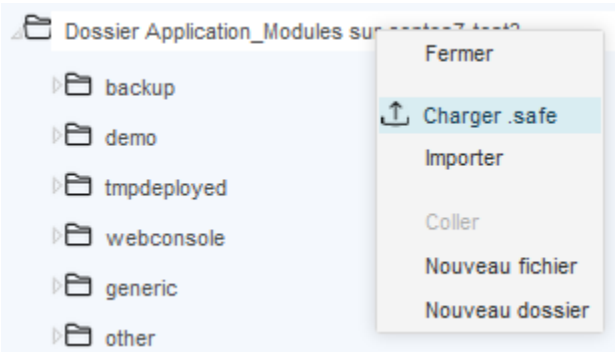
Après une nouvelle installation de SafeKit, vous pouvez rendre accessible votre modèle de module depuis l'onglet Configuration afin de le déployer sur le nouveau serveur.

- Copier manuellement le fichier `appli.safe` sur le nouveau serveur SafeKit sous `SAFE/Application_Modules/demo` (créer ce répertoire si nécessaire)

Ou

- Connecter la console web au nouveau serveur SafeKit
- Dans l'onglet Configuration Avancée
- Onglet du nœud
- Clic droit sur Dossier Application_Modules

  Choisir Charger .safe pour télécharger le .safe depuis votre station de travail. Enfin déplacer le .safe sous le répertoire demo



A la prochaine connexion de la console web sur le nouveau serveur SafeKit (ou au rafraîchissement de la page), `appli.safe` sera visible dans l'onglet Configuration.

Le modèle de module `appli.safe` peut être installé et configuré de la manière que les autres modèles de module (voir section 3.3 page 42).

3.9 Sécuriser la console web

SafeKit propose différentes politiques de sécurité pour la console web mises en œuvre en modifiant la configuration du service web SafeKit. Ces configurations offrent aussi une gestion de rôles :

Rôle Admin	Ce rôle accorde tous les droits d'administration en autorisant l'accès aux onglets : Configuration, Contrôle, Supervision et Configuration Avancée
Rôle Control	Ce rôle accorde les droits de contrôle et de supervision en autorisant l'accès aux onglets : Contrôle et Supervision
Rôle Monitor	Ce rôle accorde uniquement le droit de supervision en autorisant l'accès à l'onglet : Supervision

SafeKit fournit différentes configurations pour le service web afin de renforcer la sécurité de la console. Les configurations prédéfinies sont listées ci-dessous de la moins sécurisée à la plus sécurisée :

- HTTP. Rôle identique pour tous les utilisateurs sans authentification

  Cette solution ne peut être mise en œuvre qu'en HTTP et est incompatible avec les méthodes d'authentification des utilisateurs.

- HTTP/HTTPS avec authentification à base de fichiers et gestion de rôles facultative

Elle repose sur le fichier Apache `user.conf` pour authentifier les utilisateurs et, optionnellement, restreindre leurs accès en fonction des rôles avec le fichier `group.conf`. La connexion à la console nécessite la saisie du nom et du mot de passe de l'utilisateur tels qu'ils ont été configurés avec les mécanismes d'Apache.

Depuis SafeKit 7.5, il s'agit de la configuration par défaut, en HTTP et initialisée avec un seul utilisateur `admin` ayant le rôle Admin. Cette configuration peut être étendue pour rajouter des utilisateurs ou passer en HTTPS.

- HTTP/HTTPS avec authentification à base de serveur LDAP/AD. Gestion de rôles facultative

  Elle repose sur le serveur LDAP/AD pour authentifier les utilisateurs et, optionnellement, restreindre leurs accès en fonction des rôles. La connexion à la console nécessite la saisie de l'identifiant et du mot de passe de l'utilisateur tels qu'ils ont été configurés dans le serveur LDAP/AD. Elle peut être appliqué en HTTP ou HTTPS.

- HTTPS avec authentification à base de certificat client et gestion de rôles intégrée

  Elle repose sur des certificats client pour authentifier les utilisateurs et leur assigner un rôle. La connexion à la console nécessite l'importation, dans le navigateur de l'utilisateur, du certificat client adéquat.

Pour les mettre en œuvre, se référer à la section 11 page 181. Voir ci-dessous pour une brève description.

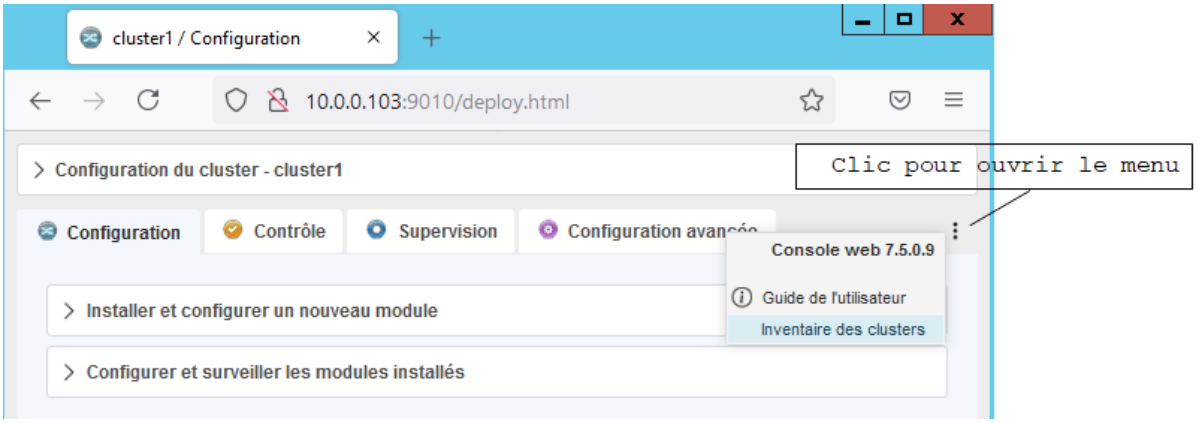
3.10 L'inventaire des clusters de la console web

Chaque entrée de l'inventaire correspond à un cluster SafeKit et pointe sur l'un des nœuds du cluster. Celui-ci est le serveur principal de connexion de la console web pour récupérer la configuration de ce cluster et l'administrer.

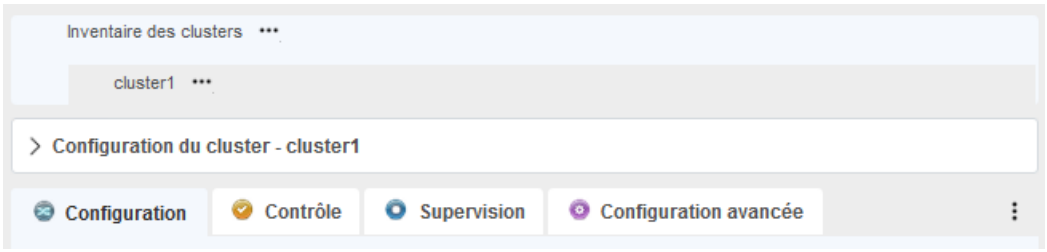
L'inventaire des clusters est sauvegardé dans le cache du navigateur web. Par conséquent, il doit être redéfini après vidage du cache ou sur changement de navigateur.

3.10.1 Définir l'inventaire des clusters pour la console web

Pour afficher l'inventaire, cliquer sur ⋮ afin d'ouvrir le menu, puis sélectionner Inventaire des clusters. Appliquer la même procédure pour ne plus l'afficher.

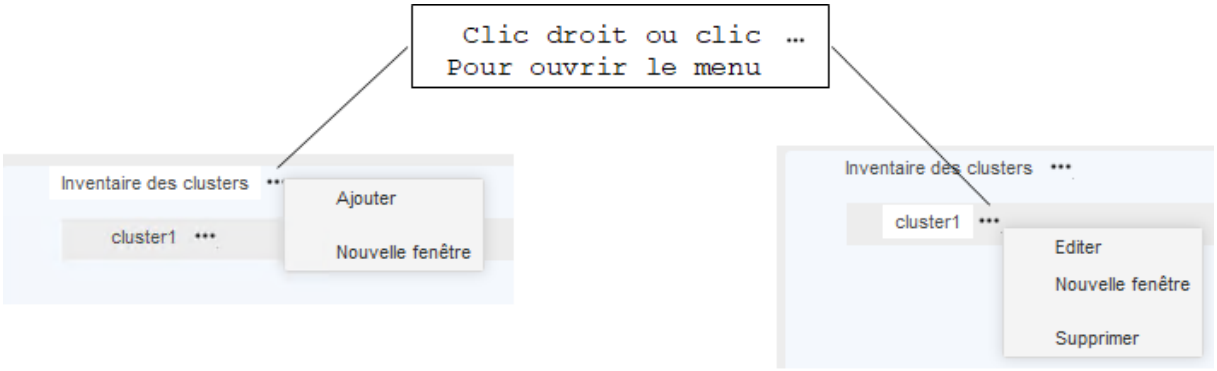


Cela affiche l'inventaire des clusters en haut de la page :



A la première connexion de la console web, le serveur de connexion est automatiquement ajouté dans l'inventaire avec `cluster1` comme nom.

- Dans l'Inventaire des clusters
- Clic droit ou clic sur ··· d'une entrée pour ouvrir le menu et éditer, supprimer ou ajouter une entrée de l'inventaire



Vous pouvez éditer `cluster1` ou ajouter une nouvelle entrée `cluster2` :

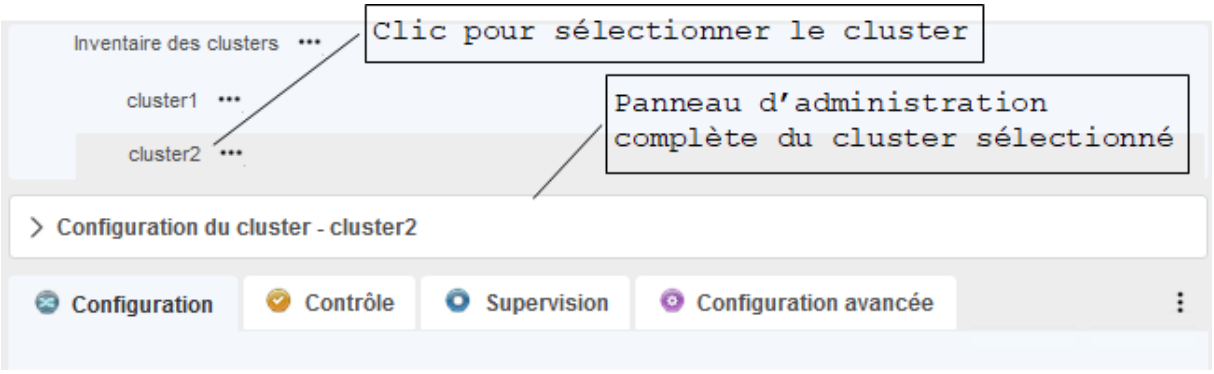
- Affecter le nom du cluster. Ce nom est affiché dans la console web pour identifier le cluster en cours d'administration

- Contrôler l'identité du serveur et son accessibilité
- Cliquer sur Confirmer pour ajouter/modifier le cluster dans l'inventaire

L'inventaire des clusters peut aussi être redéfini sous forme de chaîne de requête passée dans l'URL. Par exemple : `http://172.24.199.107:9010/deploy.html?inventory=cluster1@172.24.199.107,cluster2@172.24.199.105` ouvre la console avec l'inventaire passé en argument.

3.10.2 Administrer un cluster de l'inventaire avec la console web

- Dans l'Inventaire des clusters

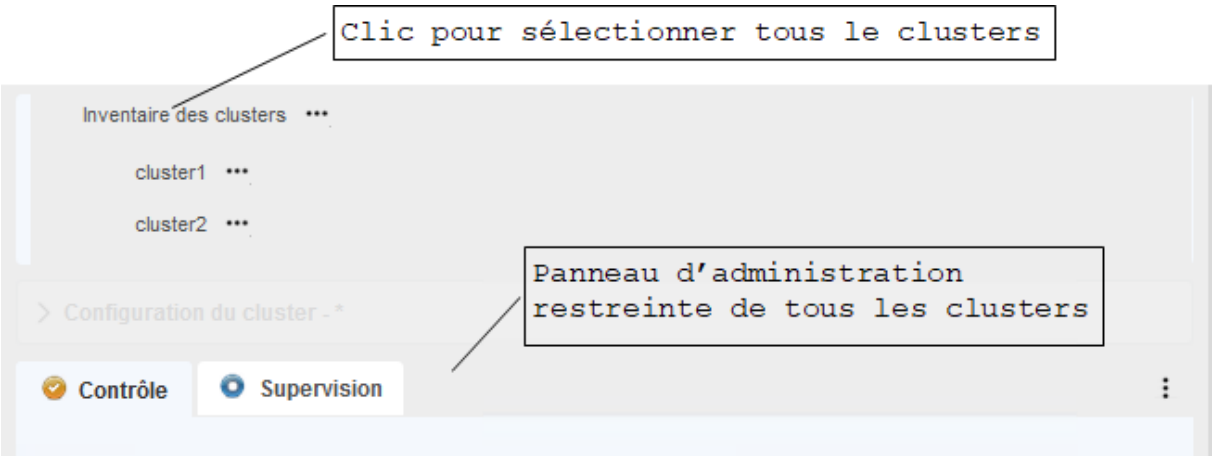


- (1) Clic sur le nom du cluster à administrer

- (2) Le panneau d'administration du cluster sélectionné est affiché avec toutes ses fonctionnalités

3.10.3 Administrer tous les clusters de l'inventaire avec la console web

- Dans l'Inventaire des clusters



- (1) Clic sur l'entrée Inventaire des clusters

⇨ (2) Le panneau d'administration de tous les clusters est restreint mais unique

Depuis SafeKit 7.5, cette administration globale de tous les modules de tous les clusters est incompatible avec la configuration de l'authentification des utilisateurs à base de fichiers ou de serveur LDAP/AD. Cela signifie qu'elle est incompatible avec la configuration par défaut du service web SafeKit. Si vous avez besoin de cette fonctionnalité, changez la configuration par défaut pour la configuration non sécurisée ou la configuration sécurisée basée sur HTTPS et les certificats clients. Voir la section 11 page 181.

4. Tests

4.1 Installation et tests après boot

4.1.1 Test installation package

Installation du package :

- `safekit -p` retourne :

  Windows :
  "SAFE=C:\safekit"
  "`SAFEVAR=C:\safekit\var`"
  Linux :
  "`SAFE=/opt/safekit`"
  "`SAFEVAR=/var/safekit`"

- **`SAFE`** - Répertoire d'installation de SafeKit : **`SAFE=C:\safekit`** sur Windows si SystemDrive=C: et **`SAFE=/opt/safekit`** sur Linux
- **`SAFEVAR`** - Répertoire des fichiers de travail de SafeKit : **`C:\safekit\var`** sur Windows et **`/var/safekit`** sur Linux
- L'édition de **`userconfig.xml`** d'un module miroir (/ferme) et de ses scripts **`start_prim/start_both`**, **`stop_prim/stop_both`** est réalisée dans la console web/ Configuration Avancée/ (voir section 3.7.1 page 59) ou dans `SAFE/modules/AM` (où AM est le nom du module)
- **Les messages de sortie des scripts applicatifs** sont dans la console web/ Contrôle/Sélection du nœud/onglet Journal applicatif/ ou dans `SAFEVAR/modules/AM/userlog.ulog` (où AM est le nom du module). Vérifier s'il y a des erreurs dans le démarrage/arrêt de l'application. Attention parfois le userlog est désactivé car trop volumineux avec dans `userconfig.xml` du module <user logging="none">
- Pour plus d'informations, voir la section 10.1 page 157

4.1.2 Test licence et version

- `safekit level` retourne

```
Host : <hostname>
OS : <OS version>
SafeKit : <SafeKit version>
License : No | Invalid Product | Invalid Host | … Expiration… |
<license id> for <hostname>…
or License : Expired license
```

- "No" signifie qu'il n'y a pas de fichier `SAFE/conf/license.txt` : le produit s'arrête tous les 3 jours
- "Invalid Product" signifie que la licence a expiré dans `SAFE/conf/license.txt`
- "Invalid Host" signifie que le hostname est invalide dans `SAFE/conf/license.txt`
- " …Expiration…" indique une clé temporaire
- "<license id> for <hostname>" indique une clé permanente
- `http://www.evidian.com/safekit/requestevalkey.php` pour obtenir une clé temporaire d'un mois pour n'importe quel hostname/OS
- `https://support.evidian.com` pour obtenir une clé permanente basée sur le hostname et l'OS

4.1.3 Test des services et processus SafeKit après boot

Voir aussi la section 10.4 page 166

Test du service `safeadmin` :

- Le processus `safeadmin` doit apparaître dans la liste des processus
- Sans ce processus, aucune commande `safekit` n'est réalisable et rend :

  "Waiting for `safeadmin` ....."
  "Error: `safeadmin` administrator daemon not running"
- Sur Windows, `safeadmin` est un service et il se démarre dans l'interface Services de Windows

Test du service `safewebserver` :

- `safekit boot webstatus` retourne le démarrage ou non du service `safewebserver` au boot ("on" ou "off", "on" par défaut)
- Les processus httpd doivent apparaître dans la liste des processus
- Sans ces processus, la console web n'arrive pas à se connecter aux serveurs ; les checkers de <module> (`userconfig.xml`) et les commandes distribuées au cluster ne peuvent pas fonctionner
- Pour démarrer/arrêter le service `safewebserver`, `safekit webserver start |stop |restart`

Test du service `safeagent` :

- `safekit boot snmpstatus` retourne le démarrage ou non du service `safeagent` au boot ("on" ou "off", "off" par défaut)
- Le processus `safeagent` doit apparaître dans la liste des processus
- Pour démarrer/arrêter le service `safeagent` taper, `safekit safeagent start |stop |restart`
-

Test des modules :

- `safekit boot status` retourne le démarrage ("on") ou non ("off") des modules au boot
- `safekit state` retourne l'état de tous les modules configurés : `STOP` (miroir ou ferme), `WAIT` (miroir ou ferme), `ALONE` (miroir), `PRIM` (miroir), `SECOND` (miroir), `UP` (ferme)
- vérifier les processus d'un module (voir section 10.2 page 159)
- `safekit module listid` retourne le nom des modules installés et leurs ids : l'id d'un module doit être le même sur tous les serveurs
- aller dans `SAFE/modules/AM/conf` (où AM est le nom du module); le fichier `userconfig.xml` donne le type de module, mirror ou farm: `<service mode="mirror">` ou `<service mode="farm">`

4.1.4 Test démarrage de la console web

- connecter un navigateur web à `http://<server IP>:9010`
- la page d'accueil de la console web apparaît

4.2 Tests d'un module miroir

4.2.1 Test start d'un module miroir sur 2 serveurs STOP (rouge)

- message dans les logs du module sur les 2 serveurs (console web/ Contrôle /Sélection du nœud/onglet Journal du module/ ou la commande `safekit logview -m AM` où AM est le nom du module)

  "Action start called by web@<IP>/SYSTEM/root"

- le module va dans l'état stable PRIM (vert) et SECOND (vert) sur les 2 serveurs avec dans le 1er log

  "Remote state SECOND green"
  "Local state PRIM green"

- et dans le 2nd log

  "Local state SECOND green"
  "Remote state PRIM green"

- l'application est démarrée dans le script `start_prim` du module PRIM avec le message dans son log

  "Script `start_prim`"

4.2.2 Test stop d'un module miroir sur le serveur PRIM (vert)

- message dans le journal du module arrêté (console web/ Contrôle /Sélection du nœud/onglet Journal du module/ ou la commande `safekit logview -m AM` où AM est le nom du module)

  "Action stop called by web@<IP>/SYSTEM/root"

- le module arrêté exécute le script `stop_prim` qui arrête l'application sur le serveur avec le message dans son journal :

  "Script `stop_prim`"

- le module arrêté devient STOP (rouge) avec les messages dans son journal :

  "End of stop"

  "Local state STOP red"

- le module sur le serveur de reprise devient ALONE (vert) avec le message dans son journal :

  "Reason of failover: remote stop"

- l'application est redémarrée avec le script `start_prim` script du module qui passe dans l'état ALONE sur le serveur de reprise avec le message dans son journal :

  "Script `start_prim`"

4.2.3 Test start du module miroir dans l'état STOP (rouge)

- message dans le journal du module redémarré (console web/ Contrôle /Sélection du nœud/onglet Journal du module/ ou la commande `safekit logview -m AM` où AM est le nom du module)

  "Action start called by web@<IP>/SYSTEM/root"

- le module STOP (rouge) devient SECOND (vert)
- le module sur l'autre serveur passe de ALONE (vert) à PRIM (vert) et continue à exécuter l'application

4.2.4 Test restart du module miroir dans l'état PRIM (vert)

- message dans le journal du module redémarré (console web/ Contrôle /Sélection du nœud/onglet Journal du module/ ou la commande `safekit logview -m AM` où AM est le nom du module)

  "Action restart called by web@<IP>/SYSTEM/root"

- le module PRIM devient PRIM (magenta) puis PRIM (vert)
- les scripts du module `stop_prim`/`start_prim` sont exécutés sur le module PRIM et redémarre localement l'application avec les messages dans son journal :

  "Script `stop_prim`"
  "Script `start_prim`"

- l'autre serveur reste SECOND (vert)

4.2.5 Test swap du module miroir d'un serveur vers l'autre

- message dans le journal du module où la commande `swap` est passée (console web/ Contrôle /Sélection du nœud/onglet Journal du module/ ou la commande `safekit logview -m AM` où AM est le nom du module)

  "Action swap called by web@<IP>/SYSTEM/root"

  "Transition SWAP from SYSTEM"

  "Begin of Swap"

- Et dans le journal du module sur l'autre serveur, seulement :

  "Begin of Swap"

- inverse les rôles de PRIM et SECOND entre les 2 serveurs
- le script `stop_prim` est d'abord exécuté sur l'ancien module PRIM avec dans son journal :

  "Script `stop_prim`"

- puis le script `start_prim` est exécuté sur le nouveau module PRIM avec dans son journal :

  "Script `start_prim`"

- à la fin du swap, le module PRIM (vert) et le module SECOND (vert) sont inversés sur les 2 serveurs et l'application s'exécute sur le module PRIM

4.2.6 Test adresse IP virtuelle d'un module miroir

Module miroir dans l'état ✔ PRIM (vert) sur le serveur node1 et ✔ SECOND (vert) sur le serveur node2.

userconfig.xml :

```
<vip>
 <interface_list>
 <interface arpreroute="on">
 <real_interface>
   <virtual_addr addr="virtip"

where="one_side_alias"/>
  </real_interface>
  </interface>
 </interface_list>
</vip>
```

1. Sur une station de travail externe (ou un serveur) dans le même LAN, ping des 2 adresses IP physiques + adresse IP virtuelle :

   ```
   ping adresse_ip_node2
   ping adresse_ip_node1

   ping virtip
   arp -a
   ```

2. safekit swap -m AM (où AM est le nom du module) sur le serveur primaire
3. Sur la station de travail externe (ou le serveur) dans le même LAN,

   ping adresse_ip_node2
   ping adresse_ip_node1

   ping virtip
   arp -a

   Note: refaire le ping vers virtip avant de regarder la table ARP car l'entrée peut être marquée obsolète et est rafraichie après le ping

1. Sur le serveur node1, ipconfig ou ifconfig (ou ip addr show) retourne virtip en alias sur l'interface réseau

   Sur la station externe (ou le serveur), les 3 pings répondent

   Sur la station externe (ou le serveur) dans le même LAN, virtip est mappé sur l'adresse MAC de node1

   ```
   arp -a
   adresse_ip_node1        00-0c-29-0a-5c-fc
   adresse_ip_node2        00-0c-29-26-44-93
   virtip      00-0c-29-0a-5c-fc
   ```

2. Après le swap avec ✔ SECOND (vert) sur serveur node1 et ✔ PRIM (vert) sur serveur node2

   Dans le journal du nouveau PRIM, message :

   "Virtual IP <virtip of mirror> set"

3. Sur le serveur node2, ipconfig ou ifconfig (ou ip addr show) retourne virtip en tant qu'alias sur l'interface réseau

   Sur la station externe (ou le serveur), les 3 pings répondent

   Sur la station externe (ou le serveur), virtip est mappé sur l'adresse MAC de ip1.2

   ```
   arp -a
   adresse_ip_node1        00-0c-29-0a-5c-fc
   adresse_ip_node2        00-0c-29-26-44-93
   virtip      00-0c-29-26-44-93
   ```

4.2.7 Test réplication de fichiers d'un module miroir

Module miroir dans l'état ✓ PRIM (vert) sur serveur node1 et ✓ SECOND (vert) sur serveur node2.

userconfig.xml :

```
<rfs>
  <replicated dir "/replicated"
mode="read_only" />
                              (ou
"C:\replicated")
</rfs>
```

1. Sur le serveur ✓ PRIM (vert), aller sous /replicated et créer 1 fichier file1.txt
2. Sur le serveur ✓ SECOND (vert), aller sous /replicated et essayer de détruire file1.txt
3. Arrêter le serveur ✓ PRIM (vert) et attendre qu'il soit ✗ STOP (rouge). Puis aller sur l'autre serveur devenu ✓ ALONE (vert) et créer un nouveau fichier file2.txt
4. Redémarrer le serveur ✗ STOP (rouge) et attendre qu'il soit ✓ SECOND (vert).

1. Le fichier file1.txt a été répliqué sur le serveur ✓ SECOND (vert) sous /replicated
2. Echec car le répertoire répliqué /replicated est en lecture seule sur le serveur ✓ SECOND (vert)
3. Le fichier file2.txt n'est pas répliqué dans /replicated sur le serveur ✗ STOP (rouge)
4. Le fichier file2.txt est réintégré sur le serveur redémarré. Pendant la phase de réintégration, le serveur est ✓ SECOND (magenta)

   Dans le journal du serveur réintégré, message
   "Updating directory tree from /replicated"

   Et à la fin de la réintégration de /replicated, lorsqu'au moins 1 fichier avec des données modifiées a été réintégré de la machine primaire vers la machine secondaire, message

   "Copied <reintegration statistics>"

   "Reintegration ended (synchronize)"

   Ce message donne les statistiques de réintégration du répertoire : taille réintégrée, nombre de fichiers, temps, débit sur le réseau de réplication en KB/sec

   Note : réintégrer un fichier de plus de 100 MB pour avoir des statistiques fiables

   A la fin de la réintégration, le serveur est ✓ SECOND (vert)

4.2.8 Test shutdown d'un module miroir sur le serveur ✔ PRIM (vert)

- sur Windows, vérifier que la procédure spéciale d'arrêt des modules au shutdown a été réalisé (voir section 10.4 page 166)
- effectuer un shutdown du serveur ✔ PRIM (vert)
- vérifier dans le journal du serveur ✔ SECOND (vert) le message

  "Reason of failover: remote stop"
- le serveur ✔ SECOND (vert) devient ✔ ALONE (vert); l'application dans le script start_prim du module est redémarrée sur le serveur ALONE avec le message dans le log

  "Script start_prim"
- sur timeout dans la console web, l'ancien serveur ✔ PRIM (vert) devient gris
- après reboot du serveur arrêté, vérifier que le shutdown de l'OS a réellement appelé avec un shutdown du module avec le message

  "Action shutdown called by SYSTEM"
- vérifier que le script stop_prim de l'application a été exécuté avec le message

  "Script stop_prim"
- et vérifier que le module a été complètement arrêté avant le shutdown du serveur avec le dernier message

  "End of stop"
- après reboot du serveur arrêté, si le module est automatiquement démarré au boot (safekit boot status), message dans le log

  "Action start called at boot time"
- après démarrage du module sur le serveur arrêté, le module devient ✔ SECOND (vert) sur ce serveur et ✔ PRIM (vert) sur l'autre serveur

4.2.9 Test power-off d'un module miroir sur le serveur ✔ PRIM (vert)

userconfig.xml :

```
<heart>
 <heartbeat name="default" />
 <heartbeat ident="flow" />
</heart>
```

Note : si vous voulez faire un test de double panne électrique simultanée sur les deux serveurs, vérifier que <rfs async="none"> est positionné dans userconfig.xml. Pour plus d'information, voir section 1.3.6 page 18

- dans le journal du serveur ✔ SECOND (vert), message pour tous les heartbeats définis dans userconfig.xml

  "Resource heartbeat.default set to down by heart"
  "Resource heartbeat.flow set to down by heart"
  "Remote state UNKNOWN grey"
  "Reason of failover: no heartbeat "

- les messages apparaissent après 30 secondes suite au power-off (si aucun timeout configuré dans la section <heart> de userconfig.xml)
- le serveur ✔ SECOND (vert) devient ✔ ALONE (vert) ; l'application dans le script start_prim du module est redémarrée sur le serveur ALONE avec le message dans son log

  "Script start_prim"

- sur timeout dans la console web, l'ancien serveur ✔ PRIM (vert) devient gris
- après reboot du serveur arrêté, si le module est démarré automatiquement au boot (safekit boot status), message dans le log

  "Action start called at boot time"

- après reboot, message dans le journal:

  "Previous halt unexpected"

- après redémarrage du module sur le serveur arrêté, le module devient ✔ SECOND (vert) sur ce serveur et ✔ PRIM (vert) sur l'autre serveur

4.2.10 Test split brain avec un module miroir

Le split brain se produit en situation d'isolation réseau entre les deux serveurs SafeKit. Chaque serveur devient primaire ALONE et tourne l'application. Au retour du split brain, un sacrifice doit être réalisé en arrêtant l'application sur un seul des deux serveurs.

Module miroir dans l'état PRIM (vert) et SECOND (vert)

userconfig.xml :

```
<heart>
 < heartbeat name="default" />
 < heartbeat name="repli"
ident="flow" />
</heart>
```

+
sur Windows pour gérer le conflit d'adresse IP sur l'IP virtuelle virtip

```
<vip>
 <interface_list>
  <interface check="on"
arpreroute="on">
   <real_interface>
    <virtual_addr addr="virtip"
       where="one_side_alias"/>
   </real_interface>
  </interface>
 </interface_list>
</vip>
```

Pour obtenir le split brain, vérifier qu'il n'y a pas de checkers dans userconfig.xml qui peuvent détecter l'isolation : pas de <interface check="on"> ou de <ping> checker

1. déconnecter en même temps tous les réseaux avec heartbeat (réseau default et repli)
2. reconnecter les réseaux

- après isolation réseau des deux serveurs, tous les heartbeats sont perdus. Dans les logs des 2 serveurs,

  "Resource heartbeat.default set to down by heart"
  "Resource heartbeat.flow set to down by heart"
  "Remote state UNKNOWN grey"
  "Local state ALONE green"

- cas de split brain : les 2 serveurs sont ALONE (vert) et exécute l'application démarrée dans start_prim
- lorsque les réseaux de heartbeat sont reconnectés, sacrifice d'un des 2 serveurs ALONE : l'ancien serveur SECOND
- journal de l'ancien PRIM non sacrifié :

  "Remote state ALONE green"
  "Split brain recovery: staying alone"

- journal de l'ancien SECOND sacrifié :

  "Remote state ALONE green"
  "Split brain recovery: exiting alone"
  "Script stop_prim"

  Le serveur réalise un stopstart : arrêt de l'application avec stop_prim puis réintégration des fichiers répliqués à partir de l'autre serveur

- retour à l'état PRIM (vert) et SECOND (vert) sur les 2 serveurs tel qu'ils étaient avant split brain

Note : la situation de split brain dans un module miroir avec réplication est malsaine. En effet, le sacrifice de l'ex secondaire provoque la réintégration des données sur ce serveur à partir de la primaire et la perte des données enregistrées sur la secondaire pendant la situation de split brain.

Pour cette raison, 2 voies de heartbeat sur 2 réseaux physiquement distincts sont conseillées. Typiquement, un câble entre les deux serveurs va permettre (1) d'éviter le split brain avec un réseau supplémentaire de heartbeat et (2) de faire passer le flux de réplication.

4.2.11 Continuer les tests de votre module miroir avec les checkers

Voir les tests décrits en section 4.4 page 90.

4.3 Tests d'un module ferme

4.3.1 Test start d'un module ferme sur les serveurs STOP (rouge)

- message dans les logs de tous les serveurs (console web/ Contrôle /Sélection du nœud/onglet Journal du module/ ou la commande `safekit logview -m AM` où AM est le nom du module)

  "Action start called by web@<IP>/SYSTEM/root"

- le module va dans l'état UP (vert) sur tous les serveurs
- l'application est démarrée dans le script `start_both` du module sur tous les serveurs avec le message dans les logs

  "Script `start_both`"

4.3.2 Test stop d'un module ferme sur un serveur UP (vert)

- message dans le journal du serveur arrêté (console web/ Contrôle /Sélection du nœud/onglet Journal du module/ ou la commande `safekit logview -m AM` où AM est le nom du module)

  "Action stop called by web@<IP>/SYSTEM/root"

- le serveur arrêté exécute le script `stop_both` qui arrête l'application sur le serveur avec le message dans le log

  "Script `stop_both`"

- le module sur le serveur arrêté devient STOP (rouge) avec les messages dans son journal :

  "End of stop"

  "Local state STOP red"

- l'autre serveur reste UP (vert) et continue à exécuter l'application
- redémarrer le serveur STOP (rouge) avec la commande start

4.3.3 Test restart d'un module ferme sur un serveur UP (vert)

- message dans le journal du module où la commande restart est passée (console web/ Contrôle /Sélection du nœud/onglet Journal du module/ ou la commande `safekit logview -m AM` où AM est le nom du module)

  "Action restart called by web@<IP>/SYSTEM/root"

- le module redémarré devient UP (magenta) puis devient UP (vert)
- les scripts du module `stop_both`/`start_both` sont exécutés sur le serveur et redémarre localement l'application avec les messages dans le log

  "Script `stop_both`"
  "Script `start_both`"

4.3.4 Test adresse IP virtuelle d'un module ferme

4.3.4.1 Configuration avec vmac_invisible

Module ferme dans l'état ✔ UP (vert) sur les 3 serveurs ip1.1, ip1.2

userconfig.xml avec load balancing sur le service safewebserver (port TCP 9010) :

```
<farm>
<lan name="default" />
</farm>

<vip>
 <interface_list>
  <interface>
  <virtual_interface
type="vmac_invisible" >
    <virtual_addr
addr="virtip"
where="alias"/>
  </virtual_interface>
  </interface>
 </interface_list>

<loadbalancing_list>
<group name="FarmProto">
  <rule port="9010"
proto="tcp"
filter="on_port"/>
</group>
</loadbalancing_list>
</vip>
```

Sur un poste (ou un serveur) externe dans le même LAN, ping des 2 IP physiques + IP virtuelle + arp –a

- Dans le journal de tous les serveurs :

  "Vitual IP <virtip of farm> set"

- Sur les 2 serveurs, ipconfig ou ifconfig (ou ip addr show) retourne virtip en alias de l'interface réseau

- Sur une station de travail (ou un serveur) du même LAN, les pings répondent et virtip est mappée sur l'adresse MAC virtuelle :

  ping adresse_ip_node1; ping adresse_ip_node2; ping virtip; arp –a
  adresse_ip_node1 00-0c-29-0a-5c-fc
  adresse_ip_node2 00-0c-29-26-44-93
  virtip 5a-fe-c0-a8-38-14

- Note: par défaut, l'adresse MAC virtuelle est une adresse Ethernet unicast construite avec 5A:FE (SAFE) et l'adresse IP virtuelle en hexadécimale

4.3.4.2 Configuration avec vmac_directed

Module ferme dans l'état ✓ UP (vert) sur les 3 serveurs ip1.1, ip1.2

userconfig.xml avec load balancing sur le service safewebserver (port TCP 9010) :

```
<farm>
<lan name="default" />
</farm>

<vip>
 <interface_list>
  <interface
arpreroute="on">
  <virtual_interface
type="vmac_directed" >
    <virtual_addr
addr="virtip"
where="alias"/>
  </virtual_interface>
  </interface>
 </interface_list>

<loadbalancing_list>
<group name="FarmProto">
  <rule port="9010"
proto="tcp"
filter="on_port"/>
</group>
</loadbalancing_list>
</vip>
```

Sur un poste (ou un serveur) externe dans le même LAN, ping des 2 IP physiques + IP virtuelle + arp –a

- Dans le journal de tous les serveurs :

  "Vitual IP <virtip of farm> set"

- Sur les 2 serveurs, ipconfig ou ifconfig (ou ip addr show) retourne virtip en alias de l'interface réseau

- Sur une station de travail (ou un serveur) du même LAN, les pings répondent et virtip est mappée sur l'adresse MAC de l'un des deux serveurs:

  ping ip1.1; ping ip1.2; ping ip1.20; arp –a
  adresse_ip_node1 00-0c-29-0a-5c-fc
  adresse_ip_node2 00-0c-29-26-44-93
  virtip 00-0c-29-26-44-93

4.3.5 Test load balancing TCP sur une adresse virtuelle

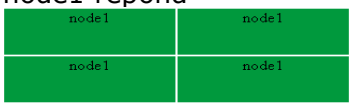
Le module ferme est dans l'état UP (vert) sur les 2 serveurs node1, node2.

Même configuration de load balancing dans `userconfig.xml` que le test précédent.

Sur une station distante :

1. Se connecter à l'URL `http://virtip:9010/safekit/mosaic.html`. Cliquer le lien correspondant à virtip. node1, node2 répondent

2. stop du module sur node2. Rechargement de l'URL. Seul node1 répond



Commande spéciale pour vérifier la bitmap de load balancing sur le port 9010 et sur chaque nœud UP (vert) :

⇨ `safekit -r vip_if_ctrl -l`

Une entrée de la bitmap de 256 bits doit être à 1 sur un seul serveur

De plus, les 256 bits sont distribués de manière équitable dans les bitmaps de tous les serveurs UP (vert) (si pas de définition de la variable power dans `userconfig.xml`)

⇨ UP (vert) sur les 2 serveurs : load balancing des sessions TCP entre node1, node2 en chargeant l'URL

Dans les ressources du module, pour node1 et node2 : FarmProto 50%.

Exemple de logs avec node1 et node2

"farm membership: **node1 node2** (group FarmProto)"
"farm load: **128/256** (group FarmProto)"

128/256: 128 bits sur 256 sont gérés par chacun des serveurs

`safekit -r vip_if_ctrl -l` sur node1 et node2 :

```
Bitmap 1:00000000:00000000:00000000:00000000:
ffffffff:ffffffff:ffffffff:ffffffff
Bitmap 2:ffffffff:ffffffff:ffffffff:ffffffff:
00000000:00000000:00000000:0000000
```

Les bits sont équitablement répartis entre les 2 serveurs

⇨ STOP (rouge) sur node2: les sessions TCP sont servies par node1 lorsqu'on charge l'URL

Dans le journal de node1 :

"farm membership: **node1** (group FarmProto)"
"farm load: **256/256** (group FarmProto)"

256/256: tous les bits sont gérés par node1

`safekit -r vip_if_ctrl -l` sur node1:

```
Bitmap 1:ffffffff:ffffffff:ffffffff:ffffffff:
ffffffff:ffffffff:ffffffff:ffffffff
```

4.3.6 Test split brain avec un module ferme

Le split brain se produit en situation d'isolation réseau entre les serveurs SafeKit.

Le module ferme est ✔ UP (vert) ✔ UP (vert) sur les serveurs ip1.1, ip1.2.

Même configuration de load balancing dans userconfig.xml que le test précédent. Pour obtenir le split brain, vérifier qu'il n'y a pas de checker pouvant détecter l'isolation : pas de <interface check="on"> ou de checker <ping>.

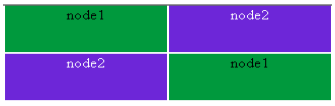
Sur la station externe:

1. Se connecter à l'URL=http://virtip:9010/safekit/mosaic.html. Cliquer le lien correspondant à virtip. node1 and node2 répondent

2. déconnecter le réseau entre ip1.1 et ip1.2. Suivant l'endroit où se trouve la station externe, node 1 ou node 2 répond

ou

3. reconnecter le réseau et se connecter à l'URL



Même commande spéciale que le test précédent pour vérifier la bitmap de load balancing sur le port 9010 sur chaque nœud ✔ UP (vert)

⇨ avant split brain, état ✔ UP (vert) ✔ UP (vert) :

Dans les ressources pour node1 et node2 :
FarmProto 50%

Dans les logs de node1 et node2:

"farm membership: **node1 node2** (group FarmProto)"
"farm load: **128/256** (group FarmProto)"

128/256: 128 bits sur 256 sont gérés par chacun des serveurs

safekit -r vip_if_ctrl -l sur node1 et node2 :

```
Bitmap 1:00000000:00000000:00000000:00000000:
ffffffff:ffffffff:ffffffff:ffffffff
Bitmap 2:ffffffff:ffffffff:ffffffff:ffffffff:
00000000:00000000:00000000:0000000
```

Les bits sont équitablement répartis entre les 2 serveurs

⇨ après isolation réseau, split brain :

Dans les ressources, pour node1 et node2 :
FarmProto 100%

dans le journal de node1 :

"farm membership: **node1** (group FarmProto)"
"farm load: **256/256** (group FarmProto)"

256/256 : tous les bits sont gérés par node 1

safekit -r vip_if_ctrl -l on node1:

```
Bitmap 1:ffffffff:ffffffff:ffffffff:ffffffff:
ffffffff:ffffffff:ffffffff:ffffffff
```

dans le journal de node 2:

"farm membership: **node2** (group FarmProto)"
"farm load: **256/256** (group FarmProto)"

256/256: tous les bits sont gérés par node 2

```
Bitmap 2:ffffffff:ffffffff:ffffffff:ffffffff:
         ffffffff:ffffffff:ffffffff:ffffffff
```

⇨ après split brain lorsque le réseau est reconnecté entre ip1.1 et ip1.2, les mêmes messages peuvent être trouvés dans le journal et les mêmes bitmaps que ceux avant split brain

Le comportement par défaut d'une ferme en situation de split brain est correct. La recommandation est de mettre dans userconfig.xml un réseau de surveillance <lan> </lan>, là où se trouve l'adresse IP virtuelle.

En vmac_directed, les messages dans le journal et le résultat de vip_if_ctrl sont différents.

4.3.7 Test de la compatibilité du réseau avec l'adresse MAC invisible (vmac_invisible)

4.3.7.1 Prérequis réseau

Une adresse MAC Ethernet unicast 5a-fe-xx-xx-xx-xx est associée à l'adresse virtuelle ip1.20 d'un module ferme. Elle n'est jamais présentée par les serveurs SafeKit en tant qu'adresse Ethernet source (MAC invisible). Les switchs ne peuvent donc pas localiser cette adresse. Lorsqu'ils font suivre un paquet à destination de l'adresse MAC 5a-fe-xx-xx-xx-xx, ils doivent broadcaster le paquet sur tous les ports du LAN ou VLAN où se situe l'adresse IP virtuelle (flooding). Et tous les serveurs de la ferme reçoivent donc les paquets à destination de l'adresse MAC virtuelle 5a-fe-xx-xx-xx-xx.

Noter que ce prérequis n'existe pas pour un module miroir : voir section 4.2.6 page 78

4.3.7.2 Prérequis serveur

Les paquets remontent dans les cartes Ethernet mises en mode promiscuous par SafeKit. Et les paquets sont filtrés par le module kernel <vip> suivant la bitmap de load balancing. Pour réaliser le test, il faut un outil de monitoring du réseau.

Ex. monitoring réseau sur Linux :

- `tcpdump host ip1.20` : capture tous les paquets réseau

- tous les serveurs sont ✔ `UP` (vert)
- le monitoring réseau est lancé dans chaque serveur en filtrant sur ip1.20
- une console externe envoie un seul ping vers l'adresse IP virtuelle avec `ping -n (ou -c) 1 ip1.20`
- résultat : 1 paquet "ICMP: Echo: From ipconsole To ip1.20" envoyé et reçu par l'ensemble des serveurs
- résultat : il doit y avoir autant de paquets "ICMP: Echo Reply: To ipconsole From ip1.20" qu'il y a de serveurs ✔ `UP` (vert)
- si ce n'est pas le cas, vérifier si des options restreignent le "port flooding" dans les switchs et empêche le broadcast de "ICMP: Echo" vers tous les serveurs
- attention : la restriction "port flooding" dans les switchs peut avoir lieu après un certain nombre de flooding (temps, nombre de KB floodés) : le test ping est à répéter sur plusieurs heures en créant du flooding sur l'adresse IP virtuelle

  Note : pour éviter les outils de monitoring réseau, une console externe Linux peut être utilisée. Le ping Linux permet de vérifier les paquets dupliqués revenant des 3 serveurs ✔ `UP` (vert) :

```
ping virtip
64 bytes from ip1.20 icmp_seq=1
64 bytes from ip1.20 icmp_seq=1 (DUP!)
64 bytes from ip1.20 icmp_seq=1 (DUP!)
64 bytes from ip1.20 icmp_seq=2
64 bytes from ip1.20 icmp_seq=2 (DUP!)
64 bytes from ip1.20 icmp_seq=2 (DUP!)
...
```

  Ce test peut être réalisé pendant plusieurs heures en stockant l'output du ping dans un fichier et en vérifiant ensuite qu'il y a eu des (DUP!) tout le temps : `date > /tmp/ping.txt ; ping ip1.20 >> /tmp/ping.txt`

4.3.8 Test shutdown d'un module ferme sur un serveur ✔ UP (vert)

- sur Windows, vérifier que la procédure spéciale d'arrêt des modules au shutdown a été réalisée : voir section 10.4 page 166
- effectuer un shutdown d'un serveur ✔ UP (vert)
- les autres serveurs restent ✔ UP (vert) et continuent à exécuter l'application
- sur timeout de la console web, l'ancien serveur ✔ UP (vert) devient gris
- après reboot du serveur arrêté, vérifier que le shutdown de l'OS a réellement appelé un shutdown du module avec le message

  "Action shutdown called by SYSTEM"
- vérifier que le script `stop_both` de l'application a été exécuté avec le message

  "Script `stop_both`"
- et vérifier que le module a été complètement arrêté avant le shutdown du serveur avec le dernier message

  "End of stop"
- après reboot du serveur arrêté, si le module est automatiquement démarré au boot (`safekit boot status`), message dans le log

  "Action start called at boot time"
- après démarrage du module sur le serveur arrêté, le module devient ✔ UP (vert) sur ce serveur et il exécute le script `start_both` qui redémarre l'application sur le serveur avec le message dans le log

  "Script `start_both`"

4.3.9 Test power-off d'un module ferme sur un serveur ✔ UP (vert)

- les autres serveurs restent ✔ UP (vert) et continuent à exécuter l'applicatif
- sur timeout dans la console web, l'ancien serveur ✔ UP (vert) devient gris
- après reboot du serveur arrêté, si le module est démarré automatiquement au boot (`safekit boot status`), message dans le log

  "Action start called at boot time"
- après reboot, message dans le log

  "Previous halt unexpected"
- après redémarrage du module sur le serveur rebooté, le module devient ✔ UP (vert) et il exécute le script `start_both` qui relance l'applicatif sur ce serveur avec le message dans le log

  "Script `start_both`"

4.3.10 Continuer les tests du module ferme avec les checkers

Voir les tests décrits en section 4.4 page 90.

4.4 Tests des checkers communs à un miroir et une ferme

4.4.1 Test <errd>: checker de processus avec action restart ou stopstart

Dans userconfig.xml :

```
<errd>
<proc name="appli.exe" atleast="1"

action="restart "

class="prim "/>
</errd>
```

- name="appli.exe" atleast="1": au moins un processus "appli.exe" doit s'exécuter
- class="prim" (cas d'un module miroir) checker exécuté sur le serveur dans l'état ✓ (vert) (i.e. PRIM ou ALONE) ; démarré après start_prim (arrêté avant stop_prim)
- class="both" (cas d'un module ferme) checker exécuté sur tous les serveurs dans l'état ✓ UP (vert), démarré après start_both (arrêté avant stop_both)
- action="restart" : si "appli.exe" n'est pas présent, action restart qui exécute seulement les scripts stop_xx ; start_xx
- action="stopstart" : si "appli.exe" n'est pas présent, action stopstart qui arrête totalement le module puis le redémarre

Kill du processus "appli.exe" sur le serveur ✓ (vert) ; c'est-à-dire dans l'état PRIM ou ALONE pour un module miroir et l'état UP pour un module ferme :

- messages dans le journal :

  "event atleast on proc appli.exe"
  "Action restart|stopstart called by errd"
- le module passe dans un état ✓ (magenta), respectivement PRIM, ALONE ou UP
- dans le cas restart, le module redevient ✓ (vert), respectivement dans l'état PRIM, ALONE ou UP
- dans le cas stopstart, le module redevient ✓ (vert), respectivement dans l'état SECOND, ALONE ou UP

  message dans le log

  "Action start called automatically"

  Note : un stopstart sur ✓ PRIM (vert) provoque un basculement

Reproduire le test sur le même serveur s'il tourne toujours l'application (i.e. ✓ (vert) ALONE ou UP) :

- avec les valeurs par défaut de maxloop="3" et loop_interval="24" (userconfig.xml <service>)
- au bout de 4 kills sur un même serveur, le module devient ✗ STOP (rouge)
- message dans le journal avant l'arrêt :

  "Stopping loop"

4.4.2 Test <tcp> checker de l'applicatif local avec action restart ou stopstart

Dans `userconfig.xml` :

```
<tcp ident="id" when="prim ">
  <to addr="virtip" port="idport"
interval="10"

timeout="5" />
</tcp>
<failover>
<![CDATA[
tcpid_failure: if (tcp.id == down)
then stopstart();
]]>
</failover>
```

- le checker vérifie que l'application tcp lancée sur le port idport répond à des demandes de connexion
- `addr="ip.virtual"`, `port="idport"` : connexions TCP testées sur l'adresse IP virtip et sur le port TCP idport
- `interval="10"`, `timeout="5"` par défaut : test fait toutes les 10 secondes et avec un timeout de 5 secondes

- `class="prim"` (cas d'un module miroir) checker exécuté sur le serveur dans l'état ✔ (vert) (i.e. `PRIM` ou `ALONE`) ; démarré après `start_prim` (arrêté avant `stop_prim`)
- `class="both"` (cas d'un module ferme) checker exécuté sur tous les serveurs dans l'état ✔ `UP` (vert), démarré après `start_both` (arrêté avant `stop_both`)

- action `restart()` : règle de failover par défaut ; si la connexion TCP locale échoue, action restart qui exécute seulement les scripts `stop_xx` ; start_xx
- action `stopstart()` : si la connexion TCP locale échoue, action stopstart qui arrête totalement le module puis le redémarre

Arrêter l'application qui écoute sur le port idport sur le serveur dans un état ✔ (vert) ; c'est-à-dire dans l'état `PRIM` ou `ALONE` pour un module miroir et l'état `UP` pour un module ferme :

- messages dans le journal :

  "Resource tcp.id set to down by tcpcheck"
  "Action restart|stopstart from failover rule tcpid_failure "

- le module passe dans un état ✔ (magenta), respectivement `PRIM`, `ALONE` ou `UP`

- dans le cas restart, le module redevient ✔ (vert), respectivement dans l'état `PRIM`, `ALONE` ou `UP`
- dans le cas stopstart, le module redevient ✔ (vert), respectivement dans l'état `SECOND`, `ALONE` ou `UP`

  message dans le journal :

  "Action start called automatically"

  Note : un stopstart sur ✔ `PRIM` (vert) provoque un basculement

Reproduire le test sur le même serveur s'il tourne toujours l'application (i.e. ✔ (vert) `ALONE` ou `UP`) :

- avec les valeurs par défaut de `maxloop="3"` et `loop_interval="24"` (`userconfig.xml` <service>)
- au bout de 4 arrêts de l'application sur un même serveur, le module devient ✘ `STOP` (rouge)
- message dans le journal avant l'arrêt :

  "Stopping loop"

4.4.3 Test <tcp> checker d'un service externe avec action wait

Dans `userconfig.xml` :

```
<tcp ident="id" when="pre">
  <to addr="ip.externe"
port="idport"
                    interval="10"
timeout="5" />
</tcp>
<failover>
<![CDATA[
tcpid_failure: if (tcp.id== down)
then wait();
]]>
</failover>
```

- le checker vérifie que le service TCP externe (`ip.externe`, `idport`) répond à des demandes de connexion
- `interval="10"`, `timeout="5"` par défaut : test fait toutes les 10 secondes et avec un timeout de 5 secondes
- `when="pre"` checker lancé sur tous les serveurs après le script `prestart` (et arrêté avant `poststop`)
- si la connexion TCP échoue, le checker met la ressource `tcp.id` à `down`. La règle de failover sur le TCP checker exécute l'action wait qui arrête l'applicatif et met le module dans l'état `WAIT` en attente de `tcp.id` repositionné à `up` par le checker

Arrêter le service TCP (ip.externe, idport) sur le serveur dans un état ✓ (vert) ; c'est-à-dire dans l'état `PRIM`, `ALONE` ou `SECOND` pour un module miroir et l'état `UP` pour un module ferme :

- messages dans le journal :

  "Resource tcp.id set to down by tcpcheck"
  "Action wait from failover rule tcpid_failure"
- dans tous les cas, le module devient ✗ `WAIT` (rouge) sur le serveur

Redémarrer le service TCP externe :

- messages dans le log

  "Resource tcp.id set to up by tcpcheck"
  "Transition `WAKEUP` from failover rule Implicit_`WAKEUP`"
- le module redevient ✓ (vert), respectivement dans l'état `SECOND`, `ALONE`, `SECOND` ou `UP`

  Note : un wait sur ✓ `PRIM` (vert) provoque un basculement

Reproduire le test sur le même serveur

- avec les valeurs par défaut de `maxloop="3"` et `loop_interval="24"` (`userconfig.xml` <service>)
- au bout de 4 redémarrages sur un même serveur, le module devient ✗ `STOP` (rouge)
- message dans le journal avant l'arrêt :

  "Stopping loop"

Note : ce test permet de tester la connectivité d'un serveur à un service externe. Mais si le service externe est en panne ou s'il est inatteignable sur tous les serveurs, tous les serveurs vont en ✗ `WAIT` (rouge) et l'application est indisponible

4.4.4 Test <interface check="on"> sur une interface réseau locale avec action wait

Dans `userconfig.xml` :

```
<vip>
 <interface_list>
  <interface check="on">
      <!--
         définition d'une adresse
IP virtuelle
         sur le réseau default
       -->
  </interface>
 </interface_list>
</vip>
```

Règle de failover par défaut = `wait`

- Un checker vérifie que le câble Ethernet est connecté dans l'interface du réseau `ip.0` où est définie l'adresse IP virtuelle
- Si le câble est déconnecté, le checker met la ressource `intf.ip.0` à `down`. La règle de failover sur les interfaces checkers exécute l'action stopwait qui arrête l'applicatif et met le module dans l'état `WAIT` en attente de `intf.ip.0` repositionne à `up` par le checker

Note : ne pas utiliser `check="on"` sur des interfaces de bonding ou teaming car ces interfaces apportent leurs propres mécanismes de reprise d'interface à interface

Retirer le câble Ethernet de la carte du réseau ip.0 sur le serveur dans un état ✓ (vert) ; c'est-à-dire dans l'état `PRIM`, `ALONE` ou `SECOND` pour un module miroir et l'état `UP` pour un module ferme :

- messages dans le journal :

  "Resource intf.ip.default set to down by intfcheck"

  "Action wait from failover rule interface_failure"

  "Transition `WAIT`_TR from failover rule interface_failure"

- dans tous les cas, le module devient ✗ `WAIT` (rouge) sur le serveur

Remettre le câble :

- messages dans le journal

  "Resource intf.ip.0 set to up by intfcheck"
  "Transition `WAKEUP` from failover rule Implicit_`WAKEUP`"

- le module redevient ✓ (vert), respectivement dans l'état `SECOND`, `ALONE`, `SECOND` ou `UP`

  Note : un wait sur ✓ `PRIM` (vert) provoque un basculement

Reproduire le test sur le même serveur

- avec les valeurs par défaut de `maxloop="3"` et `loop_interval="24"` (`userconfig.xml` <service>)
- au bout de 4 redémarrages sur un même serveur, le module devient ✗ `STOP` (rouge)
- message dans le journal avant l'arrêt :

  "Stopping loop"

Note : Désactiver l'interface au lieu de débrancher le cable réseau conduit à l'état ✗ (rouge) `STOP` dans tous les cas si ce réseau est utilisé comme lien de surveillance. Dans ce cas, le module ne peut démarrer (ni redémarrer) car l'adresse IP locale n'est pas définie.

4.4.5 Test <ping> checker avec action wait

Dans `userconfig.xml`:

```
<ping ident="id" when="pre">
  <to addr="ip.device"
interval="10"

timeout="5"/>
</ping>
```

Règle de failover par défaut = wait

- le checker vérifie qu'un composant externe (ex. : un routeur) avec l'adresse `ip.device` répond au ping
- `interval="10"`, `timeout="5"` par défaut : test fait toutes les 10 secondes et avec un timeout de 5 secondes
- `when="pre"` checker lancé sur tous les serveurs après le script `prestart` (et arrêté avant `poststop`)
- si le ping ne répond pas, le checker met la ressource `ping.id` à `down`. La règle de failover sur les pings checkers exécute l'action stopwait qui arrête l'applicatif et met le module dans l'état `WAIT` en attente de `ping.id` repositionné à `up` par le checker

Rompre la liaison réseau entre le composant externe testé et un serveur dans un état ✓ (vert) ; c'est-à-dire dans l'état `PRIM`, `ALONE` ou `SECOND` pour un module miroir et l'état `UP` pour un module ferme :

- messages dans le journal :

  "Resource ping.id set to down by pingcheck"
  "Action wait from failover rule ping_failure"

- dans tous les cas, le module devient ✗ `WAIT` (rouge) sur le serveur

Rétablir la liaison réseau :

- messages dans le journal

  "Resource ping.id set to up by pingcheck"
  "Transition `WAKEUP` from failover rule Implicit_`WAKEUP`"

- le module redevient ✓ (vert), respectivement dans l'état `SECOND`, `ALONE`, `SECOND` ou `UP`.

  Note : un wait sur ✓ `PRIM` (vert) provoque un basculement

Reproduire le test sur le même serveur

- avec les valeurs par défaut de maxloop="3" et loop_interval="24" (`userconfig.xml` <service>)
- au bout de 4 redémarrages sur un même serveur, le module devient ✗ `STOP` (rouge)
- message dans le journal avant l'arrêt :

  "Stopping loop"

Note : ce test permet de tester la connectivité d'un serveur au réseau. Mais si le composant externe est en panne et si le ping échoue sur tous les serveurs, tous les serveurs vont en ✗ `WAIT` (rouge) et l'application est indisponible

4.4.6 Test <module> checker avec action wait

Dans `userconfig.xml` du module `X`, test d'un autre module `othermodule`:

`userconfig.xml` du module `X`:

```
<module name="othermodule">
  <to addr="ip" interval="10"

timeout="5"/>
</module>
```

- le checker vérifie le module `othermodule` sur son adresse IP virtuelle ip
- `interval="10"`, `timeout="5"` par défaut : test fait toutes les 10 secondes et avec un timeout de 5 secondes

Si le module `othermodule` n'est pas démarré, le module `X` reste dans l'état `WAIT` en attente de son démarrage

Le module X réalise un stopstart lorsque le module othermodule est redémarré

Note : si le module X est un module miroir qui utilise la réplication de fichiers et en raison de la règle notuptodate_server, vous pouvez rencontrer un comportement incorrect avec le module X bloqué dans un état `WAIT` si l'action stopstart arrive pendant la transition `SECOND` vers `ALONE`

Arrêter le module othermodule. Et démarrer le module X sur tous ses serveurs :

- messages dans le journal du module X

  "Resource module.othermodule_ip set to down by modulecheck
  "Action wait from failover rule module_failure"
- le module X devient `WAIT` (rouge) sur tous les serveurs

Démarrer le module `othermodule` :

- messages dans le journal du module X

  "Resource module.othermodule_ip set to up by modulecheck"
  "Transition `WAKEUP` from failover rule Implicit_`WAKEUP`"
- le module X démarre sur tous ses serveurs en (vert)

Faire `safekit restart -m othermodule`

- message dans le journal du module X : "stopstart called by modulecheck"
- le module X s'arrête puis redémarre

Reproduire le test sur le même serveur

- avec les valeurs par défaut de maxloop="3" et loop_interval="24" (`userconfig.xml` <service>)
- au bout de 4 redémarrages sur un même serveur, le module devient `STOP` (rouge)
- dans le log, message avant l'arrêt :

  "Stopping loop"

4.4.7 Test <custom> checker avec action wait

Dans userconfig.xml :

```
<custom ident="id" when="pre"

exec="customscript" >
</custom>
```

- le script SAFE/module/AM/bin/customscript est un custom checker : une boucle avec un test sur une ressource
- when="pre" : custom checker lancé sur tous les serveurs après script prestart (arrêté avant poststop)

Gestion de la ressource custom.id pour réaliser l'action :

- Dans le script customscript :

  sur erreur : SAFE/safekit set -r custom.id –v down –i customscript

  sur succès : SAFE/safekit set -r custom.id –v up –i customscript

  Dans userconfig.xml :

```
<failover>
<![CDATA[
customid_failure: if (custom.id ==
down) then wait();
]]>
</failover>
```

- si le custom checker met la ressource à down, action wait qui arrête totalement le module puis le redémarre en mode WAIT (rouge) et en attente du passage à up de la ressource par le custom checker

Provoquer l'erreur testée par le custom checker sur un serveur dans un état (vert) ; c'est-à-dire dans l'état PRIM, ALONE ou SECOND pour un module miroir et l'état UP pour un module ferme :

- messages dans le journal :

  "Resource custom.id set to down by customscript"
  "Action wait from failover rule customid_failure"
  "Transition WAIT_TR from failover rule customid_failure"

- dans tous les cas, le module devient WAIT (rouge) sur le serveur

Réparer l'erreur testée par le custom checker :

- messages dans le journal :

  "Resource custom.id set to up by customscript"
  "Transition WAKEUP from failover rule Implicit_WAKEUP"

- le module redevient (vert), respectivement dans l'état SECOND, ALONE, SECOND ou UP

  Note : un wait sur PRIM (vert) provoque un basculement.

Reproduire le test sur le même serveur :

- avec les valeurs par défaut de maxloop="3" et loop_interval="24" (userconfig.xml <service>)
- au bout de 4 redémarrages sur un même serveur, le module devient STOP (rouge)
- message dans le journal avant l'arrêt :

  "Stopping loop"

4.4.8 Etape 3. Réintégration après panneTest <custom> checker avec action restart ou stopstart

4.4.8.1 Action via une règle de failover

Dans `userconfig.xml` :

```
<custom ident="id" when="prim "
exec="customscript" >
</custom>
```

- le script `SAFE/module/AM/bin/customscript` est un custom checker : une boucle avec un test sur l'application intégrée dans les scripts
- `class="prim"` (cas d'un module miroir) checker exécuté sur le serveur dans l'état ✔ (vert) (i.e. `PRIM` ou `ALONE`) ; démarré après `start_prim` (arrêté avant `stop_prim`)
- `class="both"` (cas d'un module ferme) checker exécuté sur tous les serveurs dans l'état ✔ `UP` (vert) ; démarré après `start_both` (arrêté avant `stop_both`)

Gestion de la ressource custom.id pour réaliser l'action :

- Dans le script `customscript` :

  sur erreur : SAFE/safekit set -r custom.id –v down –i customscript

  sur succès : SAFE/safekit set -r custom.id –v up –i customscript

- Dans `userconfig.xml` :

```
<failover>
<![CDATA[
customid_failure: if (custom.id
== down) then restart();
]]>
</failover>
ou
<failover>
<![CDATA[
customid_failure: if (custom.id
== down) then stopstart();
]]>
</failover>
```

Provoquer l'erreur testée par le custom checker sur le serveur dans un état ✔ (vert) ; c'est-à-dire dans l'état `PRIM` ou `ALONE` pour un module miroir et l'état `UP` pour un module ferme :

- messages dans le journal

  "Resource custom.id set to down by customscript"

  "Action restart|stopstart from failover rule customid_failure"

  "Transition RESTART|STOPSTART from failover rule customid_failure"

- le module passe dans un état ✔ (magenta), respectivement `PRIM`, `ALONE` ou `UP`.

- dans le cas restart, le module redevient ✔ (vert), respectivement dans l'état `PRIM`, `ALONE` ou `UP`
- dans le cas stopstart, le module redevient ✔ (vert), respectivement dans l'état `SECOND`, `ALONE` ou `UP`

  message dans le journal :

  "Action start called automatically"

  Note : un stopstart sur ✔ `PRIM` (vert) provoque un basculement

Reproduire le test sur le même serveur s'il tourne toujours l'application (i.e. ✔ (vert) `ALONE` ou `UP`)

- avec les valeurs par défaut de `maxloop="3"` et `loop_interval="24"` (`userconfig.xml` <service>)
- au bout de 4 redémarrages sur un même serveur, le module devient ✘ `STOP` (rouge)
- dans le log, message avant l'arrêt :

  "Stopping loop"

4.4.8.2 Action directe dans le script

Dans `userconfig.xml` :

```
<custom ident="id" when="prim "
exec="customscript" >
</custom>
```

- le script `SAFE/module/AM/bin/customscript` est un custom checker : une boucle avec un test sur l'application intégrée dans les scripts
- `class="prim"` (cas d'un module miroir) checker exécuté sur le serveur dans l'état ✓ (vert) (i.e. `PRIM` ou `ALONE`) ; démarré après `start_prim` (arrêté avant `stop_prim`)
- `class="both"` (cas d'un module ferme) checker exécuté sur tous les serveurs dans l'état ✓ `UP` (vert), démarré après `start_both` (arrêté avant `stop_both`)

Sur erreur, exécute restart ou stopstart

- dans le script `customscript` :

  sur erreur :

  SAFE/safekit restart -i customscript

  ou

  SAFE/safekit stopstart -i customscript

- action `restart` : exécute seulement les scripts `stop_xx` ; start_xx
- action `stopstart` : arrête totalement le module puis le redémarre

Provoquer l'erreur testée par le custom checker sur le serveur dans un état ✓ (vert) ; c'est-à-dire dans l'état `PRIM` ou `ALONE` pour un module miroir et l'état `UP` pour un module ferme :

- message dans le journal :

  "Action restart|stopstart called by customscript"

- le module passe dans un état ✓ (magenta), respectivement `PRIM`, `ALONE` ou `UP`.
- dans le cas restart, le module redevient ✓ (vert), respectivement dans l'état `PRIM`, `ALONE` ou `UP`
- dans le cas stopstart, le module redevient ✓ (vert), respectivement dans l'état `SECOND`, `ALONE` ou `UP`

  message dans le journal :

  "Action start called automatically"

  Note : un stopstart sur ✓ `PRIM` (vert) provoque un basculement

Reproduire le test sur le même serveur s'il tourne toujours l'application (i.e. ✓ (vert) `ALONE` ou `UP`)

- avec les valeurs par défaut de `maxloop="3"` et `loop_interval="24"` (`userconfig.xml` <service>)
- au bout de 4 redémarrages sur un même serveur, le module devient ✗ `STOP` (rouge)
- message dans le journal avant l'arrêt :

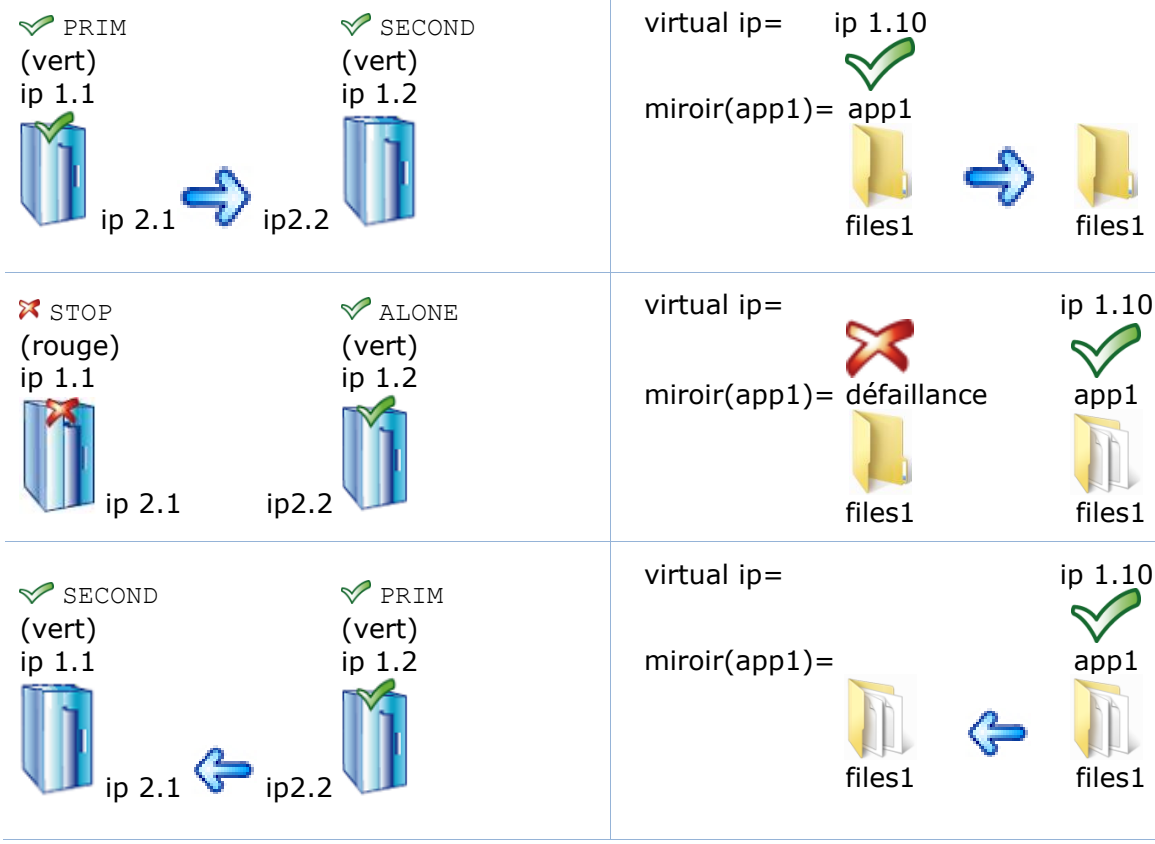
  "Stopping loop"

Note : sur une action directe dans le custom checker, le compteur loop est incrémenté si `-i identité` est passé à la commande `restart` ou `stopstart`. Sans identité, SafeKit considère qu'il s'agit d'une opération d'administration. Le compteur est remis à 0 et il n'y a pas de stop au bout de 4 redémarrages.

5. Administration d'un module miroir

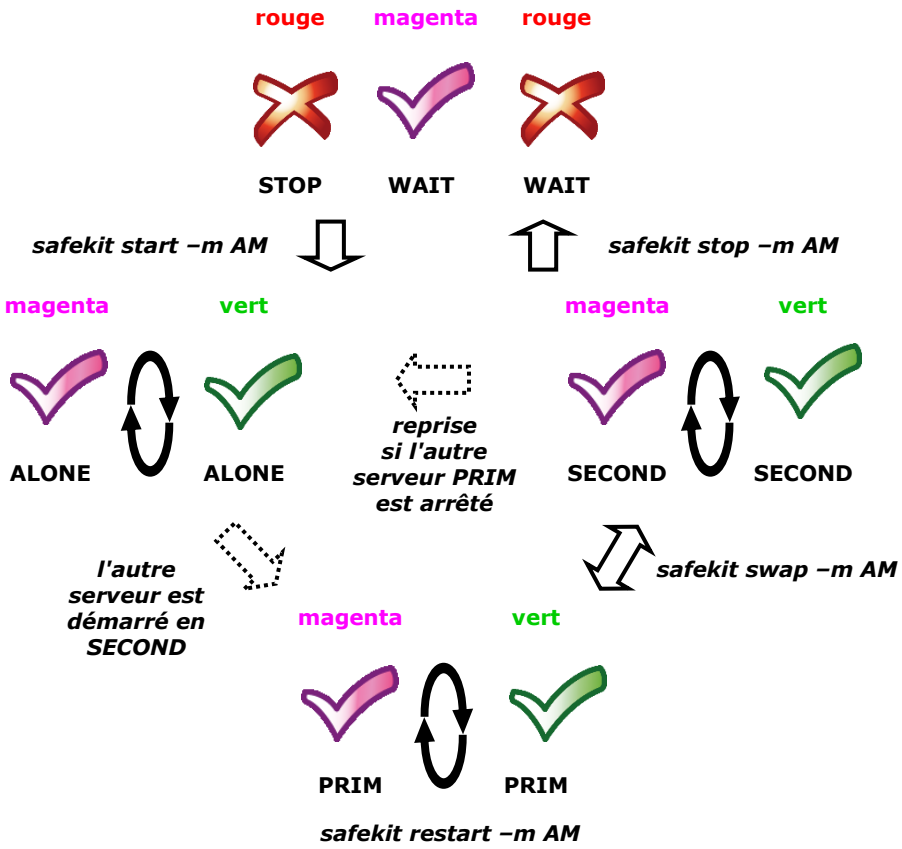
5.1 Mode de fonctionnement d'un module miroir

Pour tester un module miroir, voir section 4.2 page 76



5.2 Automate d'état d'un module miroir (STOP, WAIT, ALONE, PRIM, SECOND - rouge, magenta, vert)

Pour analyser un problème, voir section 7 page 113



STOP (rouge):	module arrêté
WAIT (magenta):	dans la phase de démarrage
WAIT (rouge):	bloqué à cause d'une ressource à "down"
ALONE (magenta):	primaire sans secondaire ; exécutant les scripts applicatifs (start_prim ou stop_prim)
ALONE (vert):	primaire sans secondaire ; stable; application démarrée
SECOND (magenta):	dans le processus de réintégration des données à partir du primaire et avant de devenir secondaire
SECOND (vert):	secondaire avec primaire; stable; prêt à redémarrer l'application et à devenir primaire
PRIM (magenta):	primaire avec secondaire ; exécutant les scripts applicatifs (start_prim ou stop_prim)
PRIM (vert):	primaire avec secondaire ; stable; application démarrée

5.3 Premier démarrage d'un module miroir (commande prim)

Au premier démarrage d'un module miroir, si les deux serveurs sont démarrés avec la commande `start`, ils se bloquent tous les deux dans l'état WAIT (rouge) avec le message dans le journal : "Data may be not uptodate for replicated directories (wait for the start of the remote server)".

Au premier démarrage, il faut utiliser la commande `prim` pour démarrer en primaire le serveur avec les répertoires à jour, afin de les synchroniser sur l'autre serveur. Ce dernier est démarré avec la commande `second`.

Aux démarrages suivants, utiliser la commande `start` pour démarrer les serveurs.

1. état initial

- le module miroir vient juste d'être configuré avec un nouveau répertoire à répliquer entre le serveur 1 et le serveur 2
- le serveur 1 a le répertoire à jour
- le serveur 2 a le répertoire vide

STOP (rouge) — à jour | STOP (rouge) — vide

2. commande prim sur serveur 1

- utiliser la commande spéciale `safekit prim -m AM` (où AM est le nom du module) pour forcer le serveur 1 à démarrer en primaire
- pour les démarrages suivants, utiliser toujours de préférence `safekit start -m AM` (où AM est le nom du module) : voir section 5.5 page 103
- message dans le log:

  "Action prim called by web@<IP>/SYSTEM/root"

ALONE (vert) — à jour | STOP (rouge) — vide

3. commande second sur le serveur 2

- démarrer l'autre serveur en tant que secondaire
- le secondaire réintègre le répertoire répliqué à partir du primaire
- message dans le journal :

  "Action second called by web@<IP>/SYSTEM/root"

PRIM (vert) — à jour → SECOND (vert) — à jour

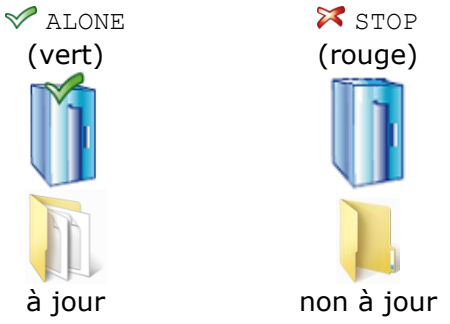
5.4 Différents cas de réintégration (utilisation des bitmaps)

Pour optimiser la réintégration de fichiers, il y a plusieurs cas de figure :

1. Le module doit avoir effectué une réintégration (au premier démarrage du module la réintégration est complète) avant d'activer la gestion des bitmaps de modification
2. Si le module a été proprement arrêté sur le serveur, alors au redémarrage du secondaire, seules les zones modifiées à l'intérieur des fichiers sont réintégrées suivant les bitmaps de modification
3. Si le serveur a crashé (power off), ou a été incorrectement arrêté (exception du processus de réplication `nfsbox`), ou si les fichiers ont été modifiés pendant l'arrêt de SafeKit, les bitmaps de modification ne sont pas sûres et elles ne sont donc pas utilisées. Tous les fichiers qui ont été modifiés pendant et avant l'arrêt suivant une période de grâce (typiquement une heure) sont réintégrés
4. Un appel à la commande spéciale `second fullsync` provoque une réintégration complète de tous les répertoires répliqués sur la secondaire quand elle est redémarrée.

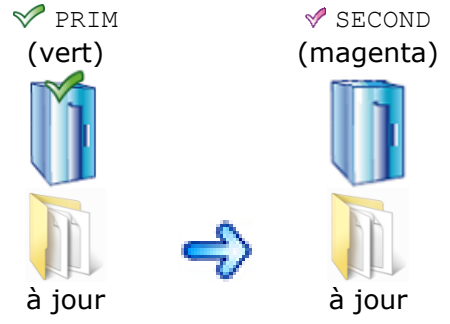
1. le serveur2 secondaire a été arrêté

⇨ les données sont désynchronisées



2. commande start sur le serveur 2

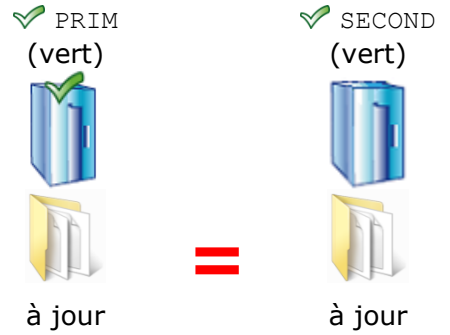
⇨ les données sont réintégrées avec l'optimisation des bitmaps (voir ci-dessus)



3. fin de la réintégration

⇨ les données sont les mêmes sur les 2 serveurs

⇨ seules les modifications à l'intérieur des fichiers sont répliquées en temps réel et de manière synchrone



Le système de réplication maintient en plus sur chaque nœud la dernière date à laquelle les données étaient synchronisées. Cette date de synchronisation, nommée `synctimestamp`, est affectée à l'issue de la réintégration et évolue dans l'état ✓ `PRIM` (vert) et ✓ `SECOND` (vert). Quand le module est arrêté sur le nœud secondaire puis redémarré, la date de synchronisation est un des critères de réintégration : tous les fichiers modifiés autour de cette date sont potentiellement non à jour sur la secondaire et doivent être réintégrés. Depuis SafeKit 7.4.0.50, la date de synchronisation est aussi exploitée pour implémenter une sécurité supplémentaire. Lorsque l'écart entre la date de synchronisation stockée sur la primaire et celle stockée sur la secondaire est supérieur à 90 secondes, les données répliquées sont considérées non synchronisées dans leur globalité. La réintégration est interrompue avec le message suivant dans le journal du module :

```
| 2021-08-06 08:40:20.909224 | reintegre | E | La synchronisation
automatique ne peut être appliquée en raison d'un delta trop important
entre les dates de dernière synchronisation
```

Si l'administrateur considère que le serveur est valide, il peut forcer le démarrage en secondaire avec synchronisation complète des données, en exécutant la commande :

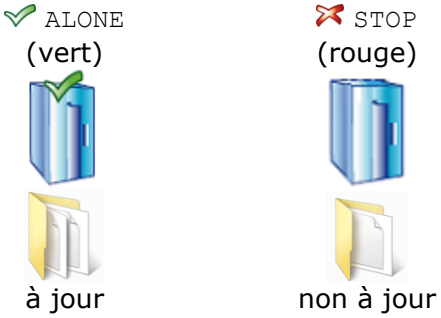
```
safekit second fullsync -m AM
```

5.5 Démarrage d'un module miroir avec les données à jour (✗ STOP (rouge) - ✗ WAIT (rouge))

SafeKit choisit quel serveur doit démarrer en tant que primaire. Pour cela, il retient le serveur avec les répertoires répliqués à jour. Pour profiter de cette fonctionnalité, utiliser la commande start et NON la commande `prim`.

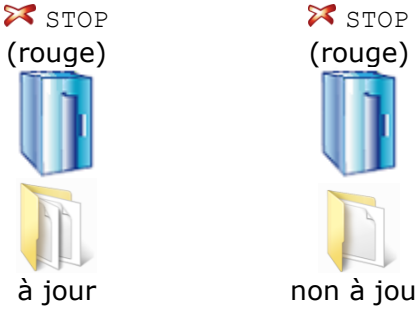
1. état initial

- le serveur 1 est primaire `ALONE`
- les répertoires sont à jour sur ce serveur
- le module est arrêté sur le serveur 2
- le serveur 2 a des répertoires répliqués désynchronisés



2. commande stop sur le serveur 1

- arrêt du serveur avec les répertoires à jour



3. commande start sur le serveur 2

⇨ le module est mis dans l'état `WAIT` en attendant le démarrage de l'autre serveur. Dans son journal de message :

"Potentially not uptodate data for replicated directories (wait for the start of the remote server)"
"Action wait from failover rule notuptodate_server"
"If you are sure that this server has valid data, run safekit prim to force start as primary"

⇨ dans ce cas, vous devez démarrer le serveur 1 pour resynchroniser le serveur 2

⇨ si vous voulez réellement sacrifier les données à jour et démarrer le serveur 2 avec les données non à jour en tant que primaire : commande stop puis commande prim sur le serveur 2

Voir aussi la section 5.9 page 108

5.6 Mode de réplication dégradé (✔ ALONE (vert) dégradé)

Si le processus de réplication nfsbox connait une défaillance sur la machine primaire (liée par exemple à une mauvaise configuration de la réplication de fichiers), l'application n'est pas basculée inutilement sur le serveur secondaire

Le serveur primaire va dans l'état ALONE et dans un mode de réplication dégradé. Cet état dégradé est affiché dans la console web/ Contrôle sous le serveur ALONE. Le message dans le journal est "Resource rfs.degraded set to up by nfsadmin". Et safekit state -v -m AM (où AM est le nom du module) présente la ressource rfs.degraded up

Le serveur primaire continue en ALONE avec un processus nfsbox qui ne réplique plus

Il faut arrêter et redémarrer le serveur ALONE pour revenir dans la situation PRIM – SECOND avec réplication

1. état initial

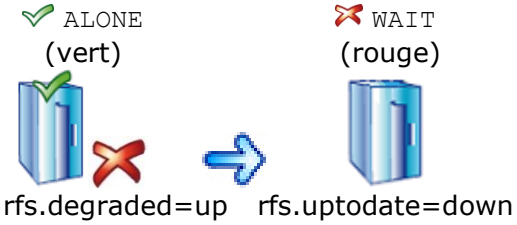
- le miroir est dans l'état stable serveur 1 ✔ PRIM (vert) – serveur 2 ✔ SECOND (vert)

2. défaillance du processus de réplication nfsbox sur le serveur 1

- le serveur 1 devient ✔ ALONE (vert) dégradé avec le message "set up of rfs.degraded called by nfsadmin" dans son log. safekit state -v présente la ressource rfs.degraded=up
- le serveur 1 ALONE continue à exécuter l'application sans réplication
- le serveur 2 se met dans l'état ✘ WAIT (rouge) en attente du processus de réplication avec le message dans son journal

  "Action wait from failover rule degraded_server"

  et avec rfs.uptodate=down



3. retour à la réplication

- l'administrateur réalise stop ; start sur le serveur 1 ALONE
- le processus de réplication nfsbox est relancé sur le serveur 1
- le serveur 2 réintègre les répertoires répliqués avant de devenir ✔ SECOND (vert)
- le serveur 1 devient ✔ PRIM (vert)

5.7 Reprise automatique ou manuelle (failover="off" - STOP (rouge) - WAIT (rouge))

La reprise automatique ou manuelle sur le serveur secondaire est définie dans `userconfig.xml` par `<service mode="mirror" failover="on"|"off">`. Par défaut, si la valeur n'est pas définie, `failover="on"`

Le mode `failover="off"` est utile lorsque l'on veut contrôler le basculement par un administrateur. Ce mode assure qu'une application tourne toujours sur le même serveur primaire quel que soit les opérations sur ce serveur (reboot, arrêt temporaire du module pour maintenance...). Seule une commande d'un administrateur (commande `prim`) peut mettre l'autre serveur en primaire

1. état initial

⇨ le miroir est dans l'état stable serveur 1 ✔ `PRIM` (vert) – serveur 2 ✔ `SECOND` (vert)

✔ `PRIM` (vert)

✔ `SECOND` (vert)

2. redémarrage avec failover="on"

⇨ si le serveur 1 anciennement `PRIM` connait une défaillance et s'arrête, le serveur 2 devient automatiquement primaire `ALONE` (mode par défaut)

✘ `STOP` (rouge)

✔ `ALONE` (vert)

3. fonctionnement avec failover="off"

⇨ si le serveur 1 anciennement `PRIM` connait une défaillance et s'arrête, le serveur 2 se met en ✘ `WAIT` (rouge) avec dans son journal le message

"Failover-off configured"
"Action stopstart called by failover-off"
"Transition STOPSTART from failover-off"
"Local state `WAIT` red "

⇨ l'administrateur dans cette situation peut redémarrer le serveur 1 s'il n'est pas en panne : le miroir redémarre dans son ancien état serveur 1 ✔ `PRIM` (vert) – serveur 2 ✔ `SECOND` (vert)

⇨ l'administrateur peut décider de forcer le serveur 2 à devenir primaire avec les commandes : stop ; prim sur le serveur 2

✘ `STOP` (rouge)

✘ `WAIT` (rouge)

Voir aussi la section 5.9 page 108

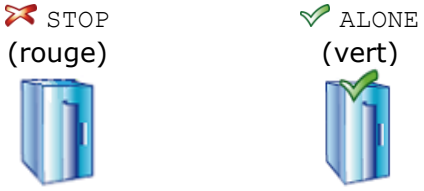
5.8 Serveur primaire par défaut (swap automatique après réintégration)

A la réintégration après panne, un serveur redevient par défaut secondaire. L'administrateur peut choisir de ramener l'application sur le serveur réintégré à un moment opportun avec la commande `swap`. C'est le comportement par défaut lorsque dans `userconfig.xml` <service> est défini sans la variable `defaultprim`

Si l'on veut que l'application revienne automatiquement sur le serveur juste après sa réintégration, il faut configurer dans `userconfig.xml <service mode="mirror" defaultprim="hostname serveur 1">`

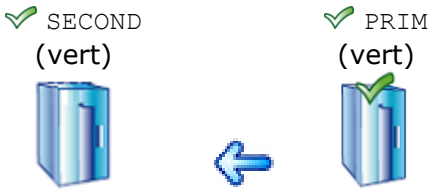
1. état initial

- le serveur 1 (anciennement `PRIM`) connait une défaillance et s'arrête
- le serveur 2 secondaire devient automatiquement primaire `ALONE`



2. réintégration sans defaultprim

- le serveur 1 est relancé par la commande start : il réintègre les répertoires répliqués puis devient secondaire
- un administrateur peut replacer le primaire sur le serveur 1 avec la commande `swap` à une heure propice
- le swap provoque l'arrêt de l'application sur le serveur 2 et son redémarrage sur le serveur 1



3. réintégration avec defaultprim="hostname serveur 1"

- le serveur 1 `STOP` (rouge) du cas 1 (état initial) est relancé par start
- il réintègre les répertoires répliqués
- juste après la réintégration, un swap automatique est réalisé par le serveur 1 avec les messages dans son journal :

  "Transition SWAP from defaultprim"
  "Begin of Swap"

- l'application est alors automatiquement arrêtée sur le serveur 2 et relancée sur le serveur 1
- à la fin de l'opération, le serveur 1 est `PRIM`

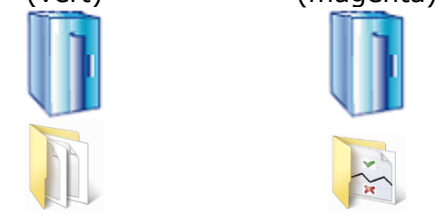
5.9 La commande prim échoue : pourquoi ? (commande primforce)

Il se peut qu'une commande `prim` échoue : après une tentative de démarrage, le serveur repasse en `STOP` (rouge).

1. état initial

- le serveur 1 `ALONE` a les répertoires répliqués à jour
- le serveur 2 est en train de réintégrer les fichiers

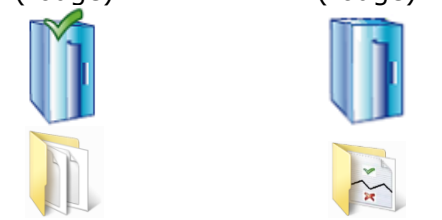
`ALONE` (vert) à jour — `SECOND` (magenta) partiellement réintégré



2. stop sur le serveur 2 puis sur le serveur 1

- arrêt du serveur 2 pendant sa réintégration : l'arrêt du serveur 2 peut se faire alors qu'un fichier est à moitié recopié (fichier corrompu)
- le serveur 1 est lui aussi arrêté

`STOP` (rouge) à jour — `STOP` (rouge) partiellement réintégré



3. commande prim sur le serveur 2

- la commande `prim` échoue : l'échec produit les messages suivants dans le log

"Data may be inconsistent for replicated directories (stopped during reintegration)"
"If you are sure that this server has valid data, run safekit primforce to force start as primary"

- dans ce cas, il faut démarrer le serveur 1 par la commande `start`. Et relancer le serveur 2 avec la commande `start` pour terminer la réintégration des fichiers. Tant que le serveur 2 n'a pas atteint l'état `SECOND` vert, ses données ne sont pas intègres
- si vous voulez absolument démarrer sur le serveur 2 partiellement réintégré et avec des données potentiellement corrompues, utiliser la commande en ligne `safekit primforce -m AM` (où AM est le nom du module) sur le serveur 2. Message dans le journal :

  "Action primforce called by SYSTEM/root"

`STOP` (rouge) à jour — `STOP` (rouge) partiellement réintégré
la commande prim échoue car les données peuvent être corrompues

Note : La commande `primforce` force une réintégration complète des répertoires répliqués sur la secondaire lorsqu'elle est démarrée.

6. Administration d'un module ferme

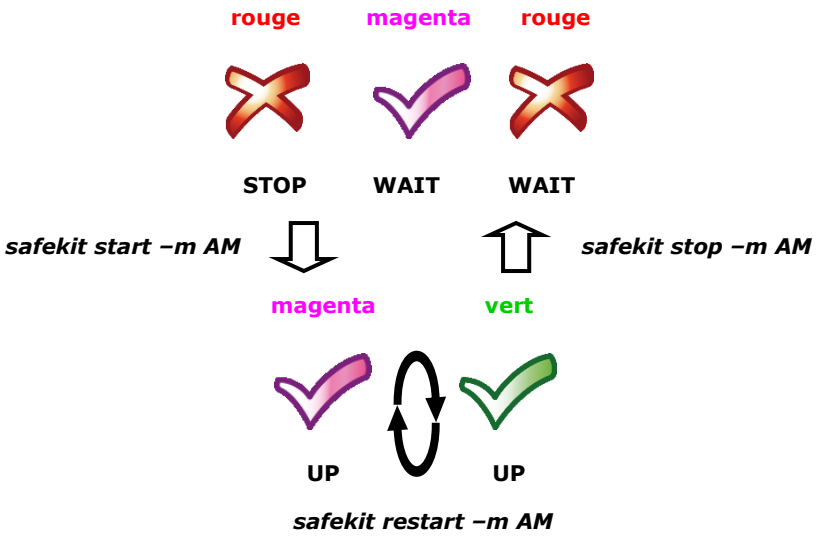
6.1 Mode de fonctionnement d'un module ferme

Pour tester un module ferme, voir section 4.3 page 83.

UP (vert) ip 1.1 	UP (vert) ip 1.2 	UP (vert) ip 1.3 	virtual ip= ip 1.20 ip 1.20 ip 1.20 ferme(app2)= app2 app2 app2
UP (vert) ip 1.1 	STOP (rouge) ip 1.2 	UP (vert) ip1.3 	virtual ip= ip 1.20 ip 1.20 ferme(app2)= app2 app2
UP (vert) ip 1.1 	UP (vert) ip 1.2 	UP (vert) ip1.3 	virtual ip= ip 1.20 ip 1.20 ip 1.20 ferme(app2)= app2 app2 app2

6.2 Automate d'état d'un module ferme (STOP, WAIT, UP - rouge, magenta, vert)

Pour analyser un problème, voir section 7 page 113



STOP (rouge):	module arrêté
WAIT (magenta):	dans la phase de démarrage
WAIT (rouge):	bloqué à cause d'une ressource "down"
UP (magenta):	exécutant les scripts applicatifs (start_both ou stop_both)
UP (vert):	stable avec application démarrée

Note : C'est aussi l'automate d'un module de type light. Un module de type light se repère par <service mode="light"> dans le fichier userconfig.xml du module sous SAFE/modules/AM/conf (où AM est le nom du module). Le type light correspond à un module s'exécutant sur un serveur sans synchronisation avec d'autres serveurs (comme peuvent le faire des modules miroir ou ferme). Un module light intègre les procédures de démarrage et d'arrêt d'une application ainsi que les checkers SafeKit qui permettent de détecter des erreurs.

6.3 Démarrage d'un module ferme

Il n'y a pas de procédure spéciale pour démarrer un module ferme : utiliser seulement la commande start sur tous les serveurs exécutant le module. Ci-dessous un exemple avec une ferme de 2 serveurs.

1. état initial ⇨ le module ferme a été configuré sur 2 serveurs	STOP (rouge) 	STOP (rouge) 
2. commande start sur le serveur 1 et le serveur 2 ⇨ message dans le journal des 2 serveurs : "farm membership: **node1 node2** (group FarmProto)" "farm load: **128/256** (group FarmProto)" "Local state UP green" ⇨ ressource de chaque instance du module sur les 2 serveurs : FarmProto 50%	UP (vert) 	UP (vert) 

7. Résolution de problèmes

7.1 Problème de connexion avec la console web

Si vous rencontrez des problèmes de connexion avec la console web, tels que pas de réponse du nœud ou erreur de connexion, appliquez les contrôles et procédures ci-dessous :

Ensuite, il peut être nécessaire de recharger la console dans le navigateur.

7.1.1 Contrôler le navigateur

Vérifiez pour le navigateur web :

- ✓ que le navigateur et sa version sont bien supportés (dans certains environnements, Chrome fonctionne mieux qu'Internet Explorer)
- ✓ modifiez le paramétrage du proxy pour définir une connexion directe ou indirecte au serveur

- ✓ pour Internet Explorer, modifiez les paramètres de sécurité (ajoutez l'url dans les zones de sécurité)
- ✓ sur évolution de version de SafeKit, nettoyez le cache du navigateur comme décrit plus loin
- ✓ que la console web et le serveur ont la même version (la compatibilité peut ne pas être préservée)

7.1.2 Supprimer l'état du navigateur

Pour supprimer l'état du navigateur :

1. Videz son cache

   Ouvrir le navigateur sur n'importe quelle page web, et presser en même temps les touches Ctrl, Shift et Suppr. Cela ouvre une fenêtre de dialogue : cocher tous les items puis cliquez le bouton Nettoyer maintenant ou Supprimer

2. Videz le cache SSL si la console se connecte en HTTPS

   Dans les paramètres avancés du navigateur, rechercher le cache SSL et le vider

Fermez le navigateur, arrêtez tous les processus du navigateur qui continueraient à tourner en tâche de fond et relancez-le.

7.1.3 Contrôler les serveurs

Vérifiez sur chaque nœud du cluster SafeKit :

- ✓ le pare-feu

  Si cela n'a pas encore été fait, exécutez la commande `SAFE/bin/firewallcfg add` qui configure le pare-feu du système d'exploitation. Pour les autres pares-feux, ajoutez des exceptions pour autoriser les connexions entre le navigateur web et le serveur. Pour les détails de configuration du pare-feu, voir la section 10.3 page 160.

- ✓ la configuration du service web

  Depuis SafeKit 7.5, l'accès à la console web nécessite une authentification. Si cela n'a pas encore été fait, exécutez la commande `SAFE/bin/webservercfg -passwd pwd` pour initialiser (ou réinitialiser) cette configuration avec le mot de passe de l'utilisateur `admin`. Pour plus de détails, voir 11.2.1 page 183.

- ✓ la disponibilité du réseau et du serveur
- ✓ les services `safeadmin` et `safewebserver`

  Ils doivent être démarrés

- ✓ la configuration du cluster

  Exécutez la commande `safekit cluster confinfo` (voir section 9.3 page 148). Elle doit retourner sur tous les nœuds, la même liste de nœuds et la même signature de configuration. Si ce n'est pas le cas, réappliquez la configuration du cluster sur tous les nœuds (voir section 12.2 page 235)

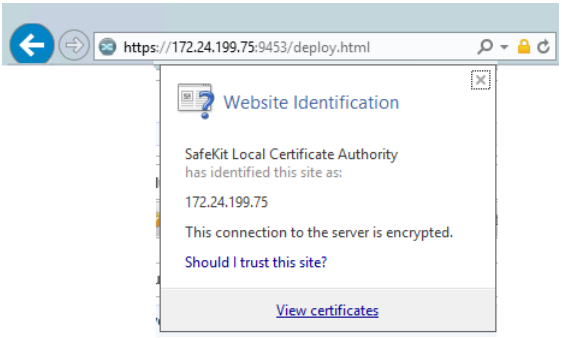
7.2 Problème de connexion HTTPS avec la console web

Si vous rencontrez des problèmes de connexion avec la console web en HTTPS, appliquez les contrôles et procédures ci-dessous :

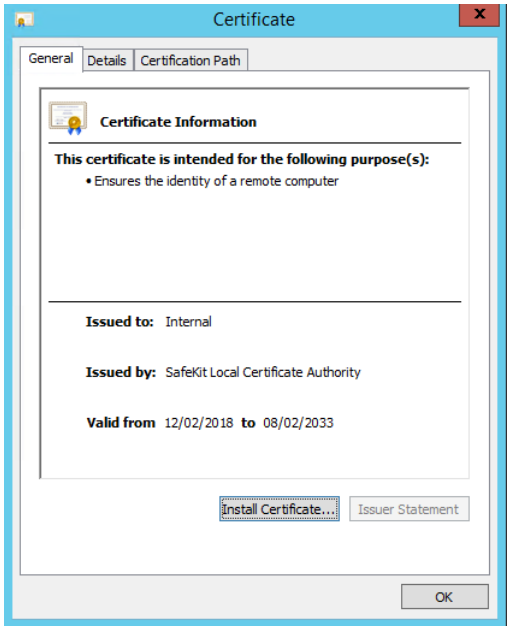
7.2.1 Contrôler les certificats serveurs

La console web se connecte à un nœud du cluster identifié par un certificat. Pour obtenir le contenu du certificat associé au nœud, exécutez les opérations suivantes si vous utilisez Edge ou Chrome :

1. Cliquez sur le verrou affiché à côté de l'URL pour ouvrir la fenêtre de sécurité
2. Cliquez sur le lien View certificates. Cela ouvre une fenêtre qui affiche le contenu du certificat



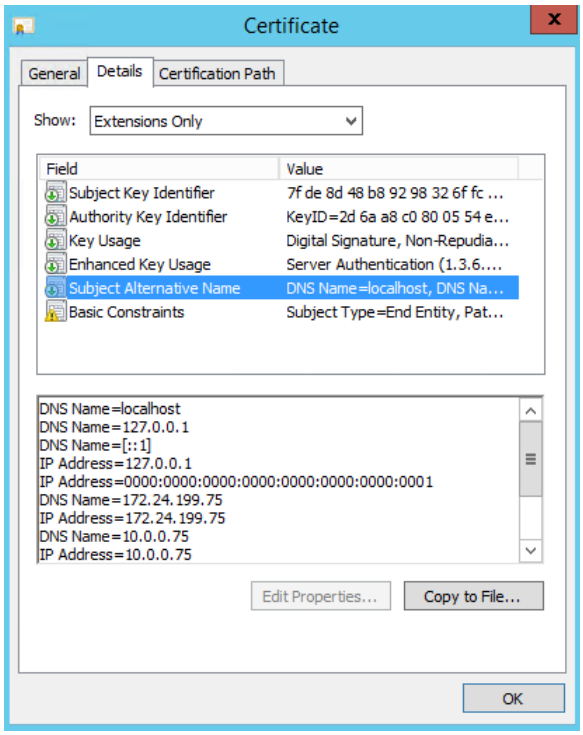
3. Vérifiez l'identité de l'émetteur qui doit être votre autorité de certification
4. Vérifiez la date de validité et la date de station de travail. Remettre la station à la bonne date si nécessaire
5. Vérifiez la date de validité. Si le certificat a expiré, vous devez le renouveler



6. Cliquez sur l'onglet Détails
7. Sélectionnez le champ Autre nom de l'objet. Son contenu est affiché dans le panneau inférieur. Le nom défini dans l'URL pour la connexion à la console web SafeKit doit être inclus dans cette liste. Changer l'URL si nécessaire
8. localhost et 127.0.0.1 doivent être inclus
9. La valeur de l'attribut `adress` pour le serveur, telle que définie dans la configuration du cluster SafeKit, doit être incluse dans cette liste. Si ce n'est pas le cas, modifiez la configuration du cluster comme cela est décrit en 12.2 page 235.

   Si vous utilisez le nom DNS, vous devez mettre le nom en minuscules.

   Avec SafeKit <= 7.5.2.9, le nom du serveur doit être obligatoirement inclus.



7.2.2 Contrôler les certificats installés dans SafeKit

Vous pouvez utiliser la commande `checkcert` pour contrôler les certificats.

Sur chaque nœud du cluster SafeKit :

1. Se connecter en tant qu'administrateur/root et ouvrir une fenêtre d'invite de commandes
2. Aller dans le répertoire `SAFE/web/bin`
3. Exécuter `checkcert -t all`

   La commande contrôle tous les certificats installés et échoue si une erreur est détectée
4. Exécuter la commande suivante pour vérifier que le certificat serveur contient bien un nom DNS ou une adresse IP donné :

   ```
   checkcert -h "DNS name value"
   checkcert -i "Numeric IP address value"
   ```

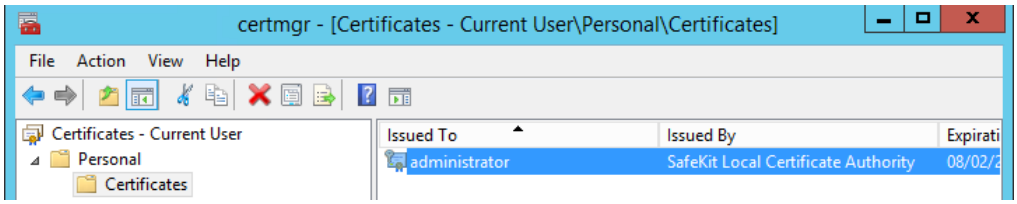
Le certificat de serveur doit contenir tous les noms DNS et/ou adresses IP utilisés pour la connexion HTTPS. Ceux-ci doivent également être inclus dans le fichier de configuration du cluster SafeKit.

7.2.3 Contrôler les certificats client

Quand l'authentification par certificat client est activée, le certificat de l'autorité de certification et le certificat client pour la console doivent avoir été importés dans le magasin de certificats de la station de travail de l'utilisateur. Vérifiez qu'ils sont bien présents dans les magasins attendus. Ci-dessous la procédure pour une station de travail Windows :

1. Connectez-vous sur la station de travail depuis laquelle l'utilisateur lance la console
2. Ouvrez une console PowerShell
3. Exécutez `certmgr`
4. Allez dans le magasin Certificats - Utilisateur actuel\Personnel\Certificats

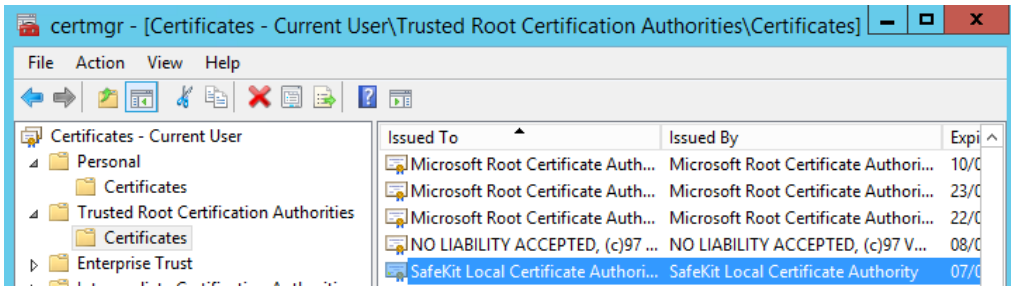
   Il doit contenir le certificat de l'utilisateur pour la console web



   Si le certificat ne se trouve pas dans le magasin approprié, supprimez-le du magasin et réimportez-le comme décrit en section 11.4.3.4 page 205.

5. Allez dans le magasin Certificats - Utilisateur actuel\Autorité de certification racines de confiance\Certificats

   Il doit contenir le certificat de l'Autorité de Certification utilisée pour générer le certificat client



   Si le certificat ne se trouve pas dans le magasin approprié, supprimez-le du magasin et réimportez-le comme décrit en section 11.4.3.5 page 206.

Vous devrez également vider le cache du navigateur comme décrit en section 7.1.2 page 114.

7.2.4 Revenir à la configuration HTTP

Si le problème ne peut être résolu, vous pouvez revenir à la configuration HTTP (`SAFE=C:\safekit` en Windows si System Drive=C: ; et `SAFE=/opt/safekit` en Linux):

 httpd.webconsolessl.conf	Sur S1 et S2 : ⇨ supprimer le fichier `SAFE/web/conf/ssl/httpd.webconsolessl.conf`
	Sur S1 et S2 : ⇨ exécuter `safekit webserver restart`

Vous devrez également vider le cache du navigateur comme décrit en section 7.1.2 page 114.

7.3 Comment lire les journaux du module ?

Le journal du module peut être consulté avec :

- ⇨ la console web/ Contrôle /Sélection du nœud/onglet Journal du module/
- ⇨ la console web/ Configuration ou Supervision/ sur le nœud/Support/Sauvegarder le journal/
- ⇨ la commande en ligne `safekit logview -m AM` (où AM est le nom du module)

Avec le log, vous pouvez comprendre pourquoi un module n'est plus dans état stable ✓ (vert) et ✓ (vert).

N'oubliez pas de regarder les messages de sortie de l'application dans la console web / Contrôle /Sélection du nœud/onglet Journal applicatif/ ou dans `SAFEVAR/modules/AM/userlog.ulog`

Noter qu'un module peut quitter son état stable ✓ (vert) et ✓ (vert) à cause d'une commande administrateur : `start | stop | restart | swap | stopstart | forcestop`

- ⇨ Vous trouverez une liste des messages du journal en index : voir l'index page 341.
- ⇨ Les messages dans le journal après une commande administrateur sont :

"Action start called by web@<IP>/SYSTEM/root"
"Action stop called by web@<IP>/SYSTEM/root"
"Action restart called by web@<IP>/SYSTEM/root"
"Action swap called by web@<IP>/SYSTEM/root"
"Action stopstart called by web@<IP>/SYSTEM/root"
"Action forcestop called by web@<IP>/SYSTEM/root"

web@<ip>: via la console
SYSTEM: ligne de commande Windows
root: ligne de commande Linux

- ⇨ Si "Stopping loop" apparaît dans le log, voir section 7.11 page 123

7.4 Comment lire le journal de commandes du serveur ?

Il existe un journal des commandes exécutées sur le serveur Safekit.

Le **journal des commandes** peut être consulté avec :

- la console web/ Contrôle /Sélection du nœud/onglet Journal des commandes/ (sont affichées les commandes s'appliquant sur le module sélectionné ainsi que les commandes globales)
- la console web/ Configuration Avancée/Onglet du serveur/Journal des commandes/ (sont affichées toutes les commandes exécutées sur le serveur)
- la commande `safekit cmdlog`

  Pour plus de détails, voir section 10.9 page 179.

7.5 Module stable ✓ (vert) et ✓ (vert)

Un module miroir stable sur 2 serveurs est dans l'état ✓ PRIM (vert) - ✓ SECOND (vert) : l'application est opérationnelle sur le serveur PRIM ; en cas de panne, le serveur SECOND est prêt à reprendre l'application.

Un module ferme stable est dans l'état ✓ UP (vert) sur tous les serveurs de la ferme : l'application est opérationnelle sur tous les serveurs.

7.6 Module dégradé ✓ (vert) et ✗ (rouge)

Un module miroir dégradé est dans l'état ✓ ALONE (vert) - ✗ STOP/WAIT (rouge). Il n'y a plus de serveur de reprise mais l'application est opérationnelle sur le serveur ALONE.

Un module ferme dégradé est dans l'état ✓ UP (vert) sur au moins un serveur de la ferme, les autres serveurs étant dans l'état ✗ STOP/WAIT (rouge). L'application est opérationnelle sur le serveur UP.

Dans le cas dégradé, il n'y a pas de procédure d'urgence à mettre en œuvre. L'analyse de l'état ✗ STOP/WAIT (rouge) peut être réalisée plus tard. Néanmoins, vous pouvez tenter de redémarrer le module :

- si le module est ✗ STOP, voir la section 7.8 page 120
- si le module est ✗ WAIT, voir la section 7.9 page 121

7.7 Module hors service (rouge) et (rouge)

Un module miroir ou ferme hors service est dans l'état STOP/WAIT (rouge) sur tous les serveurs. Dans ce cas, l'application n'est plus opérationnelle sur aucun serveur. Il faut rétablir la situation et redémarrer le module dans l'état sur au moins un serveur :

- si le module est STOP, voir la section 7.8 page 120
- si le module est WAIT, voir la section 7.9 page 121

7.8 Module STOP (rouge) : redémarrer le module

Pour redémarrer le module arrêté (module nommé AM) :

- console web/ Contrôle/ sur le nœud/ Démarrer
- ou commande `safekit start -m AM`
- vérifier que le module devient (vert)

Et regarder les résultats du démarrage dans le journal du module et dans l'application log:

- console web/ Contrôle /Sélection du nœud/onglet Journal du module/ et onglet Journal applicatif
- ou avec la commande `safekit logview -m AM` et `SAFEVAR/modules/AM/userlog.ulog`).

7.9 Module WAIT (rouge) : réparer la ressource="down"

Si le module est dans l'état WAIT (rouge), il attend que l'état d'une ressource devienne "up".

Vous devez réparer la ressource mise à "down".

Pour déterminer la ressource à réparer, utiliser les messages du journal :

- utiliser la console web/ Contrôle /Sélection du nœud/onglet Journal du module/ ou console web/ Contrôle /Sélection du nœud/onglet Ressources
- ou exécuter la commande `safekit logview -m AM` (où AM est le nom du module)

Notes :

Un checker de type wait est à l'origine de l'état WAIT (rouge). Il est démarré après le script `prestart` et arrêté avant `poststop`

Le checker est actif sur tous les serveurs ALONE/PRIM/SECOND/UP (vert)

L'action du checker sur erreur est de positionner une ressource à down

Une règle de failover sur ressource down exécute l'action stopwait

Le module est mis localement dans l'état WAIT (rouge) tant que le checker positionne la ressource à down

Le module sort de l'état WAIT (rouge) dès que le checker positionne la ressource à up

Messages des checkers wait :

- fichiers non à jour localement : voir section 5 page 99

"Potentially not uptodate data for replicated directories (wait for the start of the remote server)"
"Action wait from failover rule notuptodate_server"
"If you are sure that this server has valid data, run safekit prim to force start as primary"

- `<interface check="on">` checker d'une interface réseau locale

"Resource intf.ip.0 set to down by intfcheck"
"Action wait from failover rule interface_failure"

- `<ping>` checker d'une adresse IP externe

"Resource ping.id set to down by pingcheck"
"Action wait from failover rule ping_failure"

- `<module>` checker d'un autre module

"Resource module.othermodule_ip set to down by modulecheck"
"Action wait from failover rule module_failure"

- `<tcp ident="id" when="pre">` checker d'un service TCP externe

  "Resource tcp.id set to down by tcpcheck"
  "Action wait from failover rule tcpid_failure"

- `<custom ident="id" when="pre">` checker customisé

"Resource custom.id set to down by customscript"
"Action wait from failover rule customid_failure"

- `<splitbrain>` checker

"Resource splitbrain.uptodate set to down by splitbraincheck"

...

"Action wait from failover rule splitbrain_failure"

Fichiers non à jour localement à cause du split brain : voir section 13.17 page 288

7.10 Module oscillant de ✓ (vert) à ✓ (magenta)

Si un module oscille de l'état ✓ (vert) à l'état ✓ (magenta), il est soumis à un checker de type restart ou stopstart qui détecte une erreur en boucle.

Par défaut, au 4ième redémarrage infructueux sur un serveur, le module s'arrête sur le serveur en ✗ STOP (rouge).

Utiliser les logs SafeKit pour savoir quel checker est à l'origine de l'oscillation :

- utiliser la console web/ Contrôle /Sélection du nœud/onglet Journal du module/
- ou exécuter la commande `safekit logview -m AM` (où AM est le nom du module)

Notes :

Un checker restart ou stopstart checker est défini dans `userconfig.xml` par `when="prim"|"both"` (miroir|ferme)

`when="prim"`: checker démarré sur le serveur ✓ PRIM/ALONE (vert) après le script `start_prim` (stoppé avant `stop_prim`) et vérifiant l'application démarrée dans `start_prim`

`when="both"`: checker démarré sur tous les serveurs ✓ UP (vert) après le script `start_both` (stoppé avant `stop_both`) et vérifiant l'état de l'application démarrée dans `start_both`

L'action du checker sur erreur est d'exécuter un restart ou stopstart du module. `stopstart` sur ✓ PRIM (vert) amène à une reprise du rôle de primaire sur l'autre serveur

Le module est dans l'état ✓ PRIM/UP (magenta) pendant la phase de redémarrage

Après plusieurs oscillations, le module s'arrête avec le message "Stopping loop" dans le journal SafeKit : voir section 7.11 page 123

Messages des checkers restart ou stopstart :

- <errd> dans `userconfig.xml`: checker de processus

  "event atleast on proc appli.exe"
  "Action restart|stopstart called by `errd`"

- `<tcp ident="id" when="prim"|"both">` dans `userconfig.xml`: checker TCP d'une application

  "Resource tcp.id set to down by tcpcheck"
  "Action restart|stopstart from failover rule tcp_failure"

- `<custom ident="id" when="prim"|"both">` dans `userconfig.xml` : checker customisé

  "Resource custom.id set to down by customscript"
  "Action restart|stopstart from failover rule customid_failure"

  ou

  "Action restart|stopstart called by customscript"

7.11 Message sur stop après maxloop

Si une erreur détectée par un checker se répète plusieurs fois et successivement, le module est arrêté sur le serveur en STOP (rouge) car l'erreur est permanente et l'action du checker n'arrive pas à la corriger Si dans `userconfig.xml`, pas de paramètre `maxloop` / `loop_interval` dans `<service>` : ⇨ par défaut `maxloop="3"`, `loop_interval="24"` ⇨ si les checkers génèrent plus de 3 redémarrages infructueux (restart, stopstart, stopwait) en moins de 24H, alors stop du module : STOP (rouge) Le compteur est remis à 0 dès lors qu'une action de type administrateur est réalisée sur le module : comme une commande start ou stop	Message sur stop après `maxloop` "Stopping loop"

7.12 Module ✔ (vert) mais application non opérationnelle

Si un serveur présente un état ✔ PRIM (vert) ou ✔ ALONE (vert) ou ✔ UP (vert), il se peut que l'application soit non opérationnelle à cause d'erreurs au démarrage non détectées. Dans la suite, remplacer AM par le nom du module.

- regarder les messages de sortie de l'application produits par start_prim(/start_both)et stop_prim(/stop_both): ils sont visibles dans la console web/ Contrôle/Sélection du nœud/onglet Journal applicatif/ ou dans SAFEVAR/modules/AM/userlog.ulog
- vérifier dans le journal de l'application s'il y a des erreurs dans les phases de démarrage/arrêt de l'application. Attention, parfois le journal applicatif est désactivé car trop volumineux avec <user logging="none"> dans userconfig.xml du module
- vérifier les scripts start_prim(/start_both) et stop_prim(/stop_both) du module miroir(/ferme) et userconfig.xml: ils sont visibles dans la console web/ Configuration Avancée /Modules installés/ module/ (bin et conf) ou sous SAFE/modules/AM

Dans le cas d'une application non opérationnelle, appliquer un restart sur le module ✔ PRIM (vert) ou ✔ ALONE (vert) ou ✔ UP (vert) pour arrêter et redémarrer localement l'application (sans basculement) :

- sur le serveur ✔ PRIM (vert) ou ✔ ALONE (vert) ou ✔ UP (vert), exécuter la commande restart avec la console web/ Contrôle/ sur le nœud/Redémarrer ou avec la commande safekit restart -m AM où AM est le nom du module
- vérifier que l'application est opérationnelle sur le serveur ✔ PRIM (vert) ou ✔ ALONE (vert) ou ✔ UP (vert)

Si cette procédure ne fonctionne pas, appliquer un stopstart sur le module ✔ PRIM (vert) ou ✔ ALONE (vert) ou ✔ UP (vert) pour arrêter et redémarrer globalement le module et l'application (avec basculement vers le serveur SECOND dans le cas ✔ PRIM (vert)) :

- sur ✔ PRIM (vert) ou ✔ ALONE (vert) ou ✔ UP (vert), exécuter la commande stopstart avec la console web/ Contrôle / sur le nœud/Expert/Arrêter-Démarrer ou avec la commande safekit stopstart -m AM où AM est le nom du module
- vérifier que l'application est opérationnelle sur le serveur ✔ PRIM (vert) ou ✔ ALONE (vert) ou ✔ UP (vert)

7.13 Module mirror ALONE (vert) / WAIT ou STOP (rouge)

Si un module miroir reste dans l'état ALONE (vert) / WAIT (rouge), vérifier la ressource « état distant » sur chacun des nœuds (visible dans console web/ Contrôle/ Sélectionner le nœud/onglet Ressources/Etat distant). Si cet état est UNKNOWN sur les deux nœuds, alors il s'agit probablement d'un problème de communication entre nœuds. Cette situation peut aussi amener à l'état ALONE (vert) / STOP (rouge). Les raisons possibles sont :

- Problème réseau

  Vérifier la configuration réseau

- Règles de pare-feu sur l'un ou les deux nœuds

  Voir section 10.3 page 160

- Configuration du cluster ou clés cryptographiques du cluster non identiques

  Afin de communiquer entre eux, les nœuds doivent appartenir au même cluster SafeKit et avoir la même configuration (voir section 12 page 231).

  - ✓ La console web émet un message d'avertissement si les nœuds du cluster n'ont pas la même configuration
  - ✓ La commande en ligne : `safekit cluster confinfo` exécutée sur n'importe quel nœud du cluster doit reporter des signatures de configuration de cluster identiques pour tous les nœuds (voir section 9.3 page 148)

    Si la configuration du cluster SafeKit n'est pas identique, il faut réappliquer la configuration sur tous les nœuds (console web/ Configuration Avancée ou Configuration /Configuration du cluster/sélectionner mode d'édition Avancé/bouton Appliquer).

- Clés cryptographiques de module non identiques

  Quand la cryptographie est activée pour le module (la ressource `encryption` est « on » sous console web/ Contrôle/Sélectionner le nœud/onglet Ressources) et les nœuds ont des clés cryptographiques différentes, alors les deux nœuds ne pourront pas communiquer entre eux.

  Afin de distribuer des clés identiques, il faut réappliquer la configuration du module sur tous les nœuds (console web/ Configuration / sur le module/ Editer the configuration/onglet Appliquer la configuration/bouton Appliquer).

  Pour plus de détails, voir la section 10.5 page 167

- Clés cryptographiques du module expirées

  Dans SafeKit <= 7.4.0.31, la clé de chiffrement des communications a une durée de validité de 1 an. Quand celle-ci expire dans un module miroir avec la réplication de fichiers, la réintégration sur le secondaire échoue et le module s'arrête avec le message d'erreur suivant dans le journal :

  ```
  reintegre | D | XXX clnttcp_create: socket=7 TLS handshake failed
  ```

  Dans SafeKit > 7.4.0.31, le message est :

  ```
  reintegre | D | XXX clnttcp_create: socket=7 TLS handshake failed.
  Check server time and module certificate (expiration date, hash)
  ```

  Pour résoudre ce problème, voir la section 10.5.3.1 page 169.

7.14 Module ferme UP (vert) mais problème de load balancing

Bien que tous les serveurs de la ferme soient UP (vert), le load balancing ne fonctionne pas.

7.14.1 Non cohérence des parts de la charge réseau

Dans un module ferme, la somme des parts de la charge réseau des nœuds UP (vert) doit être égale à 100%.

Si ce n'est pas le cas, il est très probable qu'il sagisse d'un problème de communication entre nœuds. Les causes probables sont les mêmes que pour un module mirroir, aussi voir la section 7.13 page 125 pour d'éventuelles solutions.

Voir aussi la section 4.3.6 page 87.

7.14.2 L'adresse IP virtuelle ne répond pas correctement

Si l'adresse IP virtuelle ne répond pas correctement à toutes les demandes de connexions :

- choisir un serveur de la ferme qui reçoit et traite des connexions sur l'adresse IP virtuelle (connexions TCP établies) : utiliser la commande (Windows) netstat –an | findstr <adresse IP virtuelle> ou (Linux) netstat –an | grep <adresse IP virtuelle>
- arrêter le module ferme sur tous les serveurs sauf celui qui reçoit des connexions et qui doit rester UP (vert)
  - soit dans la console web/Contrôle/ sur le nœud/Arrêter
  - ou avec la commande `safekit stop -m AM` (où AM est le nom du module)
- vérifier que l'ensemble des connexions vers l'adresse IP virtuelle sont traitées par le seul serveur UP (vert)

Pour une analyse plus fine sur ce sujet, voir :

- 4.3.4 page 84 pour le test de l'adresse virtuelle
- 4.3.5 page 86 pour le test du load-balancing
- 4.3.7 page 88 dans le cas d'une adresse MAC invisible

7.15 Problème après boot

Si vous rencontrez un problème après le boot, voir section 4.1 page 73.

Notez que par défaut, les modules ne sont pas automatiquement démarrés au boot. Pour cela, vous devez configurer le démarrage au boot :

- avec console web/assistant de configuration (voir 3.3.2.2 page 47)

ou

- dans le fichier de configuration `userconfig.xml` avec l'attribut `boot` dans le tag `service` (voir 13.2.3 page 239)

7.16 Analyse à partir des snapshots du module

Lorsque le problème n'est pas facilement identifiable, il est recommandé de prendre un snapshot du module sur tous les nœuds comme décrit dans la section 3.5 page 55. Un snapshot est un fichier zip qui rassemble, pour un module, les fichiers de configuration, les dumps, ... Son contenu permet une analyse hors ligne et approfondie de l'état du module et du nœud.

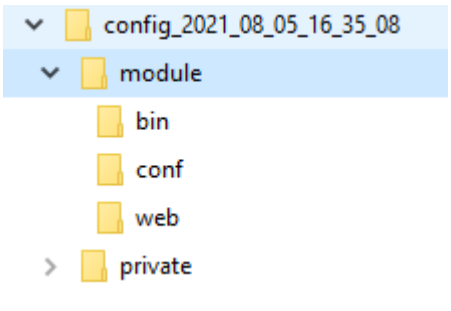
La structure et le contenu du snapshot varie en fonction de la version de SafeKit.

Depuis SafeKit 7.5, la structure du snapshot est la suivante :

snapshot_centos7-test3_mirror	⇨ `snapshot_nodename_AM` snapshot pour le module `AM` récupéré depuis le nœud `nodename`
mirror	⇨ `AM` Nom du module
config_2021_05_05_14_15_42 config_2021_07_08_16_34_05 config_2021_08_05_16_35_08	⇨ `config_year_month_day_hour_mn_sec` Les 3 dernières configurations du module, y compris la courante
dump_2021_05_06_09_10_40 dump_2021_07_16_19_18_03 dump_2021_08_06_09_18_46	⇨ `dump_year_month_day_hour_mn_sec` les 3 derniers dump du module, y compris le dernier
tmp	⇨ pour le support niveau 3

7.16.1 Fichiers de configuration du module

Les fichiers de configuration du module sont sauvegardés comme suit :



Le répertoire `module` contient les fichiers de configuration de l'utilisateur :

⇨ Répertoire `bin`

scripts `start_xx`, `stop_xx`, …

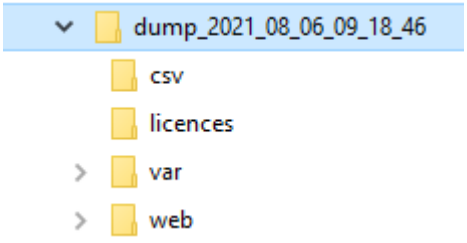
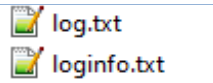
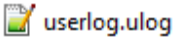
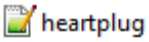
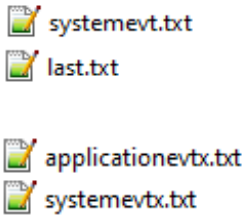
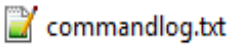
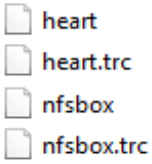
⇨ Répertoire `conf`

Fichier de configuration XML `userconfig.xml`

⇨ Vérifier le fichier de configuration XML et les scripts pour résoudre les problèmes d'intégration de l'application dans SafeKit

7.16.2 Fichiers de dump du module

Le dump contient l'état du module et du nœud SafeKit tel qu'il était au moment du dump.

	⇨ Répertoire `csv` Journaux et états dans le format csv ⇨ Répertoire `licences` Licences SafeKit sauvegardées depuis le répertoire `SAFE/conf` ⇨ Répertoire `var` Copie d'une partie du répertoire `SAFEVAR` ⇨ Répertoire `web` Fichiers de configuration du service web, copiés depuis le répertoire `SAFE/web/conf`
	⇨ Journaux du module (verbeux et non verbeux)
	⇨ Journal applicatif
	⇨ Fichier d'informations Diverses informations sur le nœud (liste et état des modules installés, version du système d'exploitation, configuration des disques et du réseau, etc.)
	⇨ Journaux système En Linux, `last.txt` et `systemevt.txt` ou En Windows, `applicationevt.txt` et `systemevt.txt`
	⇨ Journal des commandes du nœud
	⇨ Fichiers de trace pour le support niveau 3

- ⇨ Vérifier le(s) fichier(s) de licence dans le répertoire `licenses` pour résoudre des problèmes concernant le contrôle de licence SafeKit
- ⇨ Vérifier les fichiers de configuration Apache dans le répertoire `web` pour résoudre des problèmes concernant le service web SafeKit
- ⇨ Vérifiez les logs du module, `log.txt` et `logverbose.txt`, pour résoudre des problèmes concernant le comportement du module

- Vérifier le journal des scripts utilisateur `userlog.ulog` pour résoudre des problèmes concernant le démarrage/arrêt de l'application
- Si nécessaire, consulter le fichier `heartplug` pour obtenir des informations sur le nœud et rechercher dans les journaux du système les événements qui se sont produits en même temps que le problème analysé
- Consulter le journal des commandes `commandlog.txt` pour résoudre des problèmes concernant la gestion du cluster SafeKit ou les commandes distribuées

7.16.2.1 Répertoire `var`

Le répertoire `var` est principalement destiné au support de niveau 3. Il s'agit d'une copie d'une partie du répertoire `SAFEVAR`. Dans le répertoire `var/cluster` :

- Consulter le fichier `cluster.xml` pour vérifier la configuration du cluster
- Consulter le fichier `cluster_ip.xml` pour résolution des noms DNS contenus dans la configuration du cluster

7.16.2.2 Répertoire `csv`

Depuis SafeKit 7.5, les journaux et états sont aussi exportés au format csv, dans le répertoire `csv` :

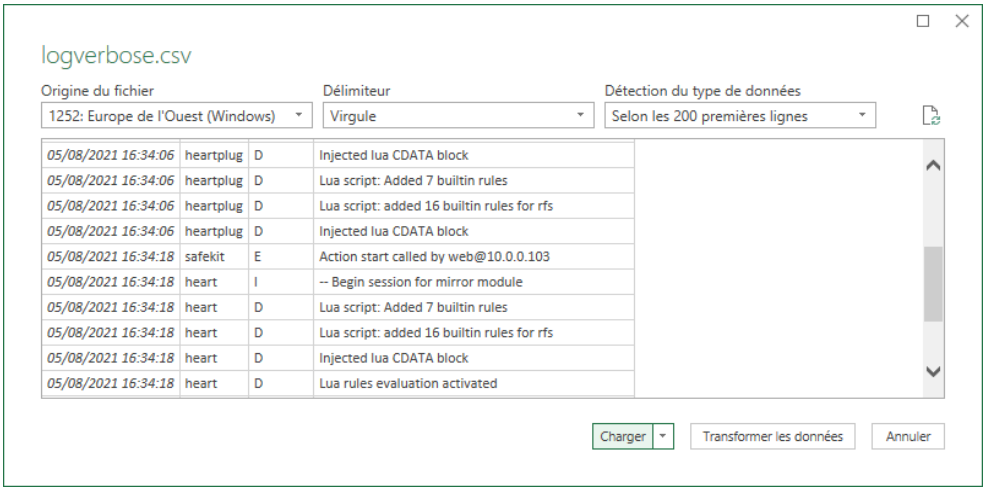
csv	
logverbose.csv userlog.csv resource.csv resourcelog.csv	Journaux et états du module Journal verbeux Journal applicatif Etat des ressources Historique de l'état des ressources
commandlog.csv modules.csv moduleslog.csv clusterstate.csv	Journaux et états du nœud Journal des commandes Liste des modules installés Pour le support niveau 3 Pour le support niveau 3

- Importer les fichiers csv dans Excel pour simplifier leur analyse

  Pour importer un fichier :

  - ✓ Créer un nouveau classeur
  - ✓ Depuis l'onglet Données, importer A partir d'un fichier text/CSV

- ✓ Dans la boîte de dialogue, localiser et double-cliquer sur le fichier csv à importer, puis cliquez sur Importer
- ✓ Puis cliquer sur Charger



Vous pouvez utiliser les fonctionnalités d'Excel pour filtrer les lignes en fonction du niveau des messages, … et charger dans des feuilles différentes les csv de chaque nœud.

Pour afficher la date exacte, formater les cellules avec
`Nombre/Personnalisée jj/mm/aaaa hh:mm:ss,000`

7.17 Problème avec la taille des bases de données de SafeKit

Depuis SafeKit 7.5, SafeKit utilise le stockage SQLite3 pour sauvegarder :

⇨ Le journal et l'état du nœud

- ✓ `SAFEVAR/log.db` contient le journal des commandes
- ✓ `SAFEVAR/resource.db` contient la liste des modules installés et son historique

Ces bases sont appelées bases de données du nœud.

⇨ Le journal et les ressources du module

- ✓ `SAFEUSERVAR/log.db` contient le journal du module.
- ✓ `SAFEUSERVAR/resource.db` contient l'état des ressources du module et son historique

Ces bases sont appelées bases de données du module.

La taille des logs et des historiques augmente au fur et à mesure que des événements se produisent sur le nœud SafeKit et les modules. Par conséquent, ils doivent être purgés régulièrement en supprimant les entrées les plus anciennes. Ceci est fait automatiquement grâce à un job périodique (task cheduler sous Windows ; crontab sous Linux) qui est contrôlé par le service `safeadmin`. Le nettoyage des bases de données du nœud est toujours actif. Le nettoyage des bases de données du module n'est actif que lorsque le module est en cours d'exécution. Pour vérifier que les tâches sont actives :

- Tâche de nettoyage des bases de données du nœud
  - ✓ Sous Windows, exécutez `schtasks /QUERY /TN safelog_clean`
  - ✓ Sous Linux, exécutez `crontab -u safekit -l`

    La sortie de cette commande doit contenir l'entrée `safelog_clean`
- Tâche de nettoyage des bases de données du module `AM` (où `AM` est le nom du module)
  - ✓ Sous Windows, exécutez `schtasks /QUERY /TN safelog_AM`
  - ✓ Sous Linux, exécutez `crontab -u safekit -l`

    La sortie de cette commande doit contenir l'entrée safelog_clean_AM

La commande qui implémente le nettoyage est localisée sous `SAFEBIN` (en Linux, `SAFEBIN=/opt/safekit/private/bin`; en Windows, `SAFE=C:\safekit\private\bin` – si `%SYSTEMDRIVE%`=C:):

`dbclean.ps1 en` Windows et `dbclean.sh en` Linux	Purge du journal et de l'historique dans les bases de données du nœud
`dbclean.ps1 AM en` Windows et `dbclean.sh AM en` Linux	Purge du journal et de l'historique dans les bases de données du module nommé `AM`

Si nécessaire, vous pouvez exécuter ce script en dehors de la période prévue pour forcer le nettoyage des bases de données.

7.18 Problème pour récupérer depuis votre PKI le certificat de l'autorité de certification

Lorsque vous utilisez votre PKI, vous devez fournir le certificat (la chaîne de certificats pour les autorités de certification racine et intermédiaires) de :

- L'autorité de certification `CA` (fichier `cacert.crt`) utilisée pour émettre les certificats des serveurs
- L'autorité de certification `CLCA` (fichier `clcacert.crt`) utilisée pour émettre les certificats client, lorsque l'authentification par certificats clients est utilisée

Si vous rencontrez des difficultés à récupérer ces fichiers depuis votre PKI, vous pouvez les construire en suivant les procédures décrites ci-dessous.

7.18.1 Exporter les certificats CA ou CLCA depuis des certificats publics

La procédure suivante explique comment construire, dans le fichier `combined.cer`, la chaîne de certificats pour les Autorités de Certification racine et intermédiaires d'un certificat public. Le fichier résultat peut être utilisé comme :

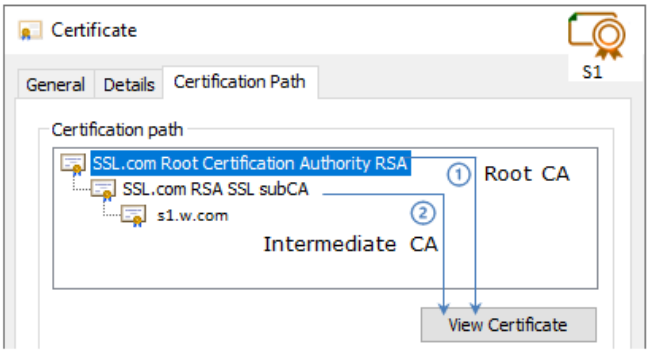
- `SAFE/web/conf/cacert.crt` s'il a été généré à partir d'un certificat serveur
- `SAFE/web/conf/clcacert.crt` s'il a été généré à partir d'un certificat client. Si différents CLCA sont utilisés pour générer les différents types de certificats client (commandes distribuées et certificats de la console web), exécutez la procédure

suivante pour chaque certificat client. Puis, concaténez les fichiers `combined.cer` résultants dans le fichier final `clcacert.crt`.

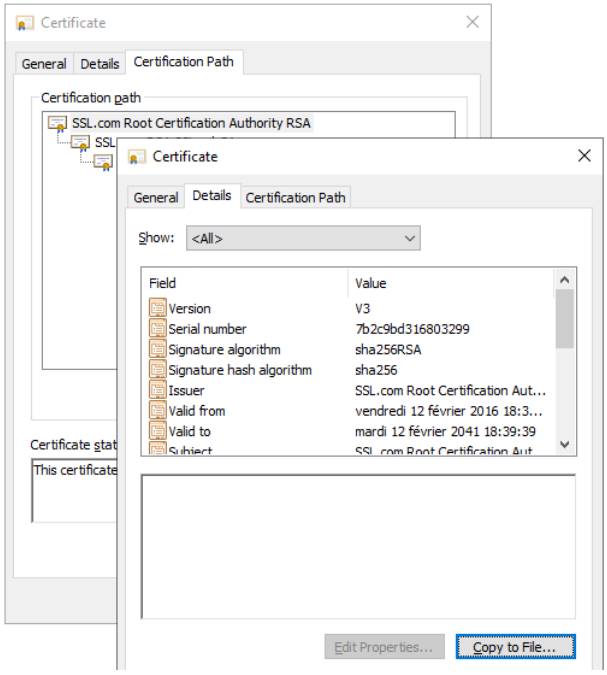
Lorsque vous utilisez un certificat personnel pour la console web, il se peut que vous ne disposiez pas du certificat public associé. Pour l'obtenir, appliquez la procédure décrite dans 7.18.2 page 134.

Lorsque vous avez le certificat public (fichier .crt ou .cer au format X.509 encodé en base-64) généré par votre PKI :

1. Copier le fichier .crt (ou .cer) sur une station de travail Windows
2. Double cliquer sur le fichier pour l'ouvrir avec « Extension noyau de chiffrement »
3. Cliquer sur l'onglet « Chemin d'accès de certification » pour afficher l'arbre des autorités de certification
4. Sélectionner une entrée (de haut en bas en excluant la feuille)



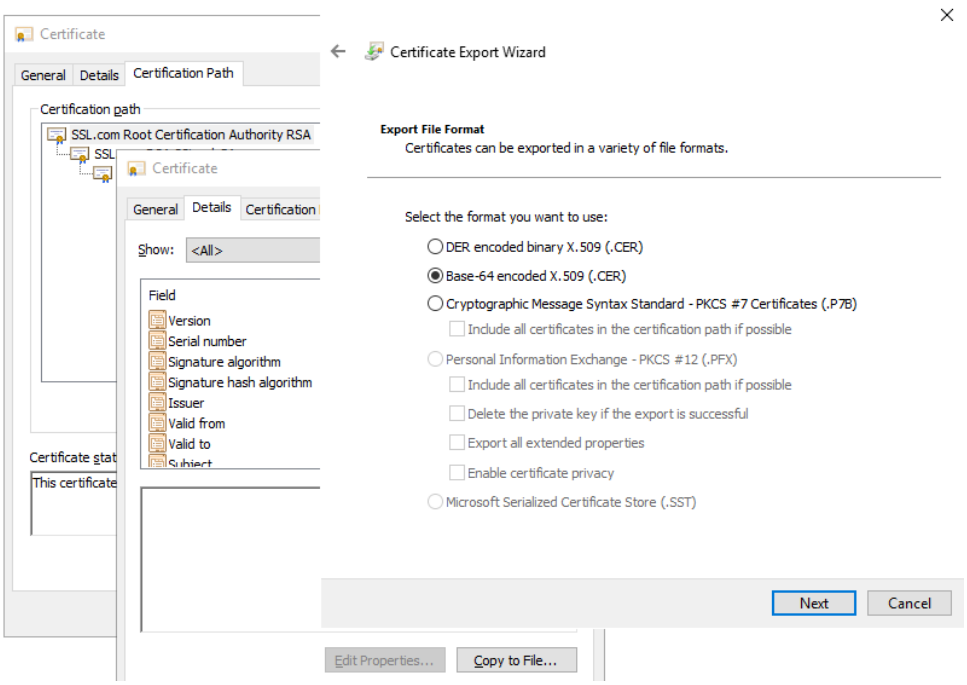
5. Cliquer sur « Afficher le certificat ». Une nouvelle fenêtre s'ouvre pour le certificat sélectionné
6. Dans cette nouvelle fenêtre, sélectionner l'onglet « Details » puis cliquer sur « Copier dans un fichier »



7. Cela ouvre l'Assistant Exportation du certificat :

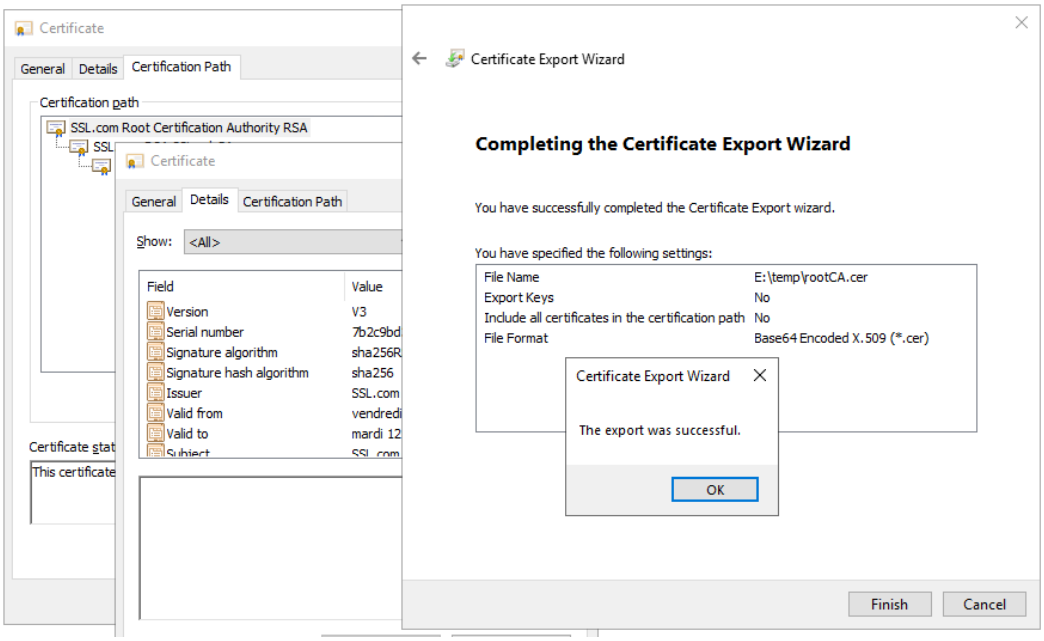
a. Cliquer sur Suivant

b. Sur la page « Format de fichier d'exportation », sélectionner « Codé à base 64 X.509 (.cer). », puis cliquer sur « Suivant »



c. Dans « Fichier à exporter », cliquer sur « Parcourir » pour accéder à l'emplacement vers lequel vous souhaitez exporter le certificat. Pour la zone « Nom de fichier », nommer le fichier de certificat. Cliquer ensuite sur « Suivant ».

d. Cliquer sur « Terminer » pour exporter le certificat



8. Répéter maintenant les étapes 4 à 7 pour toutes les entrées (sauf la dernière) afin d'exporter tous les certificats des CA intermédiaires. Dans l'exemple, il faut répéter

les étapes sur l'AC intermédiaire SSSL.com RSA subCA pour l'extraire en tant que certificat propre.

9. Concaténer tous les certificats obtenus dans un fichier unique `combined.cer`

   Exécutez la commande suivante avec tous les certificats CA que vous avez extraits précédemment :

   - en Windows:

     ```
     type intermediateCA.cer rootCA.cer > combined.cer
     ```

   - en Linux:

     ```
     cat intermediateCA.cer rootCA.cer >> combined.cer
     ```

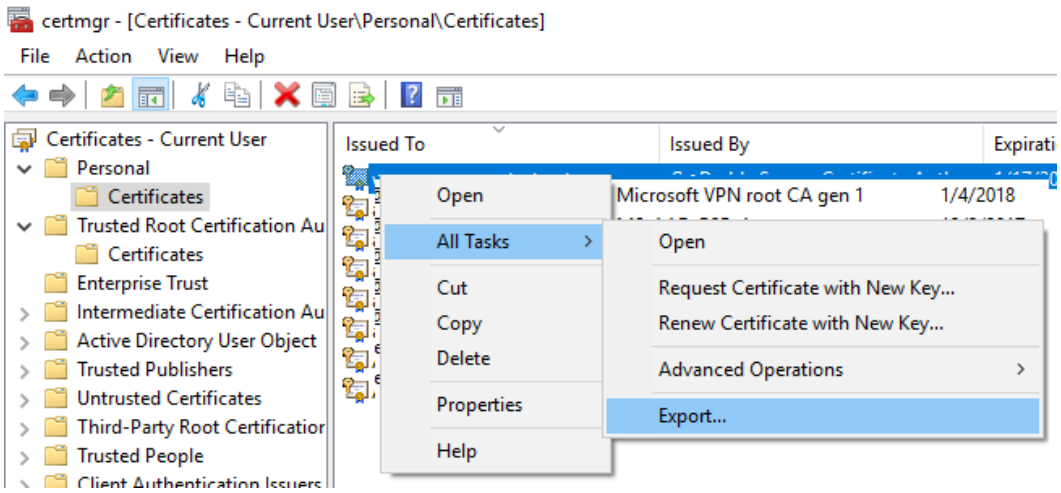
   Le certificat qui en résulte doit ressembler à ce qui suit :

```
-----BEGIN CERTIFICATE-----
MIIGbzCCBFegAwIBAgIICZftEJ0fB/wwDQYJKoZIhvcNAQELBQAwfDELMAkGA1UE
BhMCVVMxDjAMBgNVBAgMBVRleGFzMRAwDgYDVQQHDAdIb3VzdG9uMRgwFgYDVQQK
[redacted]
bRbjaT7JD6MBidAWRCJWClR/5etTZwWwWrRCrzvIHC7WO6rCzwu69a+17ofCKlWs
y702dmPTKEdEfwhgLx0LxJr/Aw==
-----END CERTIFICATE-----
-----BEGIN CERTIFICATE-----
MIIF3TCCA8WgAwIBAgIIeyyb0xaAMpkwDQYJKoZIhvcNAQELBQAwfDELMAkGA1UE
BhMCVVMxDjAMBgNVBAgMBVRleGFzMRAwDgYDVQQHDAdIb3VzdG9uMRgwFgYDVQQK
[redacted]
oYYitmUnDuy2n0Jg5GfCtdpBC8TTi2EbvPofkSvXRAdeuims2cXp71NIWuuA8ShY
Ic2wBlX7Jz9TkHCpBB5XJ7k=
-----END CERTIFICATE-----
```

7.18.2 Exporter un certificat public

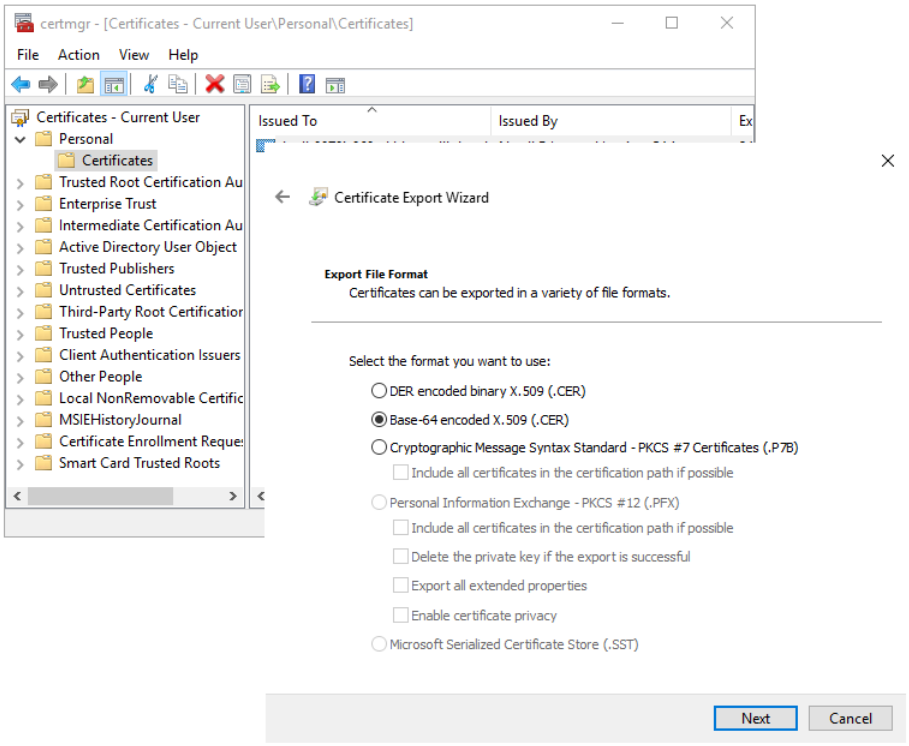
Lorsque vous utilisez un certificat personnel pour la console web, il se peut que vous ne disposiez pas du certificat public associé. Pour l'obtenir, appliquez la procédure suivante :

1. Depuis la station de travail Windows de l'utilisateur, ouvrir « Gérer les certificats utilisateur » (`certmgr.msc`)
2. Rechercher le certificat, généralement dans « Certificats - Utilisateur actuel\Personnel\Certificats », puis cliquer dessus avec le bouton droit. Si l'utilisateur possède plusieurs certificats, sélectionner celui ayant « Authentification du client » comme « Rôles prévus » et dont la « Date d'expiration » n'est pas passée
3. Cliquer sur « Toutes les tâches », puis cliquer sur « Exporter ». Cette opération ouvre l'Assistant Exportation de certificat

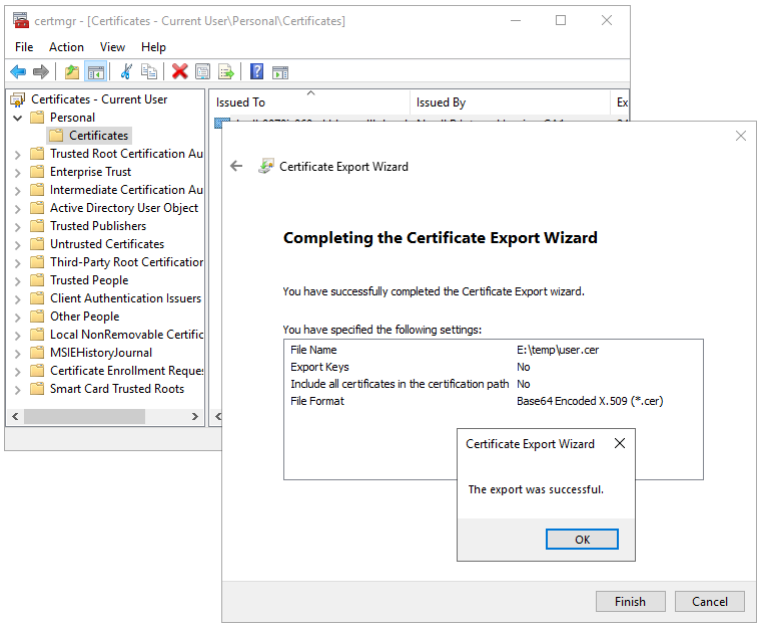


Si vous ne trouvez pas le certificat sous « Current User\Personal\Certificates », il est possible que vous ayez ouvert par erreur « Certificats – Ordinateur local » et non « Certificats – Utilisateur actuel ». Si vous voulez ouvrir le Gestionnaire de certificats dans le champ d'application utilisateur actuel en utilisant PowerShell, tapez `certmgr` dans la fenêtre de la console

4. Dans l'assistant d'exportation, cliquer sur « Suivant »
5. Sélectionner « Non, ne pas exporter la clé privée », puis cliquer sur « Suivant »
6. Sur la page « Format de fichier d'exportation », sélectionner « Codé à base 64 X.509 (.cer). », puis cliquer sur « Suivant »



7. Dans « Fichier à exporter », cliquer sur « Parcourir » pour accéder à l'emplacement vers lequel vous souhaitez exporter le certificat. Pour la zone « Nom de fichier », nommer le fichier de certificat. Cliquer ensuite sur « Suivant »
8. Cliquez sur « Terminer » pour exporter le certificat
9. Votre certificat est correctement exporté



Le certificat exporté ressemble à ceci :

A partir de ce fichier, vous pouvez appliquer la procédure décrite en 7.18.1 page 131, pour exporter l'autorité de certification correspondante.

7.19 Problème persistant

- voir l'index des messages page 341
- voir section 8.5 page 139 qui décrit le Call Desk

8. Accès au support Evidian

8.1 Page d'accueil du site support

- https://support.evidian.com
- Software Keys : obtenir des clés permanentes
- Registration : créer un compte
- Download : télécharger le produit ou uploader des snapshots
- Call desk : outil pour remonter un problème
- Knowledge Base : base de connaissance

8.2 Clés de licence permanentes

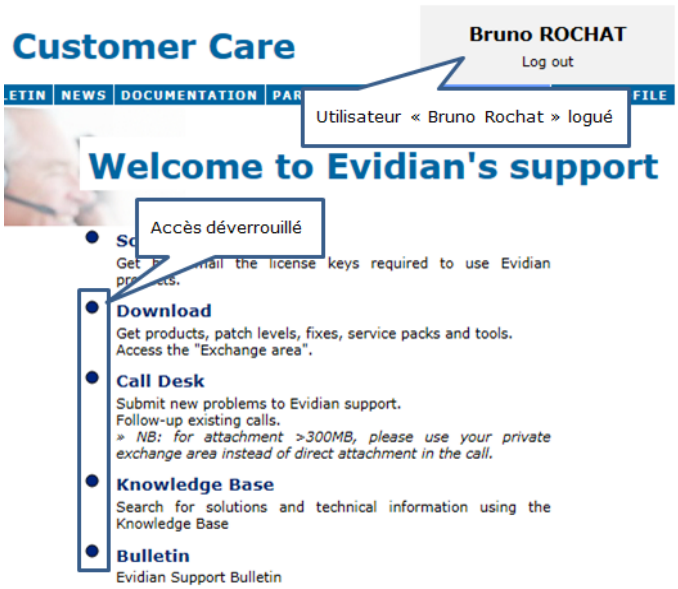
- https://support.evidian.com
- Software Keys : obtenir des clés permanentes
- Remplir le formulaire à partir du bon de livraison envoyé pour donner suite à une commande
- Se munir des "hostname" et de l'OS des serveurs
- Pour obtenir une clé temporaire pour n'importe quel "hostname" et n'importe quel OS, voir section 2.1.5 page 28

8.3 Créer un compte

- https://support.evidian.com
- Registration : créer un compte
- La procédure doit être exécutée une seule fois avec :
  - Votre identifiant client
  - Votre identifiant confidentiel
  - Une adresse e-mail unique
- Note : vos identifiants vous sont envoyés par mail si vous avez un contrat de support avec Evidian
- Ce que vous obtiendrez : un compte utilisateur et un mot de passe personnel sur le site

8.4 Accéder à votre compte

- https://support.evidian.com
- Se logger en haut à droite avec votre identifiant et mot de passe
- Vous avez alors accès à tous les services du site support

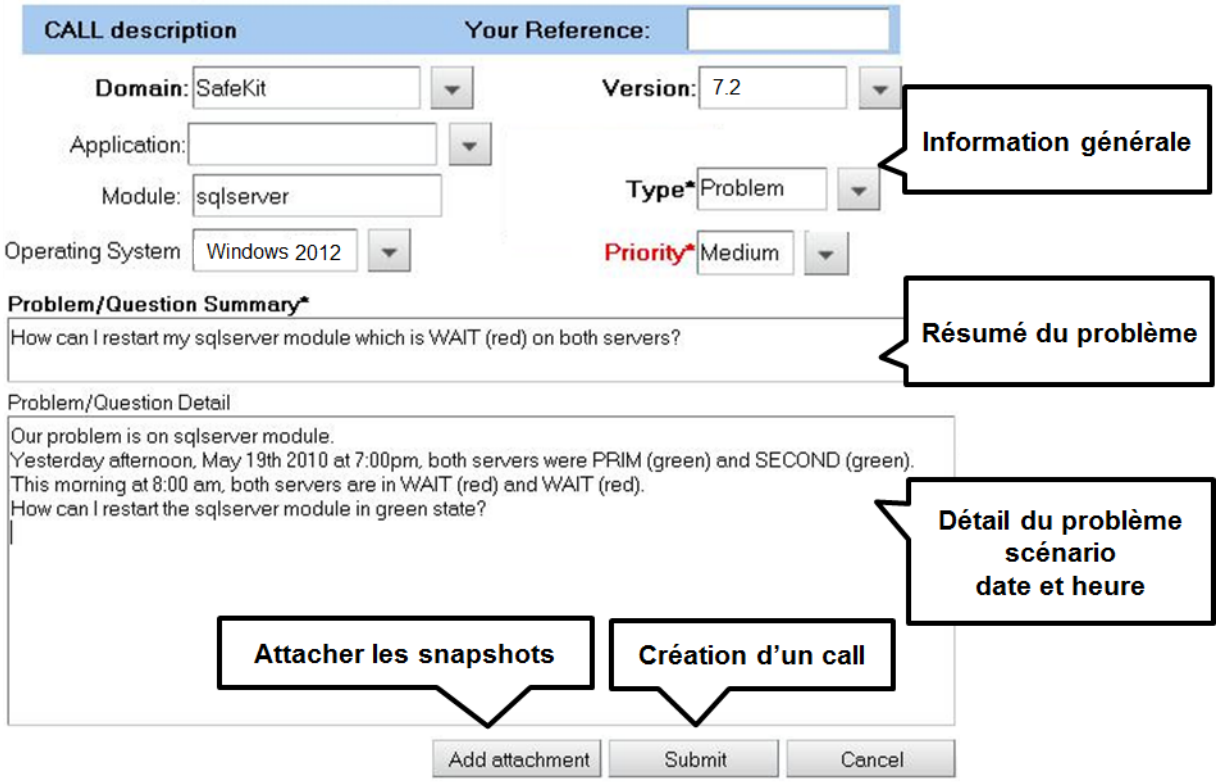


8.5 Le Call Desk pour remonter des problèmes

8.5.1 Les opérations du Call Desk

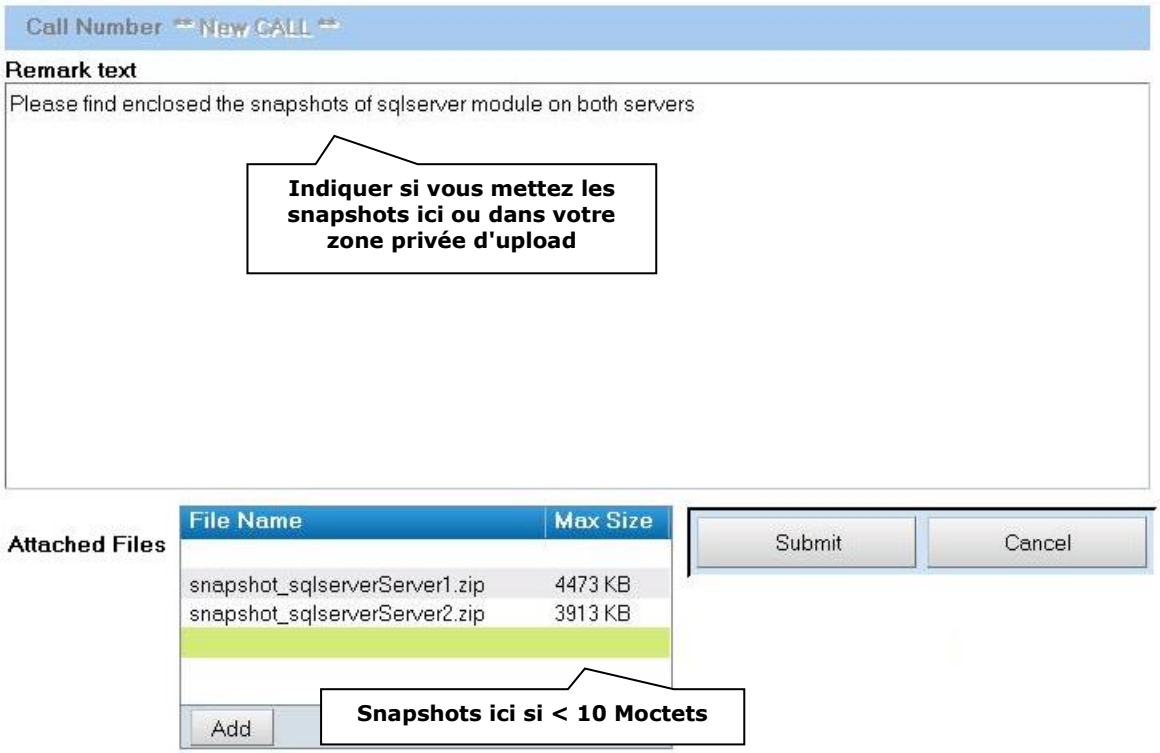
- https://support.evidian.com
- Call desk : outil pour remonter un problème au support avec 2 opérations principales
- Création d'un Call
- Recherche d'un Call et échange avec le support sur un Call

8.5.2 Création d'un Call



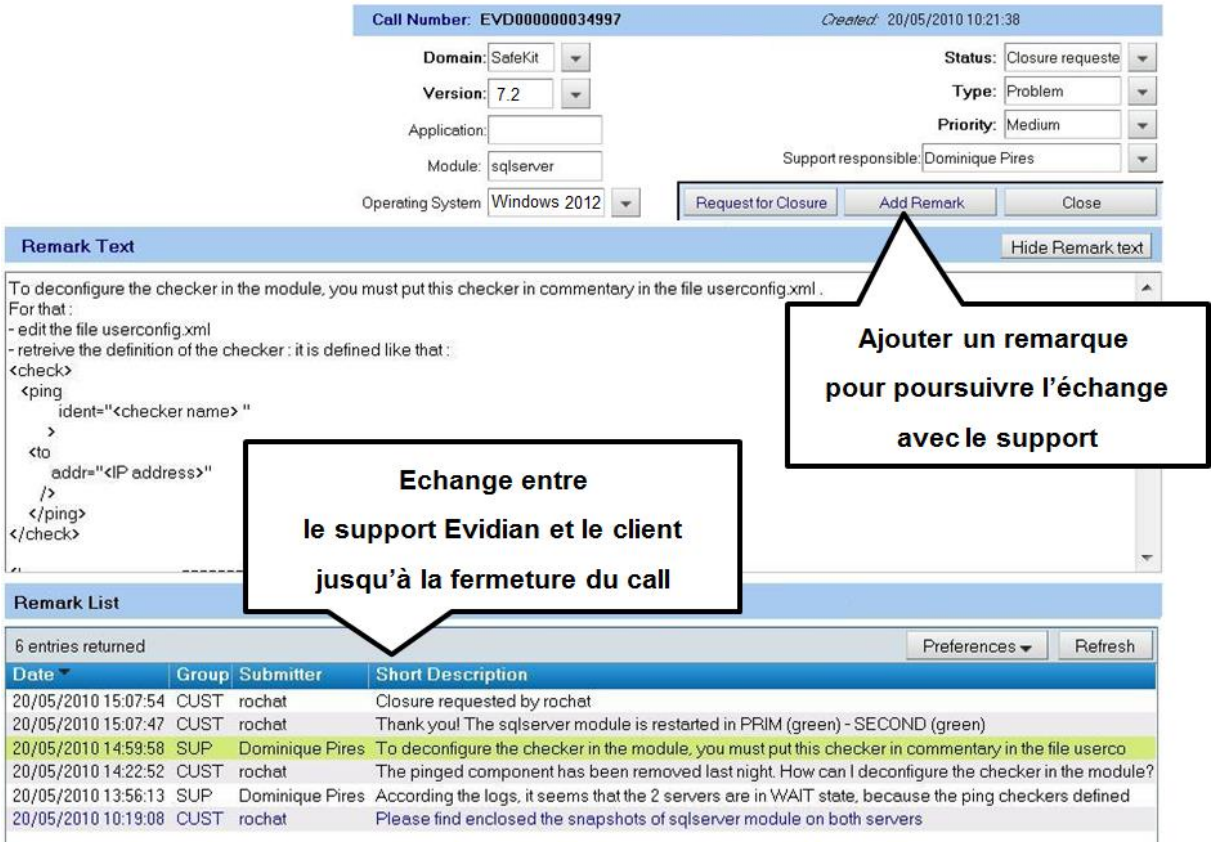
- Dans l'entête, préciser la version de Safekit, le type de problème et sa priorité ainsi que le nom du module et le l'OS de vos serveurs
- Résumer le problème puis le décrire plus en détail en précisant le scénario et la date et l'heure du problème
- Les snapshots du module qui pose un problème sont nécessaires pour l'analyse. Voir la section suivante pour attacher les snapshots
- Créer le call en appuyant sur "Submit"

8.5.3 Attacher les snapshots



- Lorsqu'un module SafeKit pose un problème, les snapshots du module sur tous les serveurs sont nécessaires pour l'analyse
- Pour récupérer les snapshots, voir la section 3.5 page 55
- Si la taille des snapshots est inférieure à 10 Moctets, vous pouvez les joindre en même temps que l'ouverture du call en cliquant sur "Add"
- Sinon, le temps de téléchargement des snapshots sur le site support peut durer plusieurs minutes. Dans ce cas indiquer dans "Remark text" que vous les téléchargez dans votre zone privée d'upload : voir section 8.6.3 page 144

8.5.4 Consultation des réponses au Call et échange avec le support

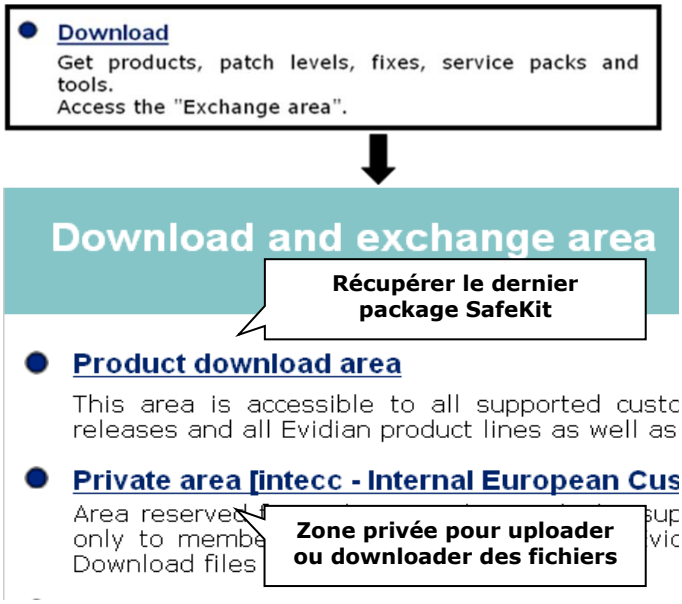


- Tous les échanges entre le support et le client se font au moyen de "Remarques"
- Quand le support ajoute une remarque sur un call, le client est averti par mail. C'est notamment le cas pour la première réponse du support après l'ouverture du call
- Après consultation de la dernière remarque du support, le client peut ajouter à son tour une nouvelle remarque
- L'échange a lieu jusqu'à la fermeture du call en accord entre le client et le support Evidian

8.6 Zone de download et d'upload de fichiers

8.6.1 2 zones de download et d'upload

- https://support.evidian.com
- Product download area : zone de téléchargement des packages SafeKit
- Private area [identité du client] : zone privée d'upload de fichiers



8.6.2 La zone de download des packages produit

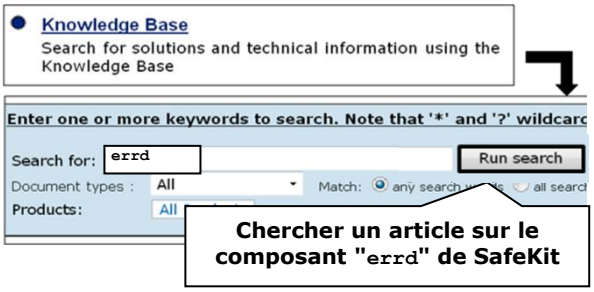
- Aller dans <Version 7.5>/Platforms/<Your platform>/Current versions
- Télécharger le package 64-bits SafeKit
- Pour plus d'information sur l'installation, la documentation et l'upgrade, voir section 2 page 25

8.6.3 La zone privée d'upload

- Créer un répertoire pour un problème
- Uploader les snapshots dans ce répertoire avec
- Voir la section 3.5 page 55 pour la prise de snapshot
- Voir aussi 8.5.3 page 141 pour attacher un snapshot

8.7 Base de connaissances

- https://support.evidian.com
- Knowledge Base : base de connaissances
- Recherche par exemple de tous les articles sur le composant `errd` de SafeKit



9. Interface ligne de commande

9.1 Commandes distribuées

A peu près toutes les commandes SafeKit peuvent être appliquées sur une liste de serveurs.
Les exceptions sont les commandes `safekit logview`, `safekit -p` et `safekit -r` qui ne peuvent être exécutées que localement à un serveur.
L'interface ligne de commandes globale requiert l'exécution du service web Safekit sur chacun des serveurs de la liste (voir section 10.6 page 170).

`safekit -H <url> [,<url,...] <action> <arg>`	Exécute l'action sur les serveurs spécifiés par la liste d'URL
	
	Il est également possible de spécifier en guise d'url une liste de nom de serveurs (tels qu'ils apparaissent dans le fichier `cluster.xml`). Les URLS sont construites automatiquement en `https:9453` ou `http:9010` en fonction du contenu de `SAFE/web/conf/ssl`.
	
	La syntaxe –H "*" désigne tous les nœuds déclarés dans `cluster.xml`.
	
	Pour surcharger le protocole et port par défaut, spécifier comme premier élément un élément de la forme '[<protocol>:<port>]'. La partie ':<port>' est optionnelle. <protocol> peut être 'http' ou 'https'. Le port par défaut pour le protocole HTTP est 9010.
	
	Exemple : `safekit -H http://192.168.0.2:9010,http://192.168.0.3:9010 module list`
	
	`safekit –H "[http],*" module list`
	
	`safekit –H "*" module list`
	
	`safekit –H "[https:9500],server1,server2" module list`

`safekit [-H <url>[,...]] -E <module>`	Exporte le <module> localement installé sur les serveurs spécifiés par -H. Cette commande réalise les actions suivantes : ⇨ crée <module>.safe à partir du module local SAFE/modules/<module> et note son id ⇨ transfère et installe <module>.safe sur la liste de serveurs ⇨ positionne l'id local du module sur les serveurs distants ⇨ si le module était configuré localement, configure le module sur les serveurs distants Exemple : `safekit -E farm` exporte le module ferme local vers la liste des serveurs spécifiés dans `SAFEVAR/default_cluster.txt` (voir ci-dessus pour un exemple de `default_cluster.txt`)
`safekit [-H <url>[,…] -G`	Déploie les fichiers de configuration du cluster locaux sur tous les serveurs spécifiés par –H. Cette commande exécute les actions suivantes : ⇨ Collecte le contenu du répertoire `SAFEVAR/cluster` ⇨ Transfère les fichiers collectés dans le répertoire `SAFEVAR/cluster` du serveur cible. ⇨ Déclenche le rechargement de la configuration de `safeadmin`.

9.2 Commandes de boot et shutdown

Utilisez les commandes suivantes pour démarrer/arrêter les services SafeKit, configurer le démarrage automatique au boot des services et des modules, arrêter tous les modules en cours d'exécution.

En Windows, vous aurez peut-être également besoin d'appliquer la procédure décrite en 10.4 page 166.

`safeadmin (Windows)`	Service principal de SafeKit obligatoire et démarré automatiquement au boot. `safeadmin` peut être contrôlé dans l'interface Services de Windows
`service safeadmin start (Linux)`	Service principal de SafeKit obligatoire et démarré automatiquement au boot
`safekit boot -m AM [on | off | status]`	Démarre automatiquement au boot ou non le module AM ("on" ou "off" ; par défaut "off") Sans l'option `-m AM`, `safekit boot status` liste l'état de tous les modules au boot  Depuis SafeKit 7.5, le démarrage au boot d'un module peut être défini dans la configuration du module avec l'attribut `boot` du tag `service` dans `userconfig.xml`. Cette option de configuration rend obsolète la commande `safekit boot -m AM on | off`. Toutefois, celle-ci est toujours supportée et remplace la configuration du module, à condition que l'attribut `boot` ne soit pas présent ou défini avec la valeur `ignore`.
`safekit webserver [start | stop | restart]`	Contrôle le démarrage/arrêt/redémarrage du service `safewebserver`. Ce service est utile à la console SafeKit, aux checkers de <module> et aux commandes distribuées. La commande lance des processus httpd et attend le démarrage des processus.
`safekit boot [webon | weboff | webstatus]`	Contrôle le démarrage automatique au boot du service `safewebserver` ("on" ou "off" ; par défaut "on")
`safekit safeagent [start | stop | restart | check]`	Contrôle le démarrage/arrêt du service `safeagent` qui met en œuvre un agent SNMP SafeKit.
`safekit boot [snmpon | snmpoff | snmpstatus]`	Contrôle le démarrage automatique au boot du service `safeagent` ("on" ou "off" ; par défaut "off")
`safekit shutdown`	Stoppe tous les modules en cours d'exécution et attend leur arrêt complet

9.3 Commandes de configuration et surveillance du cluster

`safekit cluster config [filepath de .xml ou .zip][lock|unlock]`	Applique la nouvelle configuration du cluster SafeKit avec le contenu du fichier passé en argument, `cluster.xml` ou `cluster.zip` : ⇨ `cluster.xml` configure avec le fichier xml passé en argument et génère de nouvelles clés ⇨ `cluster.zip` configure avec le `cluster.xml` et les clés contenues dans le .zip Appelée sans argument, cette commande conserve la configuration courante mais génère de nouvelles clés. Exemple : `safekit cluster config /tmp/newcluster.xml`  A utiliser avec prudence : le nouveau fichier `cluster.xml` et les clés de chiffrement doivei être impérativement recopiés sur les autres nœuds, de façon à s'assurer que tous les nœu ont bien la même configuration de cluster et mêmes clés. Si cette commande est appelée avec le paramètre `lock`, les futurs appels ne seront autorisés que si le paramètre `unlock` est utilisé.
`safekit cluster confcheck filepath`	Contrôle la configuration du cluster, avec le contenu du fichier xml passé en argument, sans l'appliquer

`safekit cluster confinfo`	Retourne, pour chaque serveur actif du cluster :
	➪ la date de dernière configuration du cluster,
	➪ la signature digitale de la dernière configuration du cluster.
	➪ L'état de verrouillage (1 pour `lock`, 0 pour `unlock`) de la commande de configuration.
	
	Cette commande permet de vérifier que tous les nœuds d'un cluster ont bien la même configuration de cluster.
	Exemple :
	`safekit cluster confinfo`
	`Nœud Signature Date Verrou`
	`rh6server7 6f1032b11a7b2 … 33e67c 2016-05-20T17:06:45 0`
	`rh7server7 6f1032b11a4e0 … 33e67c 2016-05-20T17:06:45 0`
	
	 
	Les configurations du cluster SafeKit doivent impérativement être les mêmes sur tous les nœuds appartenant au même cluster. Les configurations asymétriques ne sont pas supportées.

`safekit cluster deconfig`	Supprime la configuration du cluster ainsi que les clés associées.
`safekit cluster state`	Retourne l'état global du cluster Pour chaque module installé et pour chaque nœud actif du cluster cette commande liste : ➪ nom du nœud, ➪ nom du module, ➪ mode du module (farm ou mirror), ➪ n° interne d'id du module, ➪ date de la dernière configuration, ➪ signature digitale de la dernière configuration Cette commande liste quels modules sont installés et sur quels serveurs. La signature et date de dernière configuration permet de vérifier qu'un module a bien la même configuration sur tous les nœuds et, si ce n'est pas le cas, où est la configuration la plus récente.
`safekit cluster genkey`	Régénère les clés de chiffrement pour la communication globale Safekit. La configuration du cluster doit être réappliquée (avec `safekit -G`) pour que cette modification soit prise en compte.

`safekit cluster delkey`	Supprime les clés de chiffrement pour la communication globale. La configuration du cluster doit être réappliquée (avec `safekit -G`) pour que cette modification soit prise en compte.
`safekit -H "[http],*" -G`	Relance une résolution de nom DNS pour tous les noms spécifiés dans `cluster.xml` et le `userconfig.xml` des modules, sans arrêter les modules (quand cela est possible).
`safekit -H <url>[,<url>] -G`	Distribue la configuration locale du cluster et les clés de chiffrement associées lorsqu'elles existent, sur les serveurs spécifiés dans la liste d'url. Exemple : `safekit -H http://192.168.1.1:9010,http://192.168.1.2:9010 -G`

9.4 Commandes de contrôle des modules

Les commandes s'appliquent au module nommé `AM`, passé en argument avec l'option `-m`.

`safekit start -m AM`	Démarre le module
`safekit waitstart -m AM`	Attend la fin du démarrage du module
`safekit stop -m AM`	Arrête le module
`safekit waitstop -m AM`	Attend la fin de l'arrêt du module
`safekit waitstate -m AM STOP | ALONE | UP | PRIM | SECOND`	Attend que le module atteigne l'état stable demandé (rouge ou vert)
`safekit stopstart -m AM`	Contrairement à la commande `restart`, la commande `stopstart` provoque l'arrêt complet du module et son redémarrage. Si le module était `PRIM`, il y a basculement du module `PRIM` sur l'autre serveur  Note Equivalent à `safekit stop -m AM; safekit start -m AM`
`safekit forcestop -m AM`	Force l'arrêt du module lorsque des ressources sont gelées

`safekit restart –m AM`	Applique les scripts d'arrêt puis de démarrage de l'application : il n'y a pas de basculement sur l'autre serveur si le module est `PRIM`
`safekit swap [nosync] –m AM`	Module miroir uniquement Echange les rôles des serveurs primaire et secondaire. Utiliser l'option `nosync` pour permuter les rôles sans synchronisation des répertoires répliqués
`safekit second [fullsync] –m AM`	Module miroir uniquement Force le module à démarrer en secondaire ; échec si l'autre serveur n'est pas primaire Utiliser l'option `fullsync` pour forcer une réintégration complète de tous les répertoires répliqués
`safekit prim –m AM`	Module miroir uniquement Force le module à démarrer en primaire ; échec si l'autre serveur est déjà primaire Voir le bon usage de cette commande en section 5.3 page 101
`safekit errd suspend –m AM` `safekit errd resume –m AM`	Suspend/redémarre la détection d'erreur sur les processus du module définis dans la section `<errd>` du fichier `userconfig.xml` Utile si on veut arrêter l'application sans provoquer de fausse détection et reprise. La ressource *usersetting.`errd`* reflète l'état courant.

`safekit checker off -m AM` `safekit checker on -m AM`	Arrête ou démarre l'ensemble des checkers (interface, TCP, IP, custom, etc ...). Cette commande est utile lors d'opérations de maintenance ; lorsqu'il est connu que les checkers vont détecter une panne suite à un arrêt d'une partie de l'infrastructure informatique et qu'un basculement de serveur SafeKit n'est pas souhaitée. Note : ✓ Ne peut être utilisée que sur un module démarré et dans un état stable (`ALONE`, `UP`, `PRIM`, `SECOND`, `WAIT`). ✓ La ressource *usersetting.checker* reflète l'état courant. ✓ Un effet de bord est l'exécution de la commande `safekit update`
`safekit failover off -m AM` `safekit failover on -m AM`	Permet de reconfigurer dynamiquement l'attribut *failover* du tag service du fichier de configuration (voir section 13.2.3 page 239). Note : ✓ Ne peut être utilisée que sur un module miroir démarré et dans un état stable (`ALONE`, `PRIM`, `SECOND`, `WAIT`). ✓ La ressource *usersetting.failover* reflète l'état courant. ✓ Cette commande doit être exécutée sur tous les nœuds du module. Si ce n'est pas le cas le comportement n'est pas spécifié. ✓ Un effet de bord de cette commande est l'exécution de la commande `safekit update`

9.5 Commandes de surveillance des modules

Les commandes s'appliquent au module nommé `AM`, passé en argument avec l'option `-m`.

`safekit level [-m AM]`	Indique la version de SafeKit et la licence Avec le paramètre AM, le script `level` du module est exécuté et ses résultats affichés
`safekit state`	Affiche l'état de tous les modules
`safekit state -m AM [-v | -lq]`	Affiche l'état du module AM Avec l'option verbose `-v`, les états de toutes les ressources du module sont listés : voir l'utilité des ressources dans la section 7.9 page 121 Avec l'option `-lq`, la commande retourne l'état (et le code d'exit): `STOP (0), WAIT (1), ALONE (2), UP (2), PRIM (3), SECOND (4)`
`safekit log -m AM [-s nb] [-A | -I] [-l en|fr]`	Affiche les <nb> derniers messages E(vènement) du journal du module AM. Utiliser l'option `-I` pour afficher en plus les messages I(nformation) ; l'option `-A` pour afficher tous les messages (y compris les messages de debug). Sélectionner la langue avec l'option `-l`, `en` (Anglais) ou `fr` (Français). Par défaut : `-s 300`
`safekit logview -m AM [-A | -I] [-l en|fr]`	Visualise en temps réel les derniers messages E(vènement) du journal du module AM. Utiliser l'option `-I` pour afficher en plus les messages I(nformation) ; l'option `-A` pour afficher tous les messages (y compris les messages de debug). Sélectionner la langue avec l'option `-l`, `en` (Anglais) ou `fr` (Français).
`safekit logview -m AM [-A | -I] [-l en|fr]-s 300`	Visualise à partir des 300 derniers messages
`safekit logsave -m AM [-A | -I] [-l en|fr] /tmp/f.txt`	Sauvegarde les messages E(vènement) du journal du module AM dans /tmp/f.txt (chemin absolu obligatoire). Utiliser l'option `-I` pour sauvegarder en plus les messages I(nformation) ; l'option `-A` pour sauvegarder tous les messages (y compris les messages de debug). Sélectionner la langue avec l'option `-l`, `en` (Anglais) ou `fr` (Français).

`safekit printi|printe –m AM "message"`	Les scripts applicatifs start/stop peuvent écrire des messages dans le journal du module avec un niveau I ou E.

9.6 Commandes de configuration des modules

`safekit config –m AM`	A exécuter après avoir modifié dans `SAFE/modules/AM` : `userconfig.xml`, `start_prim/both` ou `stop_prim/both` (miroir/ferme) Demande à chaque plugin défini dans `userconfig.xml` <errd>, <vip>, <rfs>, <user>... de prendre en compte la nouvelle configuration du module Cette commande peut être utilisée dans les états `ALONE` (vert), ou `STOP` et `WAIT` (rouge). Dans l'état `STOP` l'ensemble de la configuration peut être changée. Dans les états `ALONE` et `WAIT`, il s'agit d'une configuration dynamique où seul un sous-ensemble de paramètres peut être modifié. Les paramètres qui sont modifiables dynamiquement sont indiqués dans la section 13 page 237.
`safekit module genkey –m AM`	Génère les clés de chiffrement associées au module AM. Pris en compte à la prochaine configuration du module.
`safekit module delkey –m AM`	Efface les clés de chiffrement associées au module AM. Pris en compte à la prochaine configuration du module.
`safekit -H <url>[,<url>] -E AM`	Distribue la configuration locale du module AM et les clés de chiffrement associées lorsqu'elles existent, sur les serveurs spécifiés dans la liste d'url. Ex: `safekit –H http://192.168.1.1:9010,http://192.168.1.2:9010 –E mirror`
`safekit deconfig –m AM`	A exécuter avant désinstallation du module Demande à chaque plugin défini dans `userconfig.xml` <errd>, <vip>, <rfs>, <user>... de prendre en compte la déconfiguration du module

`safekit confinfo –m AM`	Affiche des informations sur la configuration active et la configuration courante du module AM : ⇨ la configuration active est la dernière configuration appliquée avec succès. Elle est sous SAFE/private/modules/AM ⇨ la configuration courante est celle présente sous `SAFE/modules/AM`. Elle est différente de l'active lorsqu'elle a été modifiée sans avoir encore été appliquée. Cette commande est utile pour contrôler la configuration du module. Elle affiche : ⇨ la signature et la date de dernière modification (timestamp Unix) de la configuration active ⇨ la signature et la date de dernière modification (timestamp Unix) de la configuration courante Si les signatures sont différentes, cela signifie que les configurations ne sont pas identiques et qu'il est probablement nécessaire d'appliquer la configuration courante. Vous pouvez exécuter cette commande sur tous les nœuds qui implémentent le module, pour contrôler qu'ils ont bien la même configuration.
`safekit confcheck –m AM`	Contrôle la configuration du module sous `SAFE/modules/AM` sans l'appliquer
`safekit module install –m AM [-r] [-M id] SAFE/Application _Modules/AM.safe`	Installe le module AM.safe avec le nom AM `[-r]` force la réinstallation du module `[-M id]` force l'installation du module avec l'`id` spécifié comme module id
`safekit module package –m AM /…/newAM.safe`	Package le module AM dans `/…/newAM.safe` (chemin absolu obligatoire) Commande utilisée par la console pour créer un backup dans `SAFE/Application_Modules/backup/`
`safekit module uninstall –m AM`	Désinstalle le module AM. Détruit le répertoire de configuration du module `SAFE/modules/AM`
`safekit module list`	Liste les noms des modules installés
`safekit module listid`	Liste les noms et les ids des modules installés
`safekit module getports –m AM (or –i id)`	Liste les ports de communication qui synchronisent le module entre les serveurs

9.7 Commandes de support

`safekit snapshot -m AM /tmp/snapshot_xx.zip`	Sauvegarde le snapshot du module AM dans `/tmp/snapshot_xx.zip` (chemin absolu obligatoire) Un snapshot crée un dump puis récolte sous `SAFEVAR/snapshot/modules/AM` les 3 derniers dumps et les 3 dernières configurations du module pour les mettre dans le fichier .zip Pour analyser les snapshots, voir 7.16 page 127 Pour envoyer les snapshots au support, voir section 8 page 137
`safekit dump -m AM`	Pour relever un problème en temps réel sur un serveur, générer un dump du module AM Un dump créé un directory `dump_year_month_day_hour_mn_sec` du côté serveur sous `SAFEVAR/snapshot/modules/AM`. Le directory `dump` contient les logs et l'état du module et ainsi que des informations sur l'état du système et des processus SafeKit au moment du dump
`safekit -r "commande spéciale"`	Exécute une commande sous `SAFEBIN` après avoir instancié les variables d'environnement SafeKit
`safekit clean [all | log | process | resource] [-m AM]`	Réinitialise les journaux, le fichier de ressources et arrête les principaux processus associés au module.  Important Cette commande doit être utilisée avec précautions puisqu'elle détruit des fichiers de travail et arrête des processus du module. ➪ `safekit clean log -m AM` Détruit les journaux du module (verbeux et non verbeux). A utiliser si les journaux sont corrompus (exemple : erreurs retournées lors de l'affichage du journal). ➪ `safekit clean resource -m AM` Réinitialise le fichier de ressources du module. A utiliser si ce fichier est corrompu (exemple : erreurs retournées lors de l'affichage des ressources). ➪ `safekit clean process -m AM` Arrête les principaux processus du module (`heart`). A utiliser lorsqu'à l'issue du `stop` et du `forcestop` du module des processus n'ont pas été arrêtés. ➪ `safekit clean all -m AM` Valeur par défaut. «Nettoie» les journaux, le fichier de ressources et les processus.

10.Administration avancée

10.1 Variables d'environnement et répertoires SafeKit

10.1.1 Global

Variable	Description
`SAFE` (rendu par `safekit -p`)	Répertoire d'installation de SafeKit : **`SAFE=/opt/safekit`** sur Linux et **`SAFE=C:\safekit`** sur Windows si SystemDrive=C: La licence est sous **`SAFE/conf/license.txt`**
`SAFEVAR` (rendu par `safekit -p`)	Répertoire des fichiers de travail de SafeKit : **`SAFEVAR=C:\safekit\var`** sur Windows et **`SAFEVAR=/var/safekit`** sur Linux
`SAFEBIN` (rendu par `safekit -p`)	Répertoire d'installation des binaires SafeKit : **`C:\safekit\private\bin`** sur Windows et **`/opt/safekit/private/bin`** sur Linux. Utile pour accéder aux commandes spéciales de SafeKit
`SAFE/Application_Modules`	Répertoire des modules .safe installables. Une fois un module installé, le module se trouve sous **`SAFE/modules`**

10.1.2 Module

Variable	Description

SAFEMODULE	Nom du module. La commande safekit n'a plus besoin du paramètre nom de module (-m AM = -m SAFEMODULE)
SAFE/Application_Modules	Répertoire des modules contenant les .safe installables. Une fois un module installé, le module se trouve sous **SAFE/modules**
SAFE/modules/AM et SAFEUSERBIN	L'édition d'un module, nommé AM, et de ses scripts se fait dans le répertoire **SAFE/modules/AM**. On y trouve le fichier **userconfig.xml** du module et les scripts de démarrage et d'arrêt applicatif **start_prim**, **stop_prim** pour un miroir, **start_both**, **stop_both** pour une ferme (édition en direct ou via la console SafeKit) Après une configuration du module (safekit config -m AM ou console web/ Configuration Avancée /Modules installés/ module/ Appliquer la configuration ou console web/ Configuration/ sur le module/ Editer la configuration), les scripts sont copiés dans le répertoire d'exécution dans **SAFE/private/modules/AM/bin** : c'est la valeur de SAFEUSERBIN (ne pas modifier les scripts à cet endroit)
SAFEVAR/modules/AM et SAFEUSERVAR	Répertoire des fichiers de travail d'un module, nommé AM (SAFEUSERVAR=**SAFEVAR/modules/AM**) Les messages d'output des scripts de démarrage et d'arrêt applicatif sont dans le fichier **SAFEVAR/modules/AM/userlog.ulog**. Permet de vérifier s'il y a des erreurs au démarrage ou à l'arrêt de l'applicatif. Attention parfois le userlog est désactivé car trop volumineux avec dans userconfig.xml du module <user logging="none">
SAFEVAR/snapshot/modules/AM	Répertoire des dumps et des configurations remontés dans un snapshot pour le module nommé AM. Voir section 9.7 page 156

L'arborescence des modules (empaqueté dans un .safe ou installé dans SAFE/modules/AM) est le suivant :

AM	Nom du module applicatif

conf	
userconfig.xml	Fichier XML de configuration utilisateur
userconfig.xml.template	Usage interne uniquement
modulekey.p12	Optionnel. Usage interne uniquement (chiffrement des communications internes du module)
modulekey.dat	Optionnel. Usage interne uniquement (chiffrement des communications internes du module)
bin	
prestart	Script utilisateur exécuté au démarrage du module
start_prim or start_both	Script utilisateur pour démarrer l'application en miroir ou ferme
stop_prim or stop_both	Script utilisateur pour arrêter l'application en miroir ou ferme
poststop	Script utilisateur exécuté à l'arrêt du module
web	
index.html	Fichier pour la console web de SafeKit
manifest.xml	Usage interne uniquement

`index.html` est une page HTML, contenant du javascript, qui est affichée par la console web/assistant de configuration lors de l'action Editer la configuration, au moment de la saisie des paramètres (voir 3.3.2.2 page 47).

Vous pouvez éditer ce fichier afin de personnaliser la saisie. Si le fichier `index.html` n'est pas présent (c'est le cas pour les anciens modules), la console web propose à la place l'édition du fichier `userconfig.xml`.

10.2 Processus et services SafeKit

Services SafeKit	Processus par module	
`safeadmin` (processus `safeadmin`): service principal et obligatoire	`heart` : gère les procédures de reprise	`vipd` : synchronise une ferme de serveurs

Services SafeKit	Processus par module	
safewebserver (processus httpd) : service pour la console, les <module> checkers, les commandes distribuées	errd : gère la détection de la mort des processus	nfsadmin, nfsbox, reintegre : réplication et réintégration de fichiers en temps réel
safeagent (processus safeagent) : agent SNMP SafeKit (optionnel)	checkers (ipcheck, intfcheck, …)	

Pour la liste détaillée des processus et ports de SafeKit, voir les sections 10.3.3.1 page 162 et 10.3.3.2 page 163.

10.3 Paramétrage du pare-feu

Si un pare-feu est actif sur le serveur SafeKit, il faut ajouter les règles autorisant les échanges réseau :

- entre les serveurs pour les communications internes (échanges globaux et échanges spécifiques aux modules)
- entre les serveurs et les stations de travail exécutant la console

10.3.1 Paramétrage du pare-feu en Linux

Si la configuration automatique du pare-feu a été choisie lors de l'installation de SafeKit, les commandes suivantes ne sont pas nécessaires, excepté pour la configuration du service safeagent lorsque l'agent SNMP de SafeKit est activé.

Si la configuration automatique du pare-feu n'a été pas été choisie, vous devez configurer le pare-feu manuellement ou utiliser la commande firewallcfg (dans SAFEBIN). Elle insère (ou supprime) les règles de pare-feu requises par les processus de base SafeKit (services safeadmin et safewebserver) et les processus des modules pour communiquer avec leurs homologues du cluster. Les administrateurs doivent s'assurer de l'absence de conflit avec une politique locale avant d'appliquer ces règles.

firewallcfg add firewallcfg del	Ajout (ou suppression) des règles pour le pare-feu firewalld ou iptable pour les ports des services safeadmin et safewebserver SAFEBIN=/opt/safekit/private/bin ➪ SAFEBIN/firewallcfg add ajout des règles pour les services safeadmin et safewebserver ➪ SAFEBIN/firewallcfg del suppression des règles pour les services safeadmin et safewebserver

`firewallcfg add AM` `firewallcfg del AM`	Ajout (ou suppression) des règles pour le pare-feu firewalld ou iptable pour les ports des modules SafeKit `SAFEBIN=/opt/safekit/private/bin` ⇨ `SAFEBIN/firewallcfg add AM` ajout des règles pour le module nommé `AM`  Important Cette commande doit être exécutée après la première configuration du module, puis aux configurations suivantes si celles-ci modifient les ports utilisés (à vérifier avec la commande `safekit module getports -m AM`). ⇨ `SAFEBIN/firewallcfg del AM` suppression des règles pour le module nommé `AM`
`firewallcfg add safeagent` `firewallcfg del safeagent`	Ajout (ou suppression) des règles pour le pare-feu firewalld ou iptable pour le service `safeagent` `SAFEBIN=/opt/safekit/private/bin` ⇨ `SAFEBIN/firewallcfg add` ajout des règles pour le service `safeagent`  Important Cette commande doit être exécutée lorsque l'agent SNMP de SafeKit est activé. ⇨ `SAFEBIN/firewallcfg del` suppression des règles pour le service `safeagent`

10.3.2 Paramétrage du pare-feu en Windows

En cas d'utilisation du pare-feu du système d'exploitation (pare-feu Microsoft), vous pouvez utiliser la commande `firewallcfg` (dans `SAFEBIN`). Elle insère (ou supprime) les règles de pare-feu requises par les processus des services SafeKit (`safeadmin`, `safewebserver`, `safeagent`, et `safeacaserv`) et les processus des modules pour communiquer avec leurs homologues du cluster. Les administrateurs doivent s'assurer de l'absence de conflit avec une politique locale avant d'appliquer ces règles.

`firewallcfg add`
`firewallcfg del`
	Ajout (ou suppression) des règles pour le pare-feu de Microsoft
	`SAFEBIN=C:\safekit\private\bin` (si `%SYSTEMDRIVE%`=C:)
	⇨ `cd SAFEBIN`
	`firewallcfg add`
	ajout des règles pour les services SafeKit et les modules
	⇨ `cd SAFEBIN`
	`firewallcfg del`
	suppression des règles pour les services SafeKit et les modules

10.3.3 Autres pare-feux

Si vous utilisez un autre pare-feu ou souhaitez définir manuellement les règles de filtrage, cette partie liste les processus et ports utilisés par SafeKit afin d'aider à écrire les règles de pare-feu.

10.3.3.1 Liste des processus

10.3.3.1.1 Processus effectuant des communications internes

⇨ Les processus d'un module miroir

- ✓ `heart` : gère les procédures de récupération
- ✓ `errd` : détection d'absence de processus
- ✓ `nfsadmin`, `nfscheck` : gèrent la réplication de fichier

⇨ Les processus d'un module ferme

- ✓ `heart` : gère les procédures de récupération
- ✓ `errd` : détection d'absence de processus

10.3.3.1.2 Processus effectuant des communications externes

⇨ Les processus communs à tous les serveurs SafeKit, un processus par serveur et démarrés au boot :

- ✓ service `safeadmin` (processus `safeadmin`)

  processus central d'administration SafeKit. Obligatoire
- ✓ service `safewebserver` (processus `httpd`)

  service web pour la console, les "module checkers" et les commandes distribuées
- ✓ service `safecaserv` (processus `httpd`)

  service web pour sécuriser la console web avec la PKI de SafeKit (optionnel)
- ✓ service `safeagent` (processus `safeagent`)

  agent SNMP v2 pour SafeKit (optionnel)

- Les processus d'un module miroir
  - `heart` : gère l'automate d'état du module
  - `arpreroute` : gère les requêtes arp (envoie des paquets ARP)
  - `nfsbox`, `reintegre` : gèrent la réplication de fichier
  - `splitbraincheck` : gère la détection de split brain (envoie des paquets ICMP ping)

- Les processus d'un module ferme
  - `vipd` : synchronise une ferme de serveurs
  - `arpreroute` : gère les requêtes arp (envoie des paquets ARP)

- Les processus pour un module miroir ou ferme selon la configuration des checkers
  - `intfcheck` : test d'interface (configuration générée automatiquement lorsque <interface check=on>)
  - `pingcheck` : ping d'une adresse (configuration <ping>)
  - `ipcheck` : teste la présence d'une adresse IP locale (généré automatiquement lorsque la configuration <virtual_addr check=on> est présente)
  - `modulecheck` : teste l'état d'un module SafeKit (configuration <module>)
  - `tcpcheck` : teste l'établissement d'une connexion TCP (configuration <tcp>)

10.3.3.2 Liste des ports

Les ports suivants sont utilisés par SafeKit et les modules applicatifs.

10.3.3.2.1 Ports utilisés par les services

- `safeadmin`

  Par défaut, accès UDP distant sur le port 4800 (pour communiquer avec les `safeadmin` présents sur les autres serveurs SafeKit). Pour modifier la valeur du port, voir section 12.1.3 page 233.

  Le port local est défini par l'attribut `mapper` dans le fichier de configuration globale SafeKit `safeini.xml` (en Linux: `/etc/safeini.xml` ; en Windows:`c:\Windows\safeini.xml`).

  Avant l'upgrade de SafeKit, sauvegardez ce fichier si vous l'avez modifié car son contenu n'est pas préservé.

- `safewebserver`

Accès TCP, local et distant, sur les ports 9010 par défaut pour la console web HTTP ou sur le port 9453 pour la console web HTTPS. Voir section 10.6 page 170 pour la définition des valeurs des ports.

Ce service est accédé localement, et à distance depuis les autres serveurs SafeKit et les stations de travail exécutant la console SafeKit.

⇨ `safecaserv` (optionnel)

Accès TCP, local et distant, sur le port 9001 par défaut. Pour la définition de la valeur du port, voir section 11.6.5 page 229.

Ce service est accédé localement, et à distance depuis les autres serveurs SafeKit et les stations de travail pour exécuter l'assistant de configuration HTTPS avec la PKI SafeKit.

⇨ `safeagent` (optionnel)
Accès UDP, local et distant, sur le port 3600 par défaut. Pour la définition de la valeur du port, voir section 10.8 page 177.

10.3.3.2.2 Ports utilisés par les modules

Lorsqu'un module applicatif est configuré, on peut exécuter la commande `safekit module getports -m AM` pour lister les ports externes utilisés par le module `AM`. Le pare-feu doit être configuré pour ouvrir l'accès à ces ports. La valeur des ports est calculée automatiquement en fonction de l'id du module. La commande `safekit module listid` affiche le nom des modules installés et leur `id`.

La commande `safekit module getports -i ID` liste les ports qui peuvent être utilisés par le module ayant pour id `ID` (il n'est pas nécessaire que ce module soit installé, et si le module n'est pas configuré, la liste rendue sera un sur-ensemble des ports réellement utilisés par le module).

Les règles suivantes permettent de calculer les valeurs des ports selon `id` du module. Lorsque des checkers sont configurés pour le module, il peut être nécessaire d'ajouter des règles selon la configuration des checkers. La communication locale (localhost) doit être autorisée pour tous les processus SafeKit.

⇨ Pour un module mirror
- ✓ heart
  port UDP pour communiquer entre serveurs SafeKit
  port=8888 +(id-1)

- ✓ rfs (file replication)
  port TCP pour la réplication entre serveurs SafeKit
  safenfs_port=5600 +(id-1)x4

```
Exemple pour un module miroir avec l'id 1 :
safekit module getports -m mirror

List of the ports used by SafeKit

Process         Ports
safeadmin
        port    UDP 4800
webconsole
        port    TCP 9010
```

```
heart
        port    UDP 8888
rfs
  safenfs_port    TCP 5600
```

⇨ Pour un module farm

✓ Port utilisé par farm
port UDP pour communiquer entre serveurs SafeKit
port 4803 + (id-1)x3

```
Exemple pour un module farm avec l'id 2

SAFE/safekit module getports -m farm

List of the ports used by SafeKit

Process         Ports
safeadmin
        port    UDP 4800
webconsole
        port    TCP 9010
farm
        port    UDP 4806
```

⇨ Pour les checkers

✓ Ping checker
Modifier les règles ICMP pour autoriser ping à destination de l'adresse définie dans la configuration.
✓ TCP checker
Autoriser les connexions TCP connexions à destination de l'adresse définie dans la configuration <tcp>.
✓ Module checker
Autoriser les connexions TCP à destination du port 9010 pour le serveur exécutant le module applicatif qui est testé.
✓ Splitbrain checker
Modifier les règles ICMP pour autoriser ping à destination de l'adresse définie dans la configuration <splitbrain>.

10.4 Configuration au boot et au shutdown en Windows

Le service `safeadmin` est configuré pour démarrer automatiquement au boot et s'arrêter proprement au shutdown. A son tour, ce service démarre les modules configurés pour démarrer au boot et arrête les modules.

Sur certaines plateformes Windows, le démarrage au boot de `safeadmin` échoue car la configuration réseau n'est pas prête ; au shutdown, les modules n'ont pas le temps de s'arrêter proprement car le délai d'attente de l'arrêt du service est trop court. Si vous rencontrez ce type de problème, appliquez l'une des procédures suivantes.

Si vous utilisez l'agent SNMP de SafeKit, adaptez la procédure suivante pour positionner le démarrage manuel du service `safeagent` et inclure son démarrage/arrêt dans les scripts de démarrage (`safekitbootstart.cmd`) et arrêt de SafeKit (`safekitshutdown.cmd`).

10.4.1 Procédure automatique

1. Ouvrir une console PowerShell en tant qu'administrateur
2. cd `SAFE\private\bin\`
3. Exécuter le script `addStartupShutdown.cmd`

Ce script positionne le démarrage manuel de `safeadmin` et ajoute dans les objets stratégies de groupe, les scripts de démarrage (`safekitbootstart.cmd`) et d'arrêt (`safekitshutdown.cmd`) de SafeKit. Si le script échoue, appliquez la procédure manuelle.

10.4.2 Procédure manuelle

Vous devez appliquer la procédure suivante qui utilise l'éditeur d'objets de stratégie de groupe :

1. Positionner en démarrage manuel le service `safeadmin`
2. Ouvrir une console PowerShell en tant qu'administrateur
3. Lancer la console MMC à l'aide de la commande `mmc`
4. Fichier – Ajouter/Supprimer un composant logiciel enfichable ; Ajouter - "Editeur d'objets de stratégie de groupe" – OK
5. Sous "Racine de la console"/"Stratégie ordinateur local"/"Configuration ordinateur"/"Paramètres Windows"/"Scripts (démarrage/arrêt)", double cliquer sur "Démarrage". Cliquer sur ajouter puis entrer pour le nom du script : `c:\safekit\private\bin\safekitbootstart.cmd`. Ce script lance le service `safeadmin`.
6. Sous "Racine de la console"/"Stratégie ordinateur local"/"Configuration ordinateur"/"Paramètres Windows"/"Scripts (démarrage/arrêt)", double cliquer sur "Arrêt du système". Cliquer sur ajouter puis entrer pour le nom du script : `c:\safekit\private\bin\safekitshutdown.cmd`. Ce script arrête proprement tous les modules en cours d'exécution.

10.5 Sécurisation des communications internes au module

Il est possible de sécuriser les communications internes au module entre les différents nœuds du cluster, en créant les clés de chiffrement associées au module. Par défaut, ces clés sont générées par SafeKit avec une autorité de certification « privée » (SafeKit PKI). Dans SafeKit <= 7.4.0.31, la clé générée a une durée de validité de 1 an. Voir la section 10.5.3.1 page 169 pour les solutions quand la clé expire.

Depuis SafeKit 7.4.0.16, vous pouvez également fournir vos propres clés générées avec votre autorité de certification de confiance (PKI d'entreprise ou PKI commerciale). Voir section 0 page 170 pour plus de détails.

Depuis SafeKit 7.4.0.32, le module peut être reconfiguré avec de nouvelles clés même dans l'état ALONE (reconfiguration dynamique).

Lorsque toutes les instances du module n'ont pas la même clé de chiffrement, la communication entre instances est impossible. Réappliquer la configuration contenant la clé valide sur tous les nœuds pour rétablir une configuration correcte.

Il est possible de visualiser la configuration en exécutant la commande `safekit confinfo -m AM` sur chaque nœud (voir section 9.6 page 154). Cette information est également affichée par la console web avant d'éditer la configuration du module et avant le démarrage global.

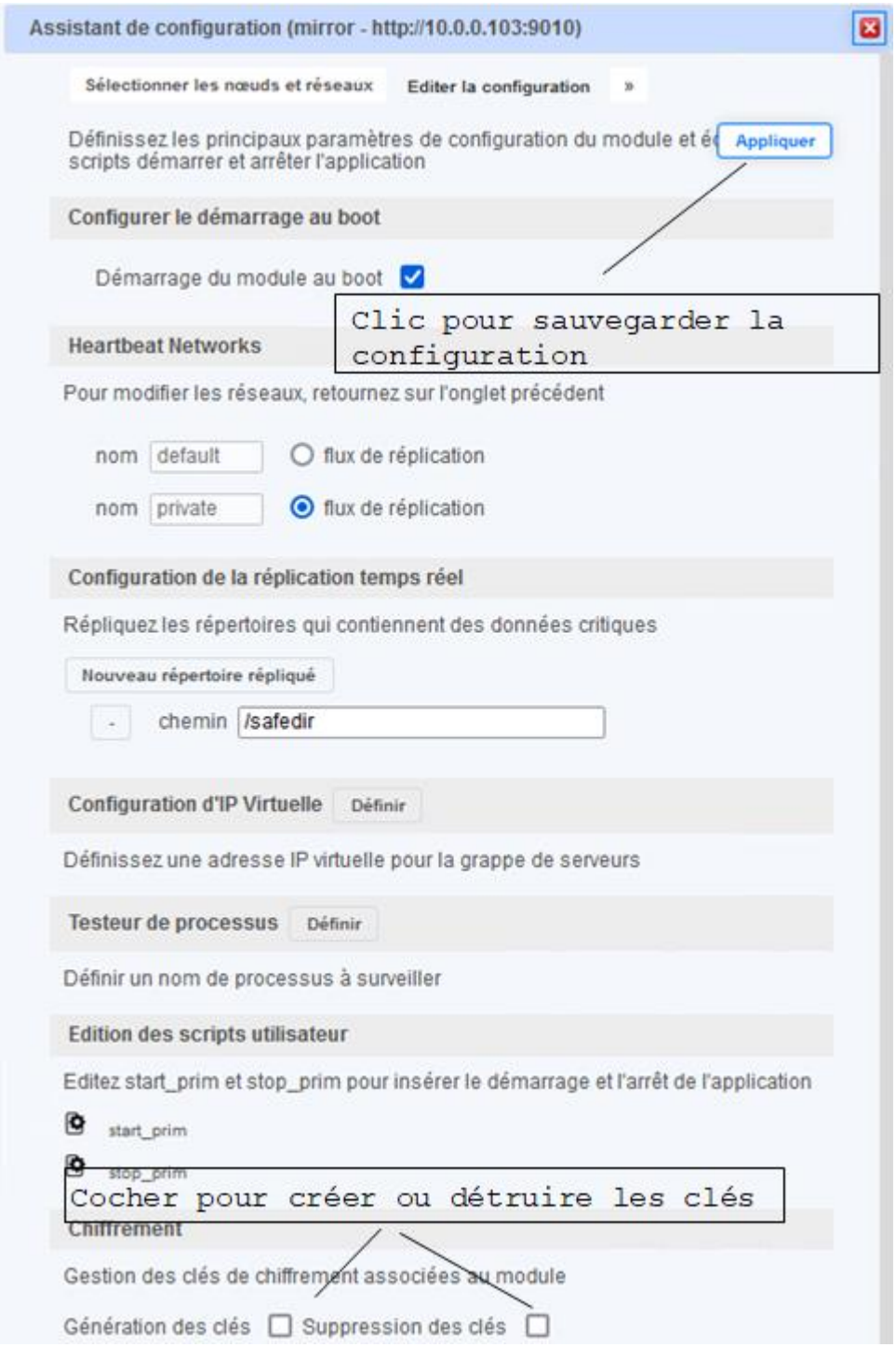
10.5.1 Configuration avec la console web de SafeKit

Lors de la configuration à l'aide de la console web (voir section 3.3 page 42) :

- Dans l'assistant de configuration
- Onglet Editer la configuration
- Remplir dans le formulaire
- (1) cocher Génération des clés pour créer les clés de chiffrement

ou

- (1) Cocher Suppression des clés pour supprimer les clés de chiffrement
- (2) cliquer sur Appliquer pour sauvegarder et poursuivre pour appliquer la configuration sur tous les nœuds du module



Note

La ressource **`encryption`** reflète le mode de communication courant du module : "on"/"off" lorsque le chiffrement est actif/inactif. Pour voir l'état des ressources, afficher la console web/ Contrôle/Sélectionner le nœud/onglet Ressources.

Depuis SafeKit 7.5, cette ressource se nomme `usersetting.encryption`.

10.5.2 Configuration en ligne de commandes

Les commandes équivalentes pour créer les clés de chiffrement associées à un module sont :

1. `safekit module genkey -m AM`
2. `safekit -H "server1,server2"  -E AM`

   où server1 et server2 sont les nœuds qui implémentent le module

Les commandes équivalentes pour supprimer les clés de chiffrement associées à un module sont :

1. `safekit module delkey -m AM`
2. `safekit -H "server1,server2"  -E AM`

   où server1 et server2 sont les nœuds qui implémentent le module

Pour la description des commandes, voir la section 9.6 page 154.

10.5.3 Configuration avancée

SafeKit peut sécuriser la communication interne avec des certificats qui sont générés avec une autorité de certification « privée » (SafeKit PKI). Depuis SafeKit 7.4.0.16, vous pouvez également fournir vos propres certificats générés avec votre autorité de certification de confiance (PKI d'entreprise ou PKI commerciale).

10.5.3.1 Configuration avancée avec la PKI SafeKit

Dans SafeKit <= 7.4.0.31, la clé de chiffrement des communications a une durée de validité de 1 an. Quand celle-ci expire dans un module miroir avec la réplication de fichiers, la réintégration sur le secondaire échoue. Pour revenir à une situation normale, il faut reconfigurer le module avec une nouvelle clé comme décrit dans SK-0084. A partir de SafeKit > 7.4.0.31, la durée de validité est de 20 ans.

Si vous ne pouvez pas upgrader SafeKit, vous pouvez générer de nouvelles clés avec une période de validité plus longue. Pour cela, appliquez la procédure suivante :

1. Arrêter le module AM sur tous les nœuds
2. Sur l'un des nœuds, se connecter en tant qu'administrateur/root et ouvrir une fenêtre d'invite de commandes
3. Exécuter `safekit module genkey -m AM`
4. Supprimer le fichier `SAFE/modules/AM/conf/modulekey.p12`
5. Aller dans le répertoire SAFE`/web/bin`
6. Exécuter `./openssl req -config ../conf/ssl.conf -subj "/O=SafeKiModule/CN=mirror" -new -x509 -sha256 -nodes -days 3650 -newkey rsa:2048 -keyout pkey.key -out cert.crt`

   Affecter à l'argument `-days`, la nombre de jours que vous souhaitez comme durée de validité
7. Exécuter `./openssl pkcs12 -export -inkey ./pkey.key -in ./cert.crt -name "Module certificate" -out modulekey.p12`

   Cette commande nécessite de renseigner un mot de passe. Contactez le support Evidian pour obtenir la valeur correcte du mot de passe

8. Supprimer les fichiers `pkey.key` et `cert.crt`
9. Déplacer le fichier `modulekey.p12` sous `SAFE/modules/AM/conf`
10. Aller dans le répertoire `SAFE`
11. Exécuter `safekit -H "server1,server2" -E AM`

    où server1 et server2 sont les nœuds qui implémentent le module

Le module est configuré sur les 2 nœuds avec sa nouvelle clé et prêt à être démarré.

10.5.3.2 Configuration avancée avec votre PKI

Depuis SafeKit 7.4.0.16, vous pouvez fournir votre propre clé générée avec votre autorité de certification de confiance (PKI d'entreprise ou PKI commerciale).. Pour cela, appliquez la procédure suivante :

1. Arrêter le module AM sur tous les nœuds
2. Sur l'un des nœuds, se connecter en tant qu'administrateur/root et ouvrir une fenêtre d'invite de commandes

⇨ Exécuter `safekit module genkey -m AM`

3. Supprimer le fichier `SAFE/modules/AM/conf/modulekey.p12`
4. Ajoutez le certificat X509 au format PEM, pour votre autorité de certification (certificat de l'AC ou bundle de certificats de toutes les autorités de certification) au `fichier SAFE/web/conf/cacert.crt`
5. Aller dans le répertoire SAFE`/web/bin`
6. Générer votre certificat à l'aide de votre PKI en spécifiant dans le sujet : `"/O=SafeKiModule/CN=mirror"`
7. Copier les fichiers générés `pkey.key` et `cert.crt` dans le répertoire `SAFE/web/bin`
8. Exécuter `./openssl pkcs12 -export -inkey ./pkey.key -in ./cert.crt -name "Module certificate" -out modulekey.p12`

   Cette commande nécessite de renseigner un mot de passe. Contactez le support Evidian pour obtenir la valeur correcte du mot de passe
9. Supprimer les fichiers `pkey.key` et `cert.crt`
10. Déplacer le fichier `modulekey.p12` sous `SAFE/modules/AM/conf`
11. Aller dans le répertoire `SAFE`
12. Exécuter `safekit -H "server1,server2" -E AM`

    où server1 et server2 sont les nœuds qui implémentent le module

Le module est configuré sur les 2 nœuds avec sa nouvelle clé et prêt à être démarré.

10.6 Configuration du service web de SafeKit

SafeKit livre le service web, `safewebserver`, qui s'exécute sur chaque serveur SafeKit. C'est un serveur Apache standard obligatoire pour :

⇨ la console web (voir section 3 page 35)

- l'interface en ligne des commandes distribuées sur le cluster (voir section 9.1 page 145)
- les checkers de type <module> (voir section 13.16 page 286)

Le service `safewebserver` démarre automatiquement à la fin de l'installation du package SafeKit et au reboot des serveurs. Si vous n'avez pas besoin de ce service et souhaitez supprimer son démarrage automatique au boot, référez-vous à la section 9.2 page 147.

Depuis SafeKit 7.5, la configuration par défaut est HTTP avec authentification à base de fichiers, initialisée avec un seul utilisateur `admin` ayant le rôle Admin. Si vous souhaitez en changer, référez-vous à la section 11 page 181.

10.6.1 Fichiers de configuration

La configuration de `safewebserver` est définie dans les fichiers livrés sous **`SAFE/web/conf`**. Il s'agit de fichiers de configuration Apache standards (voir `http://httpd.apache.org`). La configuration du service est décomposée dans plusieurs fichiers qui peuvent être inclus ou non en fonction des besoins.

Après modification, vous devez redémarrer le service pour charger la nouvelle configuration avec la commande : `safekit webserver restart` (voir section 9.2 page 147).

Si nécessaire, vous ne devez modifier que le fichier de configuration principal `httpd.conf` pour l'adapter à vos besoins. Le caractère de commentaire # désactive la définition. Ce fichier contient la définition de :

Définition du port de connexion :

- Port HTTP

```
httpadminport (9010)
#httpcontrolport (9010)
#httpmonitorport (9010)
```

Rôle Admin par défaut. En fonction du rôle souhaité, décommentez le port correspondant et commentez les autres :

- ✓ `httpadminport` pour le rôle Admin
- ✓ `httpcontrolport` pour le rôle Control
- ✓ `httpmonitorport` pour le rôle Monitor

Quand `httpcontrolport` ou `httpmonitorport` sont décommentés, l'authentification doit être désactivée (voir ci-dessous).

- Port HTTPS

```
httpsport (9453)
```

Définition de l'authentification utilisateur

⇨ Authentification à base de fichier

```
Define usefile
```

Activée par défaut. Commenter pour la désactiver.

✓ À désactiver lors de l'utilisation de `httpcontrolport` ou `httpmonitorport`

✓ Si activée, `httpadminport` doit être défini (non commenté) et `useldap` doit être désactivé

⇨ Authentification à base serveur LDAP/AD

```
#Define useldap
…
```

Désactivée par défaut. Décommenter pour l'activer.

✓ À désactiver lors de l'utilisation de `httpcontrolport` ou `httpmonitorport`

✓ Si activée, `httpadminport` doit être défini (non commenté) et `usefile` doit être désactivé

Définition de la journalisation Apache

Désactivé par défaut

```
#Define Loglevel info
#Define accesslog
```

Décommenter ces lignes pour activer la journalisation. Les journaux sont `httpd.log` et `access.log`. Ils sont générés dans le répertoire `SAFEVAR`.

Les autres fichiers de configuration sont listés ci-dessous. La modification de l'un d'entre eux peut causer des problèmes lors de la mise à jour de SafeKit.

Configuration globale	**`httpd_main.conf`**
Configuration HTTP	**`httpd.webconsole.conf`**
Configuration HTTPS et authentification à base de certificat client	**`httpd.webconsolessl.conf`** ⇨ Utilization du fichier `sslgroup.conf dans SAFE/web/conf`
Configuration de l'authentification à base de formulaire	**`httpd.webconsoleformauth.conf`** ⇨ pour HTTP or HTTPS

Configuration de l'authentification à base de fichier	**httpd.webconsolefileauth.conf** ⇨ pour HTTP or HTTPS ⇨ utilisation des fichiers `user.conf` et `group.conf` dans `SAFE/web/conf`
Configuration de l'authentification à base de serveur LDAP/AD	**httpd.webconsoleldap.conf** ⇨ pour HTTP or HTTPS ⇨ utilisation d'un serveur LDAP/AD

Les configurations HTTP et HTTPS ne doivent pas être activées simultanément.

Ne pas modifier les fichiers `.default` sous **SAFE/web/conf** car il s'agit de sauvegarde de la configuration livrée.

10.6.2 Configuration des ports de connexion

Par défaut, connectez la console web avec l'URL `http://servername:9010`. Le serveur web SafeKit redirigera vers la page appropriée en fonction de vos paramètres de sécurité.

Si vous devez modifier la valeur par défaut :

1. Éditez `SAFE/web/conf/httpd.conf` et modifiez la valeur des variables `httpadminport`, `httpcontrolport`, `httpmonitorport` ou `httpsport`
2. Redémarrez le service avec la commande `safekit webserver restart`

La valeur par défaut `9010(HTTP)/9453(HTTPS)` est également utilisée par d'autres composants de SafeKit. Par conséquent si la valeur par défaut est modifiée, il faut également modifier la configuration pour ces composants, de la façon suivante :

⇨ Dans le fichier de configuration global de SafeKit, `safeini.xml`, pour les commandes distribuées :

1. Éditez le fichier `safeini.xml` (pour Linux: `/etc/safeini.xml`; pour Windows: `c:\Windows\safeini.xml`)
2. Supprimez les chaînes <-- et --> qui commentent la définition de `SAFESRVPORT`
3. Remplacez la valeur de `SAFESRVPORT` par la nouvelle valeur que vous avez défini dans `httpd.conf`

Avant l'upgrade de SafeKit, sauvegardez ce fichier si vous l'avez modifié car son contenu n'est pas préservé.

⇨ Dans la configuration des modules qui définissent un checker de type <module> :

1. Éditez le fichier `userconfig.xml` du module

2. Rajoutez l'attribut `port` et lui affecter la nouvelle valeur du port

```
<check>
  <module name="mirror">
   <to addr="192.168.1.31" port="9010"/>
  </module>
</check>
```

3. Appliquez la nouvelle configuration du module

10.6.3 Configuration HTTP

La configuration par défaut est pour HTTP. Elle inclut l'authentification à base de fichier, initialisée avec un seul utilisateur `admin` ayant le rôle Admin. Celle-ci peut être étendue pour d'autres utilisateurs ou rôles, ou bien remplacée par une autre configuration. Pour une description détaillée, voir section 11 page 181.

10.6.4 Configuration HTTPS

La configuration HTTPS requiert l'installation de certificats ainsi qu'une méthode d'authentification des utilisateurs. Pour une description détaillée et sa mise en œuvre, voir section 11 page 181. Une fois cela effectué, la configuration HTTPS peut être activée :

1. Copiez le fichier `SAFE/web/conf/httpd.webconsolessl.conf` dans le répertoire `SAFE/web/conf/ssl`
2. Redémarrez le service avec la commande `safekit webserver restart`

N'appliquez pas cette procédure si vous utilisez l'assistant de configuration HTTPS car il l'applique automatiquement.

10.6.5 Configuration HTTPS <-> HTTP

Pour revenir à la configuration HTTP si celle-ci a été changée pour HTTPS :

1. Supprimez le fichier `SAFE/web/conf/ssl/httpd.webconsolessl.conf`
2. Redémarrez le service avec la commande `safekit webserver restart`

Tous les fichiers nécessaires à la configuration HTTPS sont préservés. Il est donc possible de revenir à la configuration HTTPS si besoin :

1. Copiez le fichier `SAFE/web/conf/httpd.webconsolessl.conf` dans le répertoire `SAFE/web/conf/ssl`
2. Redémarrez le service avec la commande `safekit webserver restart`

10.7 Notification par mail

Pour envoyer une notification par mail, il faut d'abord choisir un utilitaire d'émission de mail. En Windows, vous pouvez télécharger le binaire depuis l'espace de téléchargement de mailsend. En Linux, vous pouvez utiliser la commande `mail` plutôt que `mailsend`.

La notification par mail est implémentée par les scripts utilisateurs dans le module. Ces scripts peuvent être édités via la console SafeKit ou directement sur le serveur. A chaque fois que l'un de ces scripts est modifié, il faut ré-appliquer la configuration du module sur tous les nœuds (via la console SafeKit ou la ligne de commande) pour que la modification soit prise en compte.

10.7.1 Notification au démarrage et à l'arrêt du module

Les lignes suivantes, insérées à la fin du script **prestart** d'un module (nommé `AM`), permettent d'envoyer un e-mail avec le nom du module et le serveur sur lequel le module est démarré :

⇨ In Windows: **c:\safekit\modules\AM\bin\prestart.cmd**

```
if [%3] NEQ [start] goto nostart
rem send mail only on start (not on stopstart or stopwait)
FOR /F "usebackq" %%i IN (`hostname`) DO SET HOSTNAME=%%i
mailsend.exe -d mydomain.com -smtp smtp.mydomain.com
-t admin@mydomain.com -f SafeKit -sub "Start module %SAFEMODULE% on
%HOSTNAME%" -M "Running prestart" +cc +bc
:nostart
```

⇨ In Linux: **/opt/safekit/modules/AM/bin/prestart**

```
if [ "$3" = "start" ]; then
  # send mail only on start (not on stopstart or stopwait)
  echo "Running prestart" | mail -s " Start module $SAFEMODULE on `hostname`"
admin@mydomain.com
fi
```

Quand le module s'arrête, cela peut être notifié à l'aide du script `poststop`. Ce script n'est pas livré par défaut et peut-être créé avec le contenu suivant (pour le module nommé `AM`) :

⇨ In Windows: **c:\safekit\modules\AM\bin\poststop.cmd**

```
@echo off
rem Script called on module stop, stopstart, stopwait
rem For logging into module log use:
rem "%SAFE%\safekit" printi | printe "message"
rem stdout goes into Application log
echo "Running poststop %*"

rem send an email only on stop (not on stopstart or stopwait)
if [%3] NEQ [stop] goto nostop
FOR /F "usebackq" %%i IN (`hostname`) DO SET HOSTNAME=%%i
mailsend -d mydomain.com -smtp smtp.mydomain.com
-t admin@mydomain.com -f SafeKit -sub "Stop module %SAFEMODULE% on %HOSTNAME%"
-M "Running poststop" +cc +bc
:nostop
```

⇨ In Linux: **/opt/safekit/modules/AM/bin/poststop**

```
#!/bin/sh
# Script called on module stop, stopstart, stopwait
# For logging into SafeKit log use:
# $SAFE/safekit printi | printe "message"
# stdout goes into Application log
echo "Running poststop $*"

if [ "$3" = "stop"]; then
  # send mail only on stop (not on stopstart or stopwait)
  echo "Running poststop" | mail -s " Stop module $SAFEMODULE on `hostname`"
admin@mydomain.com
fi
```

10.7.2 Notification au basculement du module

Le script `transition` peut être utilisé pour envoyer un e-mail sur les principaux changements de l'état local du module qui s'exécute sur le serveur. Par exemple, cela peut être utile pour savoir quand le module devient `ALONE` (sur basculement notamment). Ce script n'est pas livré par défaut et peut-être créé avec le contenu suivant. Remplacez `AM` par le nom du module et **<mail …>** par la commande d'émission d'e-mail et ses arguments.

⇨ In Windows: **c:\safekit\modules\AM\bin\transition.cmd**

```
@echo off
rem Script called on module transitions
rem For logging into module log use:
rem "%SAFE%\safekit" printi | printe "message"

rem stdout goes into Application log
echo "Running transition %*"

rem send an email when transiting from WAIT to ALONE, SECOND to ALONE, PRIM to
ALONE
IF [%1] EQU [WAIT] if [%2] EQU [ALONE] <mail …>
IF [%1] EQU [SECOND] if [%2] EQU [ALONE] <mail …>
IF [%1] EQU [PRIM] if [%2] EQU [ALONE] <mail …>
```

⇨ In Linux: **/opt/safekit/modules/AM/bin/transition**

```
#!/bin/sh
# Script called on module transitions
# For logging into SafeKit log use:
# $SAFE/safekit printi | printe "message"
# stdout goes into Application log
echo "Running transition $*"
# send an email when transiting from WAIT to ALONE, SECOND to ALONE, PRIM to
ALONE
if [ "$1" = "WAIT" -a "$2" = "ALONE" ] ; then <mail …> ; fi
if [ "$1" = "SECOND" -a "$2" = "ALONE" ] ; then <mail …> ; fi
if [ "$1" = "PRIM" -a "$2" = "ALONE" ] ; then <mail …> ; fi
```

10.8 Agent SNMP

Pour utliser l'agent SNMP de SafeKit, `safeagent`, vous devez :

⇨ le configurer pour démarrer au boot avec la commande :

`safekit boot [snmpon | snmpoff | snmpstatus]`	Contrôle le démarrage automatique au boot du service `safeagent` ("on" ou "off" ; par défaut "off")

⇨ ajouter la règle de pare-feu correspondante

- ✓ en Linux, si la configuration par défaut de `safeagent` est utilisée (port 3600), ainsi que les pare-feu du système, vous pouvez utiliser la commande :

  `SAFEBIN/firewallcfg add safeagent`

- ✓ en Windows, si vous reposez sur le pare-feu du système, le pare-feu a déjà été configuré si vous avez appliqué la commande :

  `SAFEBIN/firewallcfg add`

⇨ le démarrer avec la commande :

`safekit safeagent [start | stop | restart | check]`	Contrôle le démarrage/arrêt du service `safeagent` qui met en œuvre un agent SNMP SafeKit.

⇨ si vous n'utilisez pas les configurations par défaut, configurer le pare-feu pour accepter les communications sur le port de l'agent SNMP (3600 par défaut)

10.8.1 Configuration de l'agent SNMP

La configuration du service `safeagent` est définie dans le fichier auto-documenté **`SAFE/snmp/conf/snmpd.conf`**. C'est un fichier de configuration net-snmp standard décrit dans http://net-snmp.sourceforge.net. Par défaut, le service écoute sur le port UDP **`agentaddress`** 3600 et accepte des requêtes de lecture de la communauté publique et des requêtes d'écriture de la communauté privée. Les requêtes de lecture sont utilisées pour lire l'état d'un module alors que les requêtes d'écriture permettent de réaliser des actions sur le module.

Des traps SNMP peuvent être envoyés par l'agent SafeKit agent lorsque les messages de niveau I et E sont logés. L'adresse IP à qui envoyer les traps doit être configurée avec la ligne `trapsink SNMPManagerIPaddress` dans **`snmpd.conf`**.

10.8.2 La MIB SafeKit

Vous pouvez changer la configuration par défaut suivant vos besoins. Lorsque vous modifier **`snmpd.conf`**, vous devez redémarrer l'agent pour charger la nouvelle configuration : `safekit safeagent restart`.

La MIB SafeKit est livrée dans `SAFE/snmp/mib/safekit.mib` (lire ce fichier pour avoir le détail de la MIB). Noter que la MIB inclut la définition du trap envoyée par SafeKit.

La MIB SafeKit est accessible avec l'identifiant suivant (OID, préfixe des variables SNMP de SafeKit SNMP): **= enterprises.bull.safe.safekit (1.3.6.1.4.1.107.175.10).**

La MIB SafeKit définit :

- la table de modules : `skModuleTable`

  L'index dans cette table correspond à l'id du module applicatif tel qu'il est retourné par la commande `safekit module listid`.

  A travers la MIB, vous pouvez lire et afficher l'état des modules applicatifs sur un serveur (`STOP, WAIT, ALONE, UP, PRIM, SECOND`) ou vous pouvez agir sur un module (`start`, `stop`, `restart`, `swap`, `stopstart`, `prim`, `second`).

  Par exemple, l'état du module d'id 1 est lu avec un get sur la variable SNMP suivante :
  `enterprises.bull.safe.safekit.skModuleTable.skModuleEntry.skModuleCurrentState.1 = stop (0)`

  Utiliser la commande `snmp walk` pour voir l'ensemble des entrées de la MIB (commande non livrée avec le produit).

- La table de ressources : **`skResourceTable`**

  Chaque élément définit une ressource comme par exemple un checker d'interface réseau `"intf.192.168.0.0"` et son status (`unknown`, `init`, `up`, `down`).

  Exemple: requête SNMP get sur `enterprises.bull.safe.safekit.skResourceTable.skResourceEntry.skResourceName.1.2` veut dire nome de la ressource 2 dans le module applicatif 1.

- Le trap :

  Les traps sont envoyés avec l'OID **`enterprises.bull.safe.safekit.skTrapLogMesg`**. Un trap contient le dernier message SafeKit de niveau I ou E de chaque module.

10.9 Journal des commandes du serveur SafeKit

Il existe un journal des commandes exécutées sur le serveur SafeKit. Ce journal permet d'effectuer un audit des actions réalisées sur le serveur pour aider au support par exemple. Il enregistre toutes les commandes `safekit` qui sont exécutées sur le serveur et qui modifient le système telles que l'installation d'un module, sa configuration, son lancement/arrêt, le lancement/arrêt du service web de SafeKit, …

Depuis SafeKit 7.5, ce journal est stocké dans le fichier `SAFEVAR/log.db` au format SQLite3. Dans les versions antérieures, il était stocké dans le fichier texte `SAFEVAR/commandlog`.

Pour consulter ce journal :

⇨ exécuter la commande `safekit cmdlog` sur le serveur SafeKit

ou

⇨ cliquer sur l'onglet le journal de commandes depuis la console web.

Ci-dessous un extrait du contenu « brut » du journal de commandes :

```
| 2021-07-27 14:37:33.205122 |   safekit |   mirror |  6883 | START | config -
m mirror
| 2021-07-27 14:37:33.400513 |   cluster |   mirror |     0 |     I | update
cluster state
| 2021-07-27 14:37:33.405597 |   cluster |   mirror |     0 |     I | module
state change on node centos7-test3
| 2021-07-27 14:37:34.193280 |           |          |  6883 |   END | 0
| 2021-07-27 14:37:34.718292 |   cluster |   mirror |     0 |     I | update
cluster state
| 2021-07-27 14:37:34.722080 |   cluster |   mirror |     0 |     I | module
state change on node centos7-test4
| 2021-07-27 14:37:37.510971 |           |          |  6871 |   END | 0
| 2021-07-27 14:38:05.092924 |   safekit |   mirror |  7017 | START | prim -m
mirror -u web@10.0.0.103
| 2021-07-27 14:38:05.109368 |           |          |  7017 |   END | 0
```

Chaque champ a la signification suivante :

- ✓ le 1er correspond à la date d'écriture de l'entrée dans le journal
- ✓ le suivant correspond au type d'action exécutée.
- ✓ le suivant porte le nom du module si l'action s'applique à un module en particulier
- ✓ le suivant contient le pid du processus exécutant l'action
- ✓ le suivant vaut `START` au lancement de la commande, suivi du contenu de la commande ; ou bien, il vaut `END` lorsque la commande s'est terminée suivi du code de retour.

11.Sécurisation du service web de SafeKit

11.1 Vue générale

Le service web de SafeKit est principalement utilisé par :

- la console web (voir section 3 page 35)
- l'interface en ligne des commandes distribuées sur le cluster (voir section 9.1 page 145)

SafeKit fournit différentes configurations pour ce service afin de renforcer la sécurité de la console web SafeKit et des commandes distribuées.

Protocole	Authentification	Gestion de rôle
✓ HTTP ✓ HTTPS	✓ Aucune ✓ A base de fichiers ✓ LDAP/AD ✓ Certificat client	✓ Admin ✓ Control ✓ Monitor

Les configurations les plus sûres sont basées sur HTTPS et l'authentification des utilisateurs.

SafeKit fournit un assistant de configuration pour configurer HTTPS, et optionnellement les certificats clients, avec une autorité de certification "privée" (la PKI de SafeKit). Cela permet de sécuriser rapidement SafeKit sans avoir besoin d'une PKI externe (PKI d'entreprise ou PKI commerciale) qui fournit une autorité de certification de confiance.

SafeKit propose également une gestion de rôles basée sur 3 rôles :

Rôle Admin	Ce rôle accorde tous les droits d'administration en autorisant l'accès aux onglets : Configuration, Contrôle, Supervision et Configuration Avancée

Rôle Control	Ce rôle accorde les droits de contrôle et de supervision en autorisant l'accès aux onglets : Contrôle et Supervision
Rôle Monitor	Ce rôle accorde uniquement le droit de supervision en autorisant l'accès à l'onglet : Supervision

11.1.1 Configuration par défaut

Depuis SafeKit 7.5, la configuration par défaut est la suivante :

Configuration	Protocole	Authentification/Gestion de rôles
Par défaut	✓ HTTP	✓ Authentification à base de fichiers ✓ Initialisation avec un unique utilisateur `admin`, ayant le rôle Admin Pour la configuration, voir 11.2.1 page 183

11.1.2 Configurations prédéfinies

Les configurations prédéfinies sont les suivantes :

Configuration	Protocole	Authentification/Gestion de rôles
Non sécurisée	✓ HTTP	✓ Pas d'authentification ✓ Rôle identique pour tous les utilisateurs Pour la configuration, voir 11.2.2 page 185
A base de fichiers	✓ HTTP ✓ HTTPS Pour configurer HTTPS avec : ⇨ la PKI SafeKit, voir 11.3.1 page 187 ⇨ votre PKI, voir 11.3.2 page 192	✓ Authentification à base de fichiers (nom/mot de passe des utilisateurs stockés dans un fichier Apache) ✓ Gestion de rôles facultative (stockée dans un fichier Apache) Pour la configuration, voir 11.4.1 page 196

LDAP/AD	✓ HTTP ✓ HTTPS Pour configurer HTTPS avec : ➪ la PKI SafeKit, voir 11.3.1 page 187 ➪ votre PKI, voir 11.3.2 page 192	✓ Authentification à base de serveur LDAP/AD ✓ Gestion de rôles facultative Pour la configuration, voir 11.4.2 page 199
Certificat client	✓ HTTPS Pour la configuration avec : ➪ la PKI SafeKit, voir 11.3.1 page 187 ➪ votre PKI, voir 11.3.2 page 192	✓ Authentification à base de certificat client ✓ Gestion de rôles intégrée Pour la configuration : ➪ via la PKI SafeKit, voir 11.4.3 page 202 ➪ via votre PKI, voir 11.4.4 page 209

11.2 Configuration HTTP

Par défaut, après l'installation de SafeKit, le service web est configuré pour HTTP avec une authentification à base de fichiers qui doit être initialisée.

La configuration par défaut peut être étendue comme décrit en 11.2.1 page 183.

Elle peut aussi être remplacée par la configuration minimale décrite en 11.2.2 page 185 ou une des autres configurations prédéfinies.

11.2.1 Configuration par défaut

Depuis SafeKit 7.5, la configuration par défaut repose sur HTTP avec une authentification à base de fichiers. Elle nécessite d'être initialisée comme décrit ci-dessous. C'est une étape obligatoire.

Cette configuration par défaut peut être étendue :

- ✓ pour rajouter des utilisateurs et leur affecter un rôle, comme décrit en 11.4.1 page 196
- ✓ pour passer en HTTPS, avec :
  - ➪ la PKI SafeKit, décrit en 11.3.1 page 187
  - ➪ votre PKI, décrit en 11.3.2 page 192

Après l'installation de SafeKit, la configuration et le redémarrage du service web ne sont pas nécessaires puisqu'il s'agit de la configuration par défaut, et que le service web a été démarré avec celle-ci. Si vous avez modifié la configuration par défaut et que vous souhaitez revenir à celle-ci, voir 11.4.1 page 196.

11.2.1.1 Initialisation pour la console Web et la commande distribuée

SafeKit fournit un script pour que la console Web et les commandes distribuées soient rapidement opérationnelles.

En Linux, ce script peut être appelé automatiquement lors de l'installation de SafeKit. En Windows, il doit être exécuté manuellement. Dans les deux cas, vous devez donner la valeur du mot de passe, `pwd` pour l'utilisateur `admin`.

`webservercfg -passwd pwd`	Sur S1 et S2 :
	⇨ en Windows, ouvrir une console PowerShell en tant qu'administrateur et exécuter (`SAFE=C:\safekit` si `%SYSTEMDRIVE%`=C:)
	`SAFE/private/bin/webservercfg.ps1 -passwd pwd`
	⇨ en Linux, ouvrir une console Shell en tant que root et exécuter (`SAFE=/opt/safekit`)
	`SAFE/private/bin/webservercfg -passwd pwd`
	Vous devez affecter le même mot de passe sur tous les nœuds.

Le mot de passe doit être identique sur tous les nœuds du cluster. Dans le cas contraire, la console web et les commandes distribuées échoueront avec des erreurs d'authentification.

Une fois cette initialisation effectuée sur tous les nœuds du cluster :

⇨ vous pouvez vous authentifier dans la console web avec le nom `admin` et le mot de passe que vous avez fourni. Le rôle est Admin par défaut (à moins que vous ne changiez le comportement par défaut en fournissant le fichier `group.conf` comme décrit en 11.4.1.1 page 197).

En cas d'échec de l'authentification dans la console, vous devrez peut-être réinitialiser le mot de passe. Pour cela, exécutez à nouveau `webservercfg -passwd pwd` sur tous les nœuds.

⇨ vous pouvez exécuter des commandes distribuées. Leur authentification est basée sur un utilisateur dédié `rcmdadmin` avec le rôle Admin. Il est géré dans un fichier utilisateur différent et privé que vous n'avez pas à modifier.

En cas d'échec de l'authentification pour la commande distribuée, vous devrez peut-être réinitialiser le mot de passe de `rcmdadmin`. Pour réinitialiser uniquement celui-ci, sans modifier le mot de passe de `admin`, exécutez `webservercfg -rcmdpasswd pwd` sur tous les nœuds.

11.2.1.2 Tester la console web et la commande distribuée

La configuration est terminée ; vous pouvez maintenant vérifier qu'elle est opérationnelle :

⇨ Tester la console web

1. Démarrer un navigateur web
2. Le connecter à l'URL `http://servername:9010` (où `servername` est l'adresse IP ou le nom d'un nœud SafeKit)
3. Dans la page de connexion, entrer comme nom d'utilisateur `admin` et comme mot de passe celui que vous avez donné pendant l'initialisation (par exemple, `pwd`). Puis cliquer sur Connecter
4. La page chargée contient tous les onglets correspondant au rôle Admin (qui est le rôle par défaut)

⇨ Tester une commande distribuée

1. Se loguer sur S1 ou S2 en tant que administrateur/root
2. Ouvrir un terminal (PowerShell, shell, …)
3. Aller dans le répertoire `SAFE`
4. Exécuter `safekit -H "*" level`

   qui doit retourner le résultat de la commande `level` sur tous les nœuds

11.2.2 Configuration non sécurisée basée sur un rôle identique pour tous

Elle est basée sur la configuration d'un rôle unique qui est appliqué à tous les utilisateurs sans nécessiter d'authentification. Cette solution ne peut être mise en œuvre qu'en HTTP et est incompatible avec les méthodes d'authentification des utilisateurs.

11.2.2.1 Configurer et redémarrer le service web

Pour configurer (`SAFE=C:\safekit` en Windows si `%SYSTEMDRIVE%`=C: ; et `SAFE=/opt/safekit` en Linux) :

Sur S1 et S2 :

⇨ éditer le fichier `SAFE/web/conf/httpd.conf`

⇨ commenter `usefile` et `useldap`

```
#Define usefile
…
#Define useldap
```

⇨ sélectionner le rôle souhaité en décommentant le port associé et en commentant tous les autres (rôle Admin par défaut)

```
httpadminport (9010)
#httpcontrolport (9010)
#httpmonitorport (9010)
```

✓ `httpadminport` pour le rôle Admin

✓ `httpcontrolport` pour le rôle Control

	✓ `httpmonitorport` pour le rôle Monitor
	Sur S1 et S2, désactiver HTTPS s'il avait été active : ⇨ détruire le fichier `SAFE/web/conf/ssl/httpd.webconsolessl.conf`
	Sur S1 et S2 : ⇨ exécuter `safekit webserver restart`

11.2.2.2 Tester la console web et la commande distribuée

La configuration est terminée ; vous pouvez maintenant vérifier qu'elle est opérationnelle :

⇨ Tester la console web

1. Démarrer un navigateur web
2. Le connecter à l'URL `http://servername:9010` (où `servername` est l'adresse IP ou le nom d'un nœud SafeKit)
3. La page chargée contient uniquement les onglets autorisés en fonction du port sélectionné précédemment

⇨ Tester une commande distribuée

1. Se loguer sur S1 ou S2 en tant que administrateur/root
2. Ouvrir un terminal (PowerShell, shell, …)
3. Aller dans le répertoire `SAFE`
4. Exécuter `safekit -H "*" level`

   qui doit retourner le résultat de la commande `level` sur tous les nœuds

11.3 Configuration HTTPS

Le service web HTTPS s'appuie sur la présence d'un ensemble de certificats énumérés ci-dessous :

	Le certificat de l'Autorité de Certification CA utilisée pour générer les certificats serveur de S1 et S2
	Les certificats serveur de S1 et de S2 permettant de s'assurer de l'identité des nœuds

Appliquez l'une des 2 procédures suivantes pour la configuration HTTPS et des certificats associés :

- 11.3.1 « Configuration HTTPS avec la PKI SafeKit » page 187

  Aller à cette section pour une configuration rapide de HTTPS avec l'autorité de certification « privée » de SafeKit

- 11.3.2 «Configuration HTTPS avec une PKI externe» page 192

  Aller à cette section pour configurer HTTPS à l'aide de votre PKI externe (PKI d'entreprise ou PKI commerciale) qui fournit une autorité de certification de confiance

A l'issue de cette configuration, vous devez mettre en œuvre une des méthodes d'authentification décrites dans la section 11.4 page 196.

11.3.1 Configuration HTTPS avec la PKI SafeKit

Suivez les étapes suivantes pour configurer HTTPS avec la PKI de SafeKit et l'assistant de configuration associé :

- Tout d'abord, choisissez parmi les nœuds composant le cluster SafeKit, un premier serveur. Le nœud sélectionné sera appelé dans la suite le `premier serveur` (ou `serveur CA`). Ce nœud agira en plus en tant que serveur d'autorité de certification pour les autres nœuds. Appliquez les étapes de 11.3.1.1 à 11.3.1.4 pour mettre en œuvre HTTPS sur le premier serveur, S1 par exemple.
- Les autres nœuds sont appelés `serveur supplémentaire` (ou `serveur non-CA`). Pour chaque serveur supplémentaire appliquez les étapes de 11.3.1.5 à 11.3.1.8 pour leur appliquer la configuration HTTPS. Seulement sur S2 dans l'exemple.
- Appliquez l'étape 11.3.1.9 pour arrêter le service web CA sur tous les serveurs supplémentaires. Si vous souhaitez utiliser l'authentification à base de certificats clients, avant d'arrêter le service du premier serveur, S1 dans l'exemple, appliquez la procédure décrite en 11.4.3 page 202

Vérifier que l'horloge système est réglée à la date et l'heure courante sur tous les clients et les serveurs. Les certificats portant une date de validité, une différence de date entre les systèmes peut avoir pour effet de les invalider.

11.3.1.1 Démarrer le service web CA sur le premier serveur

Sur le serveur :

1. Se connecter en tant qu'administrateur/root et ouvrir une fenêtre d'invite de commandes
2. Aller dans le répertoire `SAFE/web/bin`
3. Exécuter la commande `./startcaserv`

   A l'invite, entrer le mot de passe qui protègera l'accès à ce service pour l'utilisateur `CA_admin` (par exemple, `PasW0rD`).

Dans les prochaines étapes, ce mot de passe devra être fourni pour se connecter à ce service.

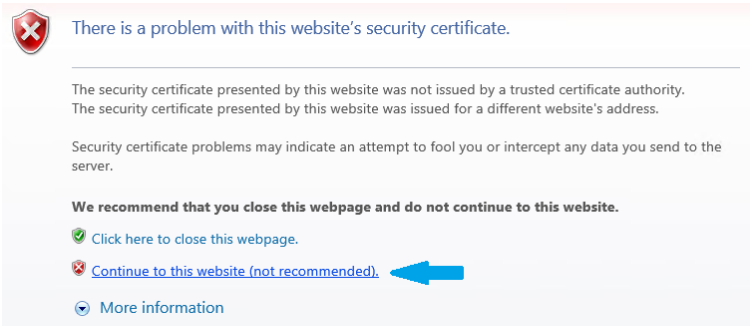
Le service web CA qui s'exécute sur le `premier serveur`, est aussi accédé par les serveurs supplémentaires et par les clients de la console web pour télécharger les signatures et certificats.

Etant donné que ce service écoute sur le port TCP 9001, s'assurer que ce port n'est pas déjà utilisé et qu'il n'est pas bloqué par la configuration du pare-feu. En Linux, le port 9001 est automatiquement ouvert par la commande `startcaserv`. En Windows, la commande `firewallcfg` ouvre les communications pour le service `safeacaserv`.

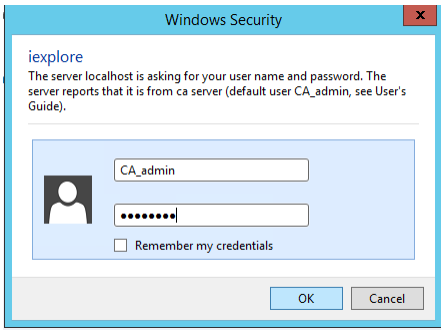
11.3.1.2 Démarrer l'assistant de configuration HTTPS sur le premier serveur

Lancer l'assistant de configuration HTTPS en démarrant sur le serveur un navigateur web local et en le connectant à https://localhost:9001.

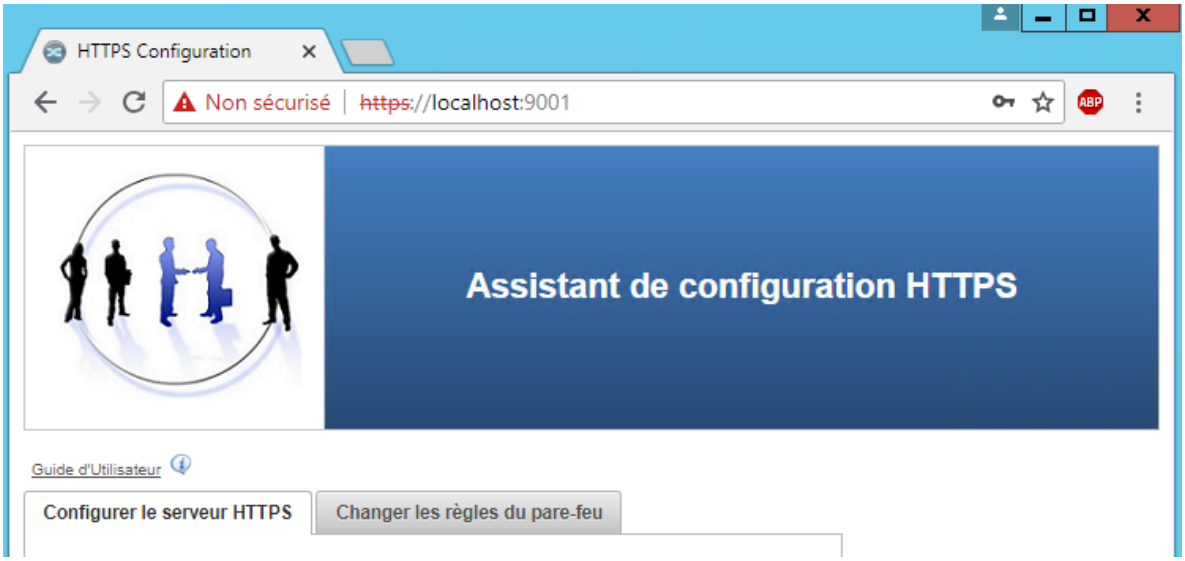
Le certificat associé au service web CA est auto-signé. Par conséquent, le navigateur affiche un avertissement de sécurité indiquant que le certificat est invalide. Vous devez cliquer sur Continue to this website (not recommended) pour poursuivre



À l'invite de connexion, entrez `CA_admin` comme nom d'utilisateur et le mot de passe que vous avez spécifié lors du démarrage du service web CA (par exemple, `PasW0rD`)



L'assistant de configuration HTTPS est affiché :



- ✓ certaines méthodes de configuration avancées sont présentes dans le panneau ... qui n'est pas décrit dans ce document
- ✓ le panneau journal des commandes affiche le résultat des commandes qui ont été exécutées

11.3.1.3 Configurer HTTPS sur le premier serveur

Cette étape active HTTPS sur le premier serveur :

- ⇨ Dans l'assistant de configuration HTTPS
- ⇨ Aller à l'onglet Configurer le serveur HTTPS
- ⇨ Ouvrir le panneau Premier serveur

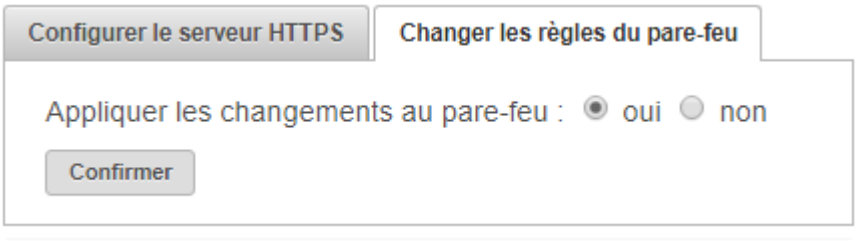
⇨ Cliquer sur le bouton Confirmer

A la fin du traitement, l'autorité de certification est générée ; les certificats nécessaires à l'exécution du service web SafeKit en HTTPS (service `safewebserver`), sont installés localement. De plus, ce service a été reconfiguré et redémarré en HTTPS (en appliquant automatiquement la procédure décrite en 10.6.4 page 174).

11.3.1.4 Changer les règles du pare-feu sur le premier serveur

⇨ Dans l'assistant de configuration HTTPS

⇨ Aller à l'onglet Changer les règles du pare-feu



⇨ Sélectionner oui pour appliquer automatiquement les règles

Cette option consiste à exécuter le script `firewallcfg` qui applique les règles pour SafeKit au pare-feu du système d'exploitation (en Windows, `Microsoft Windows Firewall` ; en Linux, `firewalld` ou `iptables`).

⇨ Sélectionner non pour ne pas appliquer les règles

Choisissez cette option si vous souhaitez configurer vous-même le pare-feu ou si vous utilisez un pare-feu différent de celui du système. Pour la liste des processus et ports de SafeKit, voir 10.3 page 160.

⇨ Cliquer sur le bouton Confirmer pour appliquer votre choix

11.3.1.5 Démarrer le service web CA sur le serveur supplémentaire

Une fois le premier serveur configuré pour HTTPS, il faut configurer tous les autres serveurs. Pour démarrer le service web CA (service `safecaserv`) sur ceux-ci, appliquer la même procédure que celle décrite en 11.3.1.1 page 188.

11.3.1.6 Démarrer l'assistant de configuration HTTPS sur le serveur supplémentaire

Sur le serveur supplémentaire, appliquer la même procédure que celle décrite en 11.3.1.2 page 188, pour lancer l'assistant de configuration.

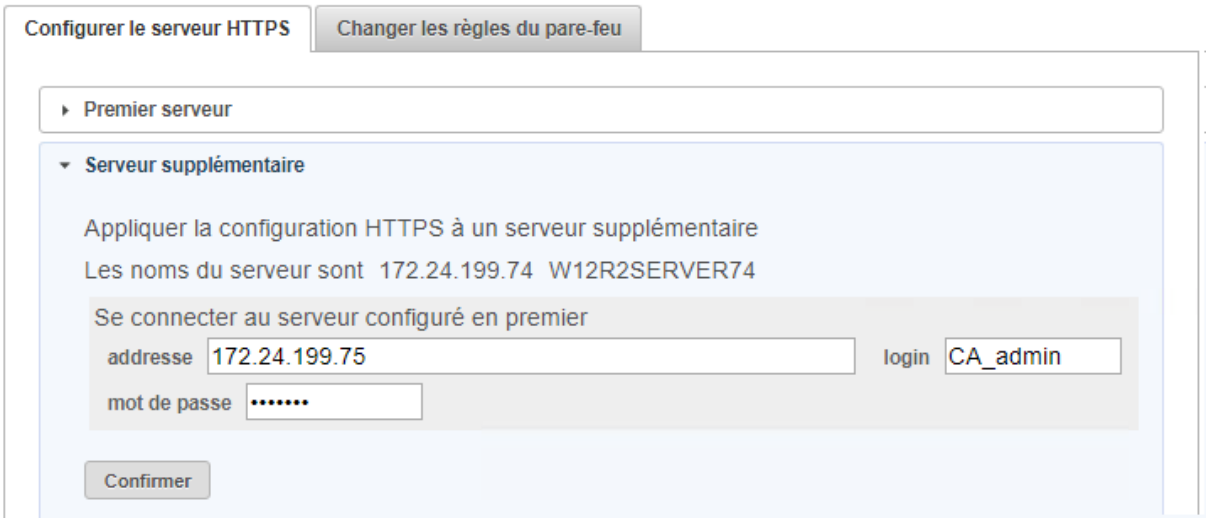
11.3.1.7 Configurer HTTPS sur le serveur supplémentaire

Cette étape active HTTPS sur un serveur différent du premier serveur :

⇨ Dans l'assistant de configuration HTTPS

⇨ Aller à l'onglet Configurer le serveur HTTPS

⇨ Ouvrir le panneau Serveur supplémentaire



- Entrer l'adresse IP du premier serveur
- Entrer le mot de passe tel qu'il a été spécifié au moment du lancement du service web CA sur le premier serveur (par exemple, `PasW0rD`)
- Cliquer sur le bouton Confirmer

A l'issue du traitement, les certificats nécessaires pour exécuter le service web SafeKit (service `safewebserver`) en mode HTTPS sont installés localement. De plus, ce service a été reconfiguré et redémarré en HTTPS (en appliquant automatiquement la procédure décrite 10.6.4 page 174).

11.3.1.8 Changer les règles du pare-feu sur le serveur supplémentaire

Appliquer sur le serveur supplémentaire, la même procédure que celle décrite en 11.3.1.4 page 190.

11.3.1.9 Arrêter le service web CA sur le premier serveur et les serveurs supplémentaires

Si vous souhaitez mettre en œuvre l'authentification à base de certification client, avant d'arrêter le service web CA sur le premier serveur, appliquez la procédure décrite en 11.4.3 page 202.

Une fois tous les serveurs et clients configurés, il faut arrêter le service web CA (service `safecaserv`) sur tous les serveurs. Cela limite le risque d'accès accidentel ou malveillant à l'assistant de configuration HTTPS.

Pour arrêter le service web CA :

1. Se connecter en tant qu'administrateur/root et ouvrir une fenêtre d'invite de commandes
2. Aller dans le répertoire `SAFE/web/bin`
3. Exécuter la commande `./stopcaserv`

En Windows, cette commande supprime également l'entrée du service `safecaserv` pour empêcher son démarrage accidentel par la suite.

En Linux, le port 9001 est automatiquement fermé sur le pare-feu local.

11.3.2 Configuration HTTPS avec une PKI externe

Appliquez les étapes ci-dessous pour configurer HTTPS avec votre autorité de certification de confiance (PKI d'entreprise ou commerciale).

11.3.2.1 Récupérer et installer les certificats serveur

11.3.2.1.1 Récupérer les fichiers certificat

Vous devez récupérer les certificats depuis votre PKI dans le format décrit ci-dessous.

Attention : vous devez fournir tous les noms et/ou adresses IP utilisés pour la connexion HTTPS. Ceux-ci doivent également être inclus dans le fichier de configuration du cluster SafeKit. Voir l'exemple dans 11.3.2.1.3 page 193.

	Les certificats serveur de S1 et S2 doivent être signés par l'autorité de certification CA
	Le certificat serveur de S1 permettant de l'authentifier
	Le certificat serveur de S2 permettant de l'authentifier
`server1.crt` `server2.crt`	✓ Fichier pour le certificat X509 dans le format PEM Le sous-champ `CN` (`Common Name`) du champ `Objet` (`Subject`) ou le champ `Autre nom de l'objet` (`Subject Alternative Name`), doit contenir : ✓ localhost et 127.0.0.1 ✓ noms et/ou adresses IP de S1 pour `server1.crt` ✓ noms et/ou adresses IP de S2 pour `server2.crt` Avec SafeKit <= 7.5.2.9, le nom du serveur doit être obligatoirement inclus.
`server1.key` `server2.key`	⇨ La clé privée, *non cryptée*, associée au certificat `server1.crt` et `server2.crt`

11.3.2.1.2 Installer les fichiers dans SafeKit

Installer les certificats comme suit (`SAFE=C:\safekit` en Windows si System Drive=C: ; et `SAFE=/opt/safekit` en Linux) :

	Sur S1 : ⇨ copier `server1.crt` dans `SAFE/web/conf/server.crt`

server1.crt server1.key	⇨ copier server1.key dans SAFE/web/conf/server.key
 S2 server2.crt server2.key	Sur S2 : ⇨ copier server2.crt dans SAFE/web/conf/server.crt ⇨ copier server2.key dans SAFE/web/conf/server.key

Vous pouvez contrôler les certificats installés sur le nœud SafeKit avec :

```
cd SAFE/web/bin
checkcert -t server
```

Cette commande retourne en échec si une erreur est détectée.

Vous pouvez également vérifier que le certificat contient bien un nom DNS ou une adresse IP :

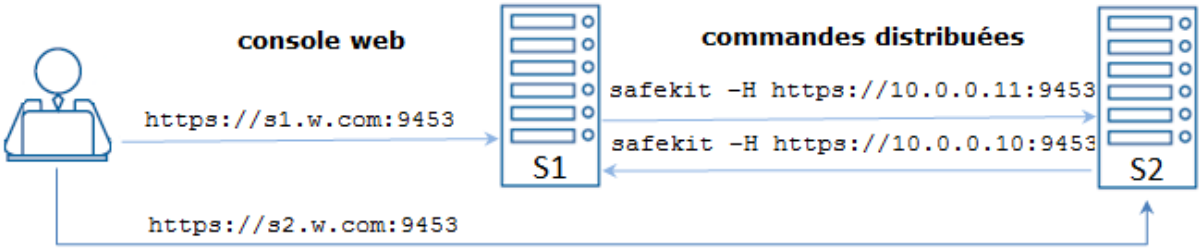
```
checkcert -h "nom DNS"
checkcert -i "adresse IP"
```

Vérifier également que le certificat contient bien localhost et 127.0.0.1 :

```
checkcert -h "localhost"
checkcert -i "127.0.0.1"
```

11.3.2.1.3 Exemple

Prenons comme exemple l'architecture suivante :



Le fichier de configuration pour le cluster SafeKit, SAFEVAR/cluster/cluster.xml, contient les valeurs suivantes pour le champ addr :

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<cluster>
<lans>
  <lan name="default" console="on" framework="on">
    <node name="s1" addr="10.0.0.10"/>
    <node name="s2" addr="10.0.0.11"/>
  </lan>
  <lan name="console" console="on" framework="off">
    <node name="s1" addr=" s1.w.com"/>
    <node name="s2" addr=" s2.w.com"/>
```

```
  </lan>
</lans>
</cluster>
```

Le certificat serveur et la configuration du cluster doivent contenir la même liste de valeurs (noms DNS et/ou adresses IP). Si ce n'est pas le cas, la console web SafeKit et les commandes distribuées ne fonctionneront pas correctement.

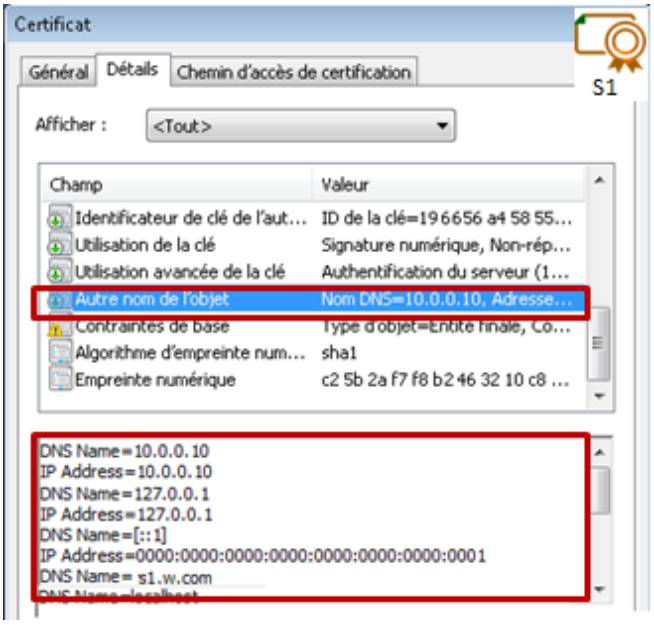
Pour vérifier que cela est bien le cas :

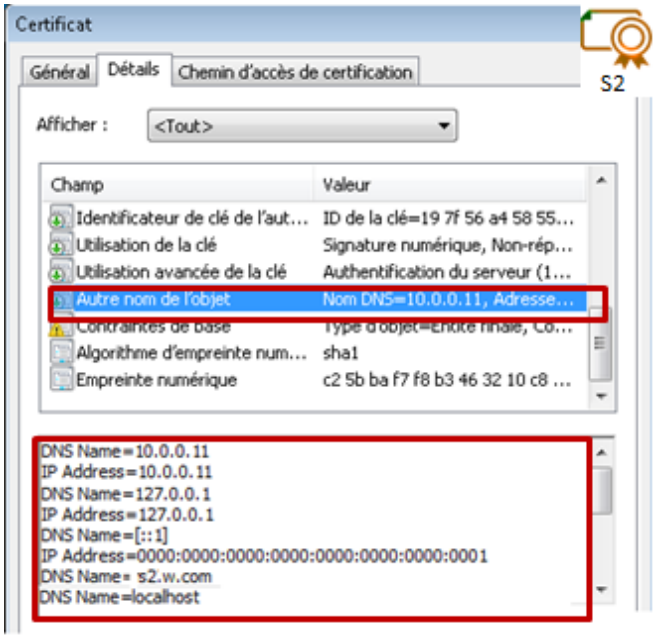
1. Copier le fichier `.crt` (ou `.cer`) sur une station de travail Windows
2. Double cliquer sur le fichier pour l'ouvrir avec Extension noyau de chiffrement
3. Cliquer sur l'onglet Détails
4. Vérifier le contenu du champ `Autre nom de l'objet` (`Subject Alternative Name`)

Si vous préférez utiliser la ligne de commande, exécutez sur chaque nœud :

`SAFE/web/bin/openssl.exe x509 -text -noout -in SAFE/web/conf/server.crt`

Et vérifier le contenu de la valeur après `Subject Alternative Name`





- localhost et 127.0.0.1 doivent être présents
- avec SafeKit <= 7.5.2.9, le nom du serveur doit être présent

11.3.2.2 Récupérer et installer le certificat CA

11.3.2.2.1 Récupérer le fichier du certificat

Vous devez récupérer le certificat de l'Autorité de Certification CA (chaîne de certificats pour la CA racine et les intermédiaires, s'il y en a) utilisé pour générer les certificats serveur de S1 et S2. Le format attendu est le suivant :

 `cacert.crt`	Le certificat de l'Autorité de Certification CA utilisée pour générer les certificats serveur. ➪ fichier pour le certificat X509 dans le format PEM La chaîne de certificats pour la CA racine et les intermédiaires, s'il y en a	 Certificats serveur pour S1 et S2

Si vous rencontrez des difficultés pour récupérer ce fichier depuis votre PKI, vous pouvez le construire à l'aide de la procédure décrite en 7.18. page 131.

11.3.2.2.2 Installer le fichier dans SafeKit

Installer le certificat comme suit (`SAFE=C:\safekit` en Windows si System Drive=C: ; et `SAFE=/opt/safekit` en Linux) :

 `cacert.crt`	Sur S1 et S2 : ➪ copier `cacert.crt` dans `SAFE/web/conf/cacert.crt`

Vous pouvez contrôler l'installation avec :

```
cd SAFE/web/bin
checkcert -t CA
```

Cette commande retourne en échec si une erreur est détectée.

Vous devez également vérifier que le fichiers `cacert.crt` contient bien la chaîne de certificats pour les autorités de certification racine et intermédiaires.

11.3.2.3 Configurer et redémarrer le service web HTTPS

Pour activer la configuration HTTPS (`SAFE=C:\safekit` en Windows si System Drive=C: ; et `SAFE=/opt/safekit` en Linux):

 `httpd.webconsolessl.conf`	Sur S1 et S2 : ➪ copier `SAFE/web/conf/httpd.webconsolessl.conf` dans `SAFE/web/conf/ssl/httpd.webconsolessl.conf`

	Sur S1 et S2 : ⇨ exécuter `safekit webserver restart`

11.3.2.4 Changer les règles du pare-feu

Vous pouvez exécuter le script `firewallcfg` pour appliquer les règles pour SafeKit au pare-feu du système d'exploitation (en Windows, `Microsoft Windows Firewall` ; en Linux, `firewalld` ou `iptables`).

Pare-feu	Sur S1 et S2 : ⇨ aller dans le répertoire `SAFEBIN` (=`SAFE/privatebin`) ⇨ exécuter `firewallcfg add`

N'exécutez pas cette commande si vous souhaitez configurer vous-même le pare-feu ou si vous utilisez un pare-feu différent de celui du système. Pour la liste des processus et ports de SafeKit, voir 10.3 page 160.

11.4 Configuration de l'authentification utilisateur

Mettez en œuvre l'une des méthodes suivantes pour l'authentification utilisateur :

- 11.4.1 « Configuration l'authentification à base de fichier » page 196
- 11.4.2 « Configuration de l'authentification à base de serveur LDAP/AD » page 199
- 11.4.3 «Configuration de l'authentification à base de certificat client avec la PKI SafeKit» page 202
- 11.4.4 « Configuration de l'authentification à base de certificat client avec une PKI externe » page 209

A l'issue de cette configuration, vous pouvez utiliser la console web sécurisée.

11.4.1 Configuration l'authentification à base de fichier

L'authentification à base de fichier peut être appliquée en HTTP ou HTTPS. Elle repose sur les fichiers suivants :

 user.conf	Contrôle d'accès à partir du fichier des utilisateurs
 group.conf	Configuration facultative pour restreindre le rôle de l'utilisateur. Si le fichier `group.conf` n'est pas présent, tous les utilisateurs authentifiés auront le rôle Admin.

11.4.1.1 Gérer les utilisateurs et groupes

Les utilisateurs et groupes doivent être identiques sur S1 et S2, ainsi que les mots de passe. Ils sont définis par les fichiers `user.conf` et `group.conf` dans le répertoire `SAFE/web/conf` (`SAFE=C:\safekit` en Windows si `%SYSTEMDRIVE%`=C: ; et `SAFE=/opt/safekit` en Linux).

Pendant l'initialisation de la configuration par défaut, décrite dans 11.2.1 page 183, l'utilisateur nommé `admin` a été créé et est donc présent dans `user.conf`. Vous pouvez décider de le supprimer si vous en créez d'autres.

⇨ Création d'un utilisateur

Les utilisateurs sont créés avec la commande `SAFE/web/bin/htpasswd`.

Par exemple, pour ajouter le nouvel utilisateur `manager` et lui affecter son mot de passe à `managerpassword`, exécutez :

```
SAFE/web/bin/htpasswd -b SAFE/web/conf/user.conf manager managerpassword
```

Le nouvel utilisateur est inséré dans le fichier `SAFE/web/conf/user.conf` :


```
admin:$2y$05$oPquL6Z2Y78QcXpHIako.O58Z6lWfa5A86XD.eCbEnbRcguJln9Ce
manager:$apr1$U2GLivF5$x39WKmSpq6BGmLybESgNV1
operator1:$apr1$DetdwaZz$hy5pQzpUlPny3qsXrIS/z1
operator2:$apr1$ICiZv2ru$wRkc3BclBhXzc/4llofoc1
```

⇨ Affecter un rôle au nouvel utilisateur

Par défaut, tous les utilisateurs ont le rôle Admin. Si vous souhaitez affecter des rôles différents en fonction des utilisateurs, vous devez créer le fichier `SAFE/web/conf/group.conf` et y définir le rôle de chaque utilisateur. Ce fichier peut contenir les 3 groupes : Admin, Control, Monitor. Les utilisateurs auront le rôle correspondant au groupe auquel ils appartiennent.

Chaque ligne débute par le nom du groupe, suivi de :, suivi de la liste des utilisateurs (dont le séparateur est l'espace). Voir l'exemple ci-dessous.

Par exemple, pour affecter le rôle Control au nouvel utilisateur `manager` :


```
Admin : admin
Control : manager
Monitor : operator1 operator2
```

Si vous activez la gestion de rôle, vous devez insérer l'utilisateur `admin` dans `group.conf`. Sinon, cet utilisateur ne sera plus opérationnel.

⇨ Supprimer un utilisateur, …

Exécuter `htpasswd -?` Pour lister toutes les options de gestion des utilisateurs.

11.4.1.2 Installer les fichiers

Installer les fichiers comme décrit ci-dessous (`SAFE=C:\safekit` en Windows si `%SYSTEMDRIVE%`=C: ; et `SAFE=/opt/safekit` en Linux):

 user.conf	Sur S1 et S2 : ⇨ copier `user.conf` dans `SAFE/web/conf/user.conf`
 group.conf	Sur S1 et S2, si les groupes sont définis : ⇨ copier `group.conf` dans `SAFE/web/conf/group.conf`

Ces fichiers doivent identiques sur tous les nœuds.

11.4.1.3 Configurer et redémarrer le service web

Pour activer l'authentification à base de fichier (`SAFE=C:\safekit` en Windows si `%SYSTEMDRIVE%`=C: ; et `SAFE=/opt/safekit` en Linux) :

 httpd.conf	Sur S1 et S2 :
	⇨ éditer le fichier `SAFE/web/conf/httpd.conf`
	⇨ décommenter `usefile`
	`Define usefile`
	⇨ vérifier que `useldap` est commenté
	`# Define useldap`
	⇨ vérifier que seul `httpadminport` est défini
	`httpadminport (9010)`
	`#httpcontrolport (9010)`
	`#httpmonitorport (9010)`

	Sur S1 et S2 : ⇨ exécuter `safekit webserver restart`

11.4.1.4 Tester la console web et la commande distribuée

La configuration est terminée ; vous pouvez maintenant vérifier qu'elle est opérationnelle :

⇨ Tester la console web

1. Démarrer un navigateur web

2. Le connecter à l'URL `http://servername:9010` (où `servername` est l'adresse IP ou le nom d'un nœud SafeKit). Si HTTPS est configuré, il y a une redirection automatique sur `https://servername:9453`.

1. Dans la page de connexion, saisir le Nom utilisateur et le Mot de passe, puis cliquer sur Connecter. Avec la configuration par défaut de SafeKit 7.5, vous pouvez vous connecter avec l'utilisateur `admin` en donnant le mot de passe que vous lui avez attribué lors de l'initialisation.
2. La page chargée contient uniquement les onglets autorisés en fonction du rôle de l'utilisateur. Si les groupes n'ont pas été définis, tous les utilisateurs ont le rôle Admin.

⇨ Tester une commande distribuée

1. Se loguer sur S1 ou S2 en tant que administrateur/root
2. Ouvrir un terminal (PowerShell, shell, …)
3. Aller dans le répertoire `SAFE`
4. Exécuter `safekit -H "*" level`

   qui doit retourner le résultat de la commande `level` sur tous les nœuds

11.4.2 Configuration de l'authentification à base de serveur LDAP/AD

L'authentification LDAP/AD peut être appliquée en HTTP ou HTTPS. Elle repose sur :

	Contrôle d'accès à partir d'un compte LDAP/AD associé à l'utilisateur
	Configuration facultative des groupes LDAP/AD pour restreindre le rôle de l'utilisateur. Lorsque les groupes ne sont pas définis, tous les utilisateurs authentifiés ont le rôle Admin.

Sur certaines distributions Linux (telles que RedHat 8 et CentOS 8), le démarrage du service web échoue lorsqu'il est configuré avec l'authentification LDAP/AD. Dans ce cas, appliquer la solution décrite dans SK-0092.

Appliquer les étapes décrites ci-dessous après avoir vérifié que S1 et S2 peuvent bien se connecter au port du domaine contrôleur LDAP (par défaut est 389).

11.4.2.1 Créer les utilisateurs et groupes

Si nécessaire, demandez à l'administrateur LDAP de créer les utilisateurs de la console web SafeKit.

Si vous souhaitez restreindre les accès en fonction des rôles, demandez à l'administrateur LDAP de créer les groupes Admin, Control, Monitor et d'affecter les utilisateurs au groupe adéquate. Si les groupes ne sont pas définis, tous les utilisateurs auront le rôle Admin.

11.4.2.2 Configurer et redémarrer le service web

Pour activer l'authentification LDAP/AD (`SAFE=C:\safekit` en Windows si `%SYSTEMDRIVE%`=C: ; et `SAFE=/opt/safekit` en Linux) :

Sur S1 et S2 :

Initialiser l'authentification pour la commande distribuée. Cela peut avoir déjà été fait si vous avez initialisé la configuration par défaut après l'installation de SafeKit. Sinon :

⇨ exécuter `webservercfg -rcmdpasswd pwd`

où est le `pwd` est le mot de passe pour l'utilisateur privé `rcmdadmin`. Vous n'avez pas besoin de le mémoriser.

Sur S1 et S2 :

⇨ éditer le fichier `SAFE/web/conf/httpd.conf`

⇨ commenter `usefile`

```
# Define usefile
```

⇨ décommenter `useldap`

```
Define useldap
```

⇨ vérifier que seul `httpadminport` est défini

```
httpadminport (9010)
#httpcontrolport (9010)
#httpmonitorport (9010)
```

⇨ décommenter les lignes suivantes et remplacer les valeurs en gras par celles correspondant à la configuration de votre service LDAP/AD :

```
Define binddn "CN=bindCN,OU=bindOU1,OU=bindOU2,DC=domain,
DC=fq,DC=dn"

Define bindpwd "Password0"

Define searchurl
"ldap://ldaporad.fq.dn:389/OU=searchou,DC=domain,DC=fq,DC=dn
?sAMAccountName, memberOf?sub?(objectClass=*)"
```

- ✓ les variables `binddn` et `bindpwd` doivent contenir les identifiants d'un compte possédant les droits de recherche dans le répertoire LDAP
- ✓ la variable `searchurl` définit l'url de recherche (au sens RFC2255) permettant d'authentifier l'utilisateur

`CN`: common name

`OU`: organization unit

	DC: domain component (one field for each part of the FQDN) Si aucun groupe n'est défini, tous les utilisateurs authentifiés auront le rôle Admin.

	Sur S1 et S2 :
	Pour activer la gestion de groupes :
	⇨ éditer le fichier SAFE/web/conf/httpd.conf
	⇨ décommenter les lignes suivantes et remplacer les valeurs en gras par celles correspondant à la configuration de votre service LDAP/AD :
	`Define admingroup`
	`"CN=Group1CN,OU=Group1OU1,OU=Group1OU2,DC=domain,DC=fq,DC=dn"`
	`Define controlgroup`
	`"CN=Group2CN,OU=Group2OU1,OU=Group2OU2,DC=domain,DC=fq,DC=dn"`
	`Define monitorgroup`
	`"CN=Group3CN,OU=Group3OU1,OU=Group3OU2,DC=domain,DC=fq,DC=dn"`
	Les utilisateurs appartenant au groupe admingroup, controlgroup ou monitorgroup, auront respectivement les rôles Admin, Control et Monitor.
	Pour une configuration plus avancée, voir la documentation du service web Apache (voir http://httpd.apache.org).

	Sur S1 et S2 : ⇨ exécuter safekit webserver restart

11.4.2.3 Tester la console web et la commande distribuée

La configuration est terminée ; vous pouvez maintenant vérifier qu'elle est opérationnelle :

⇨ Tester la console web

3. Démarrer un navigateur web
4. Le connecter à l'URL http://servername:9010 (où servername est l'adresse IP ou le nom d'un nœud SafeKit). Si HTTPS est configuré, il y a une redirection automatique sur https://servername:9453.
5. Dans la page de connexion, saisir le Nom utilisateur et le Mot de passe, puis cliquer sur Connecter
6. La page chargée contient uniquement les onglets autorisés en fonction du rôle de l'utilisateur. Si les groupes n'ont pas été configurés, tous les utilisateurs ont le rôle Admin.

⇨ Tester une commande distribuée

1. Se loguer sur S1 ou S2 en tant que administrateur/root
2. Ouvrir un terminal (PowerShell, shell, …)
3. Aller dans le répertoire `SAFE`
4. Exécuter `safekit -H "*" level`

   qui doit retourner le résultat de la commande `level` sur tous les nœuds

11.4.3 Configuration de l'authentification à base de certificat client avec la PKI SafeKit

Une fois la configuration de HTTPS terminée, comme décrit dans 11.3.1 page 187, vous pouvez poursuivre avec la configuration de l'authentification à base de certificats clients :

1. La configuration du service web doit être modifiée pour activer l'authentification des certificats du client.
2. L'assistant de configuration des certificats client assiste dans la création et le téléchargement des certificats client pour les importer sur le poste de travail de l'utilisateur de la console. Pour cela, appliquer les sections de 11.4.3.2 à 11.4.3.6 sur chaque poste de travail des utilisateurs concernés.

Vérifier que l'horloge système est réglée à la date et l'heure courante sur tous les clients. Les certificats portant une date de validité, une différence de date entre les systèmes peut avoir pour effet de les invalider.

Les assistants de configuration associés à la PKI SafeKit gèrent la création de tous les certificats nécessaires à la mise en place de l'authentification par certificat client pour la console web et les commandes distribuées :

	Le certificat de l'Autorité de Certification CLCA utilisée pour générer les certificats client
	Les certificats client permettant d'assurer l'identité de l'utilisateur de la console et de restreindre ses accès en fonction de son rôle
	Les certificats client de S1 et de S2 permettant de s'assurer de l'identité du nœud qui exécute une commande distribuée
	Les certificats client de S1 et de S2 permettant de s'assurer de l'identité du nœud qui accède à la console en mode proxy

Cette implémentation correspond à celle supportée depuis SafeKit 7.4. Elle a été modifiée depuis SafeKit 7.5 mais uniquement pour la configuration avec une PKI externe.

11.4.3.1 Configurer et redémarrer le service web

Pour activer l'authentification à base de certificat client (`SAFE=C:\safekit` en Windows si `%SYSTEMDRIVE%`=C: ; et `SAFE=/opt/safekit` en Linux) :

Sur S1 et S2 :

- éditer le fichier `SAFE/web/conf/httpd.conf`
- commenter `usefile` et `useldap`

```
# Define useldap
…
# Define usefile
```

- vérifier que seul `httpadminport` est défini

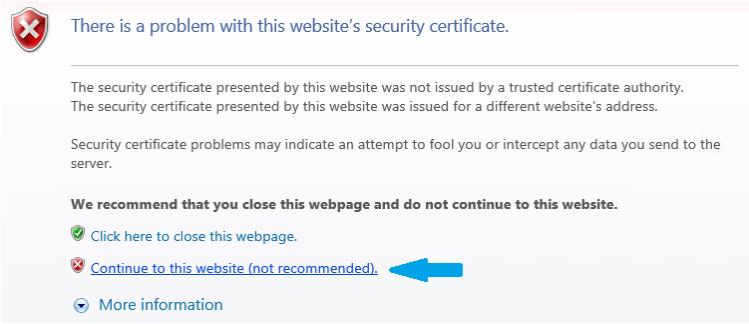
```
httpadminport (9010)
#httpcontrolport (9010)
#httpmonitorport (9010)
```

Sur S1 et S2 :

- exécuter `safekit webserver restart`

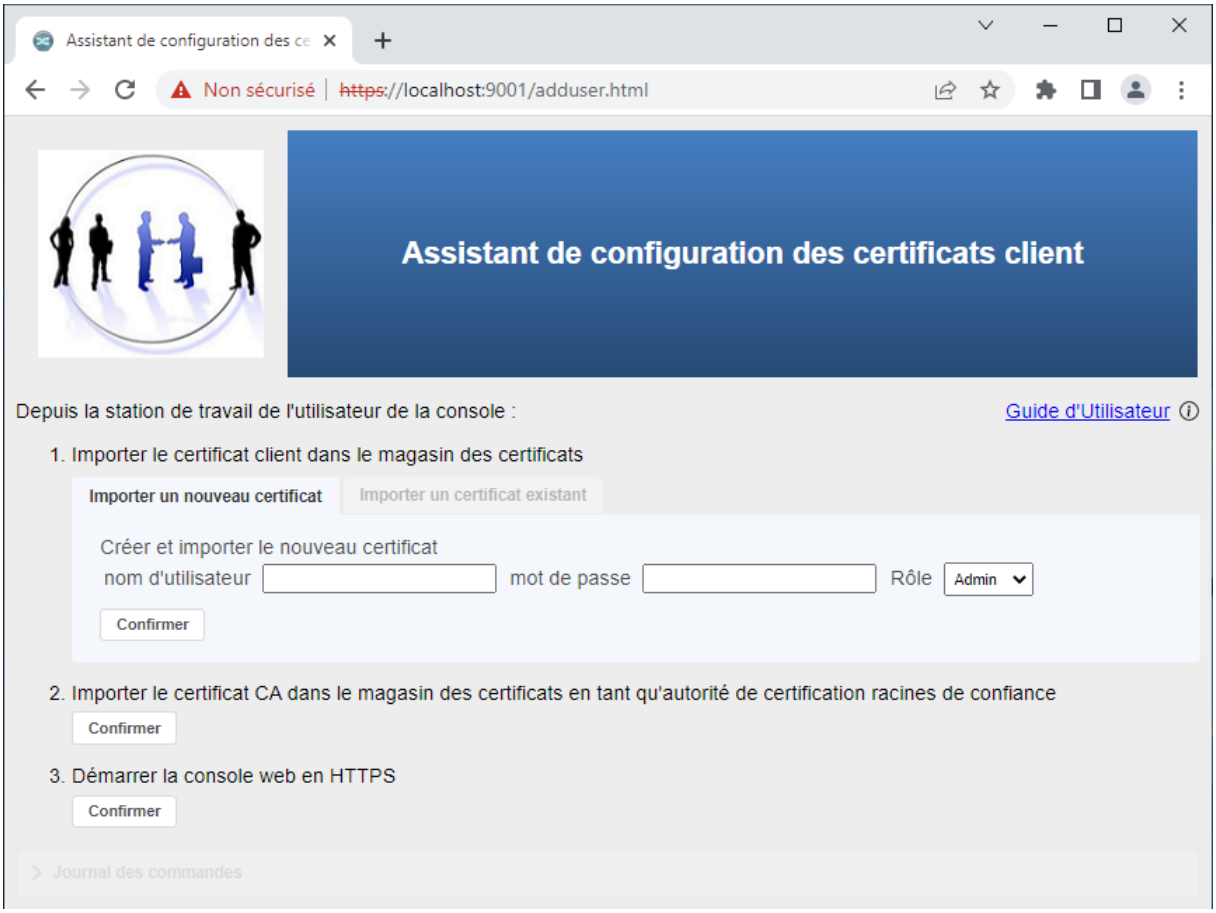
11.4.3.2 Démarrer l'assistant de configuration de la console HTTPS

- Se connecter sur le poste de travail de l'utilisateur qui aura accès à la console
- Lancer un navigateur avec l'URL `https://firstserver:9001/adduser.html` où `firstserver` est l'adresse IP du premier serveur configuré pour HTTPS
- Le certificat associé au service web CA est auto-signé. Par conséquent, le navigateur affiche une alerte de sécurité indiquant que le certificat est invalide. Vous devez cliquer sur Continue to this website (not recommended) pour poursuivre



- À l'invite de connexion, entrez `CA_admin` le nom d'utilisateur et le mot de passe que vous avez spécifié lors du démarrage du service web CA (par exemple, `PasW0rD`)

L'assistant de configuration des certificats client est affiché :



11.4.3.3 Créer et/ou télécharger les certificats client

Créez un nouveau certificat client pour l'utilisateur s'il n'existe pas déjà.

⇨ Créer un nouveau certificat

- Remplir les champs nom d'utilisateur, mot de passe et sélectionner le rôle dans le formulaire. Notez que le nom d'utilisateur doit être unique.
- Cliquer sur Confirmer

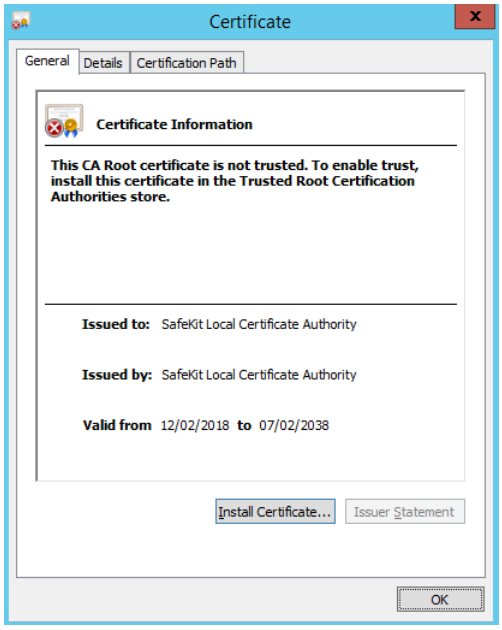
  Une fois le traitement du formulaire terminé, le certificat client généré (le fichier `user_Admin_administrator.p12`) est téléchargé par le navigateur

Une fois le certificat client téléchargé (le nouveau ou l'existant), l'importer dans le magasin des certificats de la station de travail de l'utilisateur. L'accès à la console web SafeKit est interdit tant que le certificat client n'a pas été importé.

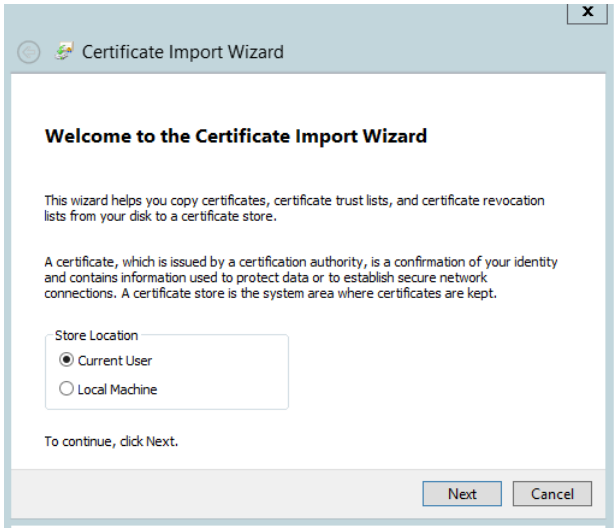
11.4.3.4 Importer le certificat client dans le magasin personnel

La procédure d'importation dépend du navigateur web et/ou du système d'exploitation. La procédure ci-dessous est décrite pour Windows.

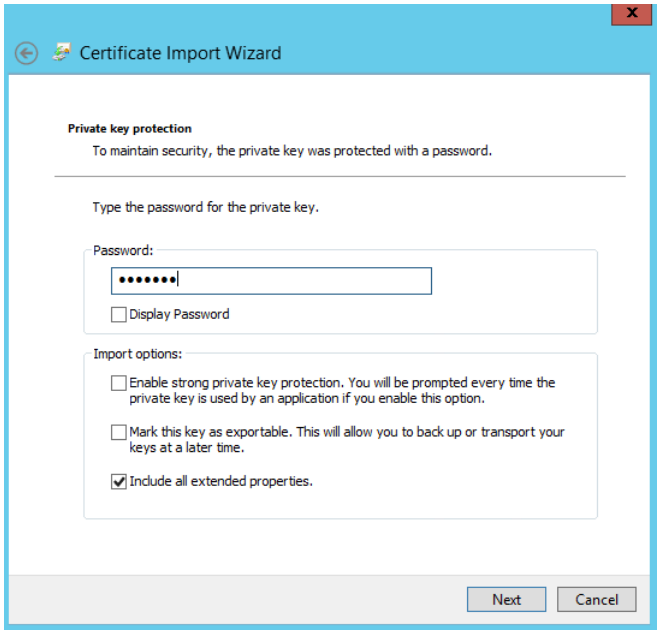
- Cliquer sur le fichier `.p12` téléchargé (par exemple `user_Admin_administrator.p12`) pour ouvrir la fenêtre Certificate. Cliquer ensuite sur le bouton Install Certificate



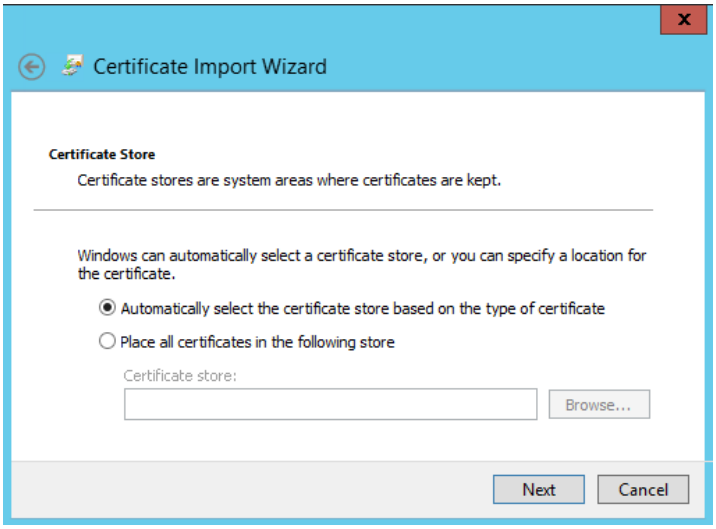
- L'assistant d'importation de certificat s'ouvre. Sélectionner Current User puis cliquer sur le bouton Next
- Poursuivre jusqu'à la demande de la saisie du mot de passe qui protège le certificat



⇨ Saisir le mot de passe. Il s'agit du mot de passe donné lors de la création du certificat décrite ci-dessus



⇨ Poursuivre en laissant l'assistant choisir automatiquement le magasin où importer le certificat. Il s'agit du magasin Personnel

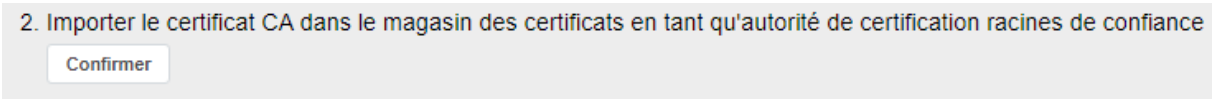


⇨ Enfin terminer l'importation du certificat

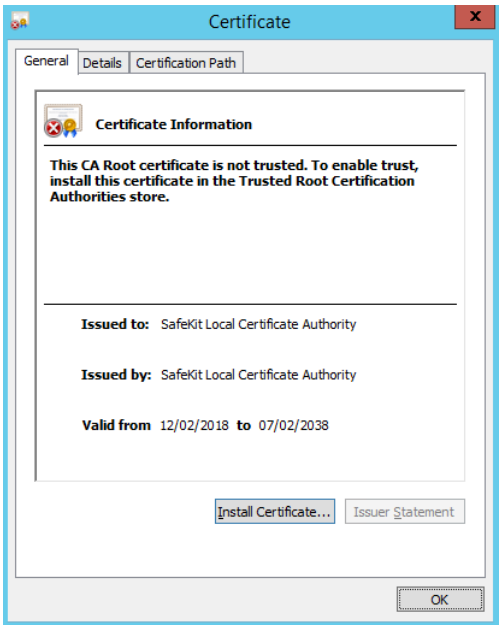
11.4.3.5 Importer le certificat CA en tant qu'Autorité de certification racines de confiance

Le navigateur émet des alertes de sécurité lorsque vous vous connectez à la console web tant que ce certificat n'a pas été importé. La procédure d'importation dépend du navigateur web et/ou du système d'exploitation. La procédure ci-dessous est décrite pour Windows.

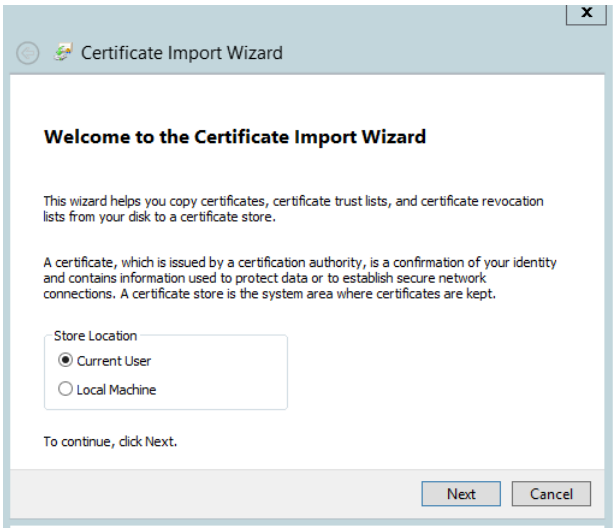
⇨ Cliquer sur Confirmer pour télécharge le certificat CA



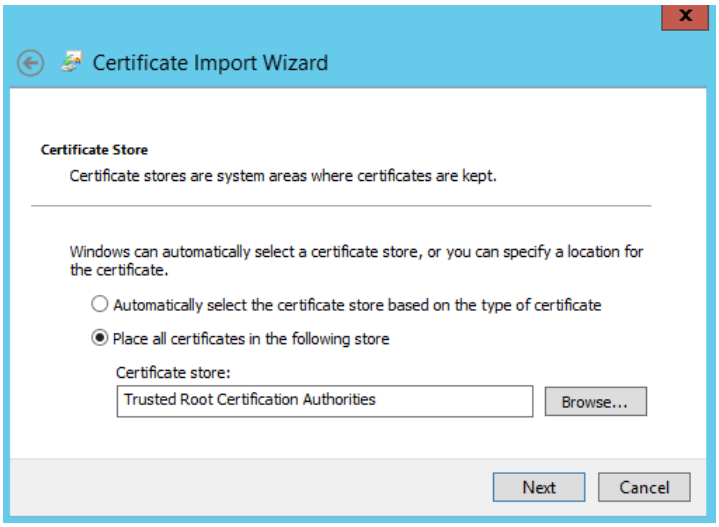
⇨ Cliquer sur le fichier `cacert.crt` téléchargé pour ouvrir la fenêtre Certificate. Cliquer ensuite sur le bouton Install Certificate



⇨ L'assistant d'importation de certificat s'ouvre. Sélectionner Current User puis cliquer sur le bouton Next



⇨ Parcourir les magasins pour sélectionner le magasin Trusted Root Certification Authorities. Puis cliquer sur le bouton Next



⇨ Enfin terminer l'importation du certificat

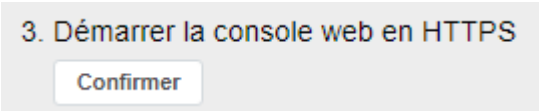
11.4.3.6 Tester la console web et la commande distribuée

La configuration est terminée ; vous pouvez maintenant vérifier qu'elle est opérationnelle :

⇨ Tester la console web

Une fois les certificats importés sur son poste de travail, l'utilisateur peut commencer à utiliser la console web.

1. Cliquer sur Confirmer pour démarrer la console



Ou

1. Démarrer un navigateur web
2. Le connecter à l'URL `http://servername:9010` (où `servername` est l'adresse IP ou le nom d'un nœud SafeKit). Comme HTTPS est configuré, il y a une redirection automatique sur `https://servername:9453`.
3. En fonction des navigateurs et des serveurs, l'utilisateur peut avoir à sélectionner le certificat client à utiliser (le champ `friendly-name` du certificat est affiché)
4. La page chargée contient uniquement les onglets autorisés en fonction du rôle de l'utilisateur

⇨ Tester une commande distribuée

1. Se loguer sur S1 ou S2 en tant que administrateur/root
2. Ouvrir un terminal (PowerShell, shell, …)
3. Aller dans le répertoire `SAFE`
4. Exécuter `safekit -H "*" level`

   qui doit retourner le résultat de la commande `level` sur tous les nœuds

11.4.4 Configuration de l'authentification à base de certificat client avec une PKI externe

Une fois la configuration de HTTPS terminée, comme décrit dans 11.3.2 page 192, vous pouvez poursuivre avec la configuration de l'authentification à base de certificats clients. Celle-ci repose sur la présence d'un ensemble de certificats énumérés ci-dessous.

	Le certificat de l'Autorité de Certification CLCA utilisée pour générer les certificats client
	Les certificats client permettant d'assurer l'identité de l'utilisateur de la console et de restreindre ses accès en fonction de son rôle ⇨ Certificat personnel déployé dans l'entreprise comme identité numérique de l'utilisateur **Ou** ⇨ Certificat dédié généré pour accéder à la console
	Les certificats client de S1 et de S2 permettant de s'assurer de l'identité du nœud qui exécute une commande distribuée ⇨ Certificat du serveur quand il peut être utilisé aussi en tant que certificat client **Ou** ⇨ Certificat dédié généré pour exécuter les commandes distribuées
	Les certificats client de S1 et de S2 permettant de s'assurer de l'identité du nœud qui accède à la console en mode proxy. Ils sont construits à partir de `admin1` et `admin2`.

Suivez les étapes suivantes pour mettre en œuvre l'authentification à base de certificats clients générés avec votre PKI. La configuration HTTPS, décrite en 11.3.2 page 192, doit avoir été effectuée au préalable.

11.4.4.1 Récupérer et installer les certificats client pour la commande distribuée

11.4.4.1.1 Utiliser les certificats serveurs

Les certificats serveurs sont ceux qui ont été générés pour mettre en œuvre la configuration HTTPS en 11.3.2 page 192.

Pour vérifier que ces certificats peuvent être utilisés comme certificats clients, lisez leur contenu. Voici la procédure à suivre sous Windows :

1. Copier le fichier `.crt` (ou `.cer`) sur une station de travail Windows
2. Double cliquer sur le fichier pour l'ouvrir avec Extension noyau de chiffrement

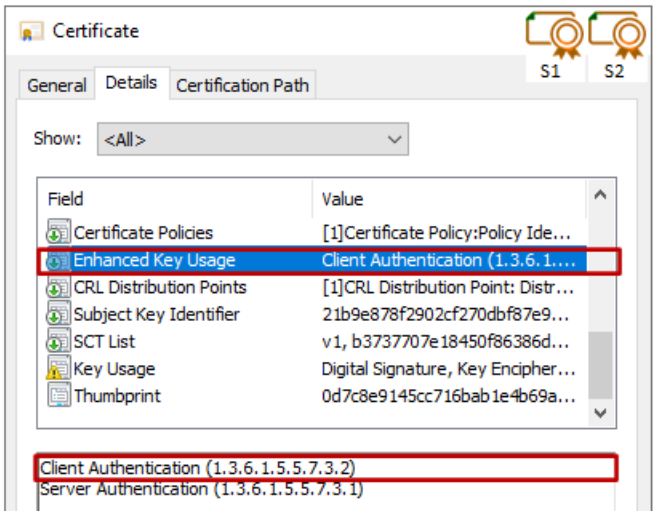
3. Cliquer sur l'onglet Détails
4. Vérifier le champ `Utilisation avancée de la clé` (`Enhanced Key Usage`)

Note

Si vous préférez les lignes de commande, exécutez sur chaque nœud :

`SAFE/web/bin/openssl.exe x509 -text -noout -in SAFE/web/conf/server.crt`

Et recherchez la valeur `TLS Web Client Authentication` dans le champ `X509v3 Extended Key Usage`.



Important

Notez la valeur du sous-champ `CN` (`Common Name`) incluse dans le champ `Objet` (`Subject`) pour configurer les rôles plus tard.

Quand ce champ contient la valeur `Authentification du client` (`Client Authentication`), ces certificats peuvent être utilisés comme certificats client pour la commande distribuée :

ADMIN1
`admin1.crt`
`admin1.key`
	Le certificat client de S1 pour l'autoriser à exécuter des commandes distribuées.
	✓ copier `server1.crt` dans `admin1.crt`
	✓ copier `server1.key` dans `admin1.key`

ADMIN2
`admin2.crt`
`admin2.key`
	Le certificat client de S2 pour l'autoriser à exécuter des commandes distribuées.
	⇨ copier `server2.crt` dans `admin2.crt`
	⇨ copier `server2.key` dans `admin2.key`

11.4.4.1.2 Utiliser des certificats client dédiés

Lorsque les certificats serveur ne peuvent pas être utilisés, vous devez obtenir de nouveaux certificats de client de votre PKI avec le format attendu décrit ci-dessous :

 ADMIN1	Le certificat client de S1 pour l'autoriser à exécuter des commandes distribuées.
 ADMIN2	Le certificat client de S2 pour l'autoriser à exécuter des commandes distribuées.
admin1.crt admin2.crt	⇨ fichier pour le certificat X509 dans le format PEM Le champ `Utilisation avancée de la clé` (`Enhanced Key Usage`) contient la valeur `Authentification du client` (`Client Authentication`). Le sous-champ `CN` (`Common Name`) incluse dans le champ `Objet` (`Subject`) contient le nom du serveur.  Important Notez la valeur de `CN` pour configurer les rôles plus tard.
admin1.key admin2.key	⇨ la clé privée, *non cryptée*, associée aux certificats `admin1.crt`/`admin2.crt`

11.4.4.1.3 Installer les fichiers dans SafeKit

Installer les fichiers correspondants aux certificats comme suit (`SAFE=C:\safekit` en Windows si System Drive=C: ; et `SAFE=/opt/safekit` en Linux) :

 ADMIN1 admin1.crt admin1.key	Sur S1 : ⇨ copier `admin1.crt` dans `SAFE/web/conf/admin.crt` ⇨ copier `admin1.key` dans `SAFE/web/conf/admin.key`
 ADMIN2 admin2.crt admin2.key	Sur S2 : ⇨ copier `admin2.crt` dans `SAFE/web/conf/admin.crt` ⇨ copier `admin2.key` dans `SAFE/web/conf/admin.key`

 proxy.crtkey	Sur S1 et S2 : Construire le fichier `SAFE/web/conf/proxy.crtkey` comme suit : ⇨ convertir `admin.key` au format rsa en exécutant `SAFE/web/bin/openssl rsa -in SAFE/web/conf/admin.key -out SAFE/web/conf/rsa-admin.key` ⇨ concaténer les fichiers `admin.crt` et `rsa-admin.key` dans `proxy.crtkey` à l'aide d'un éditeur ou d'une commande

Vous pouvez contrôler les certificats installés avec :

```
cd SAFE/web/bin
checkcert -t client
```

Cette commande retourne en échec si une erreur est détectée.

11.4.4.2 Récupérer et importer les certificats client pour la console web

11.4.4.2.1 Utiliser les certificats personnels

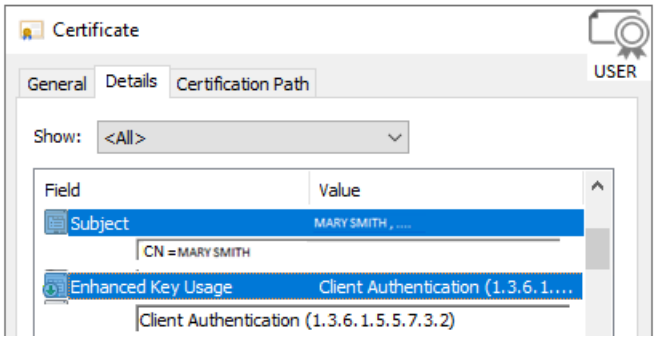
Dans certaines entreprises, chaque utilisateur dispose d'un certificat personnel comme identifiant numérique, qui est présent dans le magasin de certificats sur le poste de travail de l'utilisateur.

 Certificat personnel	Le certificat personnel est utilisé pour assurer l'identité de l'utilisateur dans la console.

Pour vérifier que ce certificat peut être utilisé comme certificat client pour la console web, lisez son contenu. Voici la procédure à suivre sous Windows :

1. Connectez-vous sur la station de travail de l'utilisateur
2. Ouvrez une console PowerShell
3. Exécutez `certmgr`
4. Localisez le certificat dans le magasin Certificats - Utilisateur actuel\Personnel\Certificats, puis faites un clic droit dessus. Si l'utilisateur possède plusieurs certificats, sélectionner celui ayant « Authentification du client » comme « Rôles prévus » et dont la « Date d'expiration » n'est pas passée
5. Cliquer sur le certificat avec le bouton droit puis « Ouvrir ». Cela ouvre la fenêtre de certificat
6. Vérifiez le contenu du champ `Utilisation avancée de la clé` (`Enhanced Key Usage`)

   Ci-dessous l'exemple du certificat personnel de Mary Smith :



Important

Notez la valeur du sous-champ `CN` (`Common Name`) incluse dans le champ `Objet` (`Subject`) pour configurer les rôles plus tard.

Comme le champ Key Usage contient la valeur `Client Authentication`, ce certificat personnel peut être utilisé comme certificat client pour la console. Dans ce cas, il n'est pas nécessaire de l'importer puisqu'il est déjà présent dans le magasin de certificats du poste de travail de l'utilisateur.

11.4.4.2.2 Utiliser des certificats client dédiés

Lorsque les certificats personnels ne peuvent pas être utilisés, vous devez obtenir un nouveau certificat client de votre PKI avec le format attendu décrit ci-dessous :

USER `user.p12`	Le certificat client pour authentifier l'utilisateur de la console web ⇨ fichier pour le certificat X509 dans le format PKCS#12 Le champ `Utilisation avancée de la clé` (`Enhanced Key Usage`) contient la valeur `Authentification du client` (`Client Authentication`). Le sous-champ `CN` (`Common Name`) incluse dans le champ `Objet` (`Subject`) contient le nom de l'utilisateur. Important Notez la valeur de `CN` pour configurer les rôles plus tard.

Pour chaque utilisateur de la console web, vous devez ensuite importer son certificat dans son magasin de certificats comme suit :

1. Connectez-vous sur la station de travail de l'utilisateur
2. Cliquez sur le fichier `user.p12` pour ouvrir la fenêtre Certificate
3. Cliquez sur le bouton Install Certificate

   L'assistant d'importation de certificat s'ouvre
4. Sélectionnez Current User puis cliquez sur le bouton Next
5. Poursuivez en laissant l'assistant choisir automatiquement le magasin où importer le certificat

   Il doit s'agir du magasin Personnel.
6. Terminez l'importation du certificat

11.4.4.3 Récupérer, installer et importer le certificat CLCA

11.4.4.3.1 Récupérer le fichier du certificat

Vous devez récupérer ce certificat de votre PKI avec le format attendu :

 `clcacert.crt`	Le certificat de l'Autorité de Certification CLCA utilisée pour générer les certificats client. ⇨ fichier pour le certificat X509 dans le format PEM La chaîne de certificats pour la CA racine et les intermédiaires, s'il y en a Si différents CLCAs sont utilisés pour générer les certificats client, le fichier `clcacert.crt` doit contenir la concaténation de ces différents CLCAs.	 Certificats client pour la commande distribuée  Certificats client pour les utilisateurs de la console web

Si vous rencontrez des difficultés pour récupérer ce fichier depuis votre PKI, vous pouvez le construire à l'aide de la procédure décrite en 7.18. page 131.

Si votre PKI utilise la même Autorité de Certification pour émettre des certificats serveur et client, les fichiers `cacert.crt` et `clcacert.crt` sont identiques. Le fichier `cacert.crt` a été récupéré et installé durant la procédure de configuration HTTPS (voir 11.3.2.2 page 195).

11.4.4.3.2 Installer le fichier dans SafeKit

Installer le certificat comme suit (`SAFE=C:\safekit` en Windows si System Drive=C: ; et `SAFE=/opt/safekit` en Linux) :

 `clcacert.crt`	Sur S1 et S2: ⇨ copier `clcacert.crt` dans `SAFE/web/conf/clcacert.crt`

Vous pouvez contrôler les certificats installés avec :

```
cd SAFE/web/bin
checkcert -t CLCA
```

Cette commande retourne en échec si une erreur est détectée.

Vous devez également vérifier que le fichier `clcacert.crt` contient bien la chaîne de certificats pour les autorités de certification racine et intermédiaires.

11.4.4.3.3 Importer le certificat dans le magasin des certificats de l'utilisateur

Tant que le certificat de l'autorité de certification n'a pas été importé, le navigateur émet des alertes de sécurité lorsque l'utilisateur se connecte à la console web avec son certificat client. Si l'importation n'a pas déjà été faite, appliquez la procédure ci-dessous en Windows :

1. Connectez-vous sur la station de travail de l'utilisateur
2. Cliquez sur le fichier `clcacert.crt` pour ouvrir la fenêtre Certificate
3. Cliquez sur le bouton Install Certificate

   L'assistant d'importation de certificat s'ouvre
4. Sélectionnez Current User puis cliquez sur le bouton Next
5. Poursuivez l'assistant et sélectionnez le magasin Trusted Root Certification Authorities
6. Terminez l'importation du certificat

11.4.4.4 Configurer les rôles

Le certificat client est utilisé pour authentifier l'utilisateur de la console ou de la commande distribuée. Un rôle doit lui être attribué pour définir les actions autorisées.

Ceci doit être défini dans le fichier `sslgroup.conf` qui peut contenir les 3 groupes Admin, Control, Monitor. Les utilisateurs de ces groupes auront les rôles correspondants.

Chaque ligne débute par le nom du groupe, suivi de :, suivi de la liste des utilisateurs (dont le séparateur est l'espace). Voir l'exemple ci-dessous.

sslgroup.conf

- ⇨ éditer le fichier `sslgroup.conf`
- ⇨ assigner un rôle à chacun des certificats client
  1. récupérer la valeur du sous-champ `CN` (`Common Name`) incluse dans le champ `Objet` (`Subject`) du certificat
  2. insérer `CN` avec le rôle souhaité
     - ✓ pour les certificats de la console, cela peut-être n'importe lequel des rôles Admin, Control ou Monitor
     - ✓ pour les certificats de la commande distribuée, le rôle doit être Admin

Sur S1 et S2:

- ⇨ copier `sslgroup.conf` dans `SAFE/web/conf/sslgroup.conf`

Dans l'exemple suivant, `s1.w.com` et `s2.w.com` sont la valeur `CN` des certificats de commande distribuée ; les autres noms sont la valeur `CN` des certificats de console :


sslgroup.conf
	`Admin : "s1.w.com" "s2.w.com" "MARY SMITH" admin`
	`Control: "NAD ROU" "DAVID JOHNS" manager`
	`Monitor : monitor`

11.4.4.5 Configurer et redémarrer le service web

Pour activer l'authentification à base de certificat client (`SAFE=C:\safekit` en Windows si `%SYSTEMDRIVE%`=C: ; et `SAFE=/opt/safekit` en Linux) :


httpd.conf
	Sur S1 et S2 :
	⇨ éditer le fichier `SAFE/web/conf/httpd.conf`
	⇨ commenter `usefile` et `useldap`
	`# Define useldap`
	`…`
	`# Define usefile`
	⇨ vérifier que seul `httpadminport` est défini
	`httpadminport (9010)`
	`#httpcontrolport (9010)`
	`#httpmonitorport (9010)`

	Sur S1 et S2 : ⇨ exécuter `safekit webserver restart`

11.4.4.6 Tester la console web et la commande distribuée

La configuration est terminée ; vous pouvez maintenant vérifier qu'elle est opérationnelle :

⇨ Tester la console web

1. Démarrer un navigateur web
2. Le connecter à l'URL `http://servername:9010` (où `servername` est l'adresse IP ou le nom d'un nœud SafeKit). Comme HTTPS est configuré, il y a une redirection automatique sur `https://servername:9453`.
3. En fonction des navigateurs et des serveurs, l'utilisateur peut avoir à sélectionner le certificat client à utiliser (le champ `friendly-name` du certificat est affiché)
4. La page chargée contient uniquement les onglets autorisés en fonction du rôle de l'utilisateur

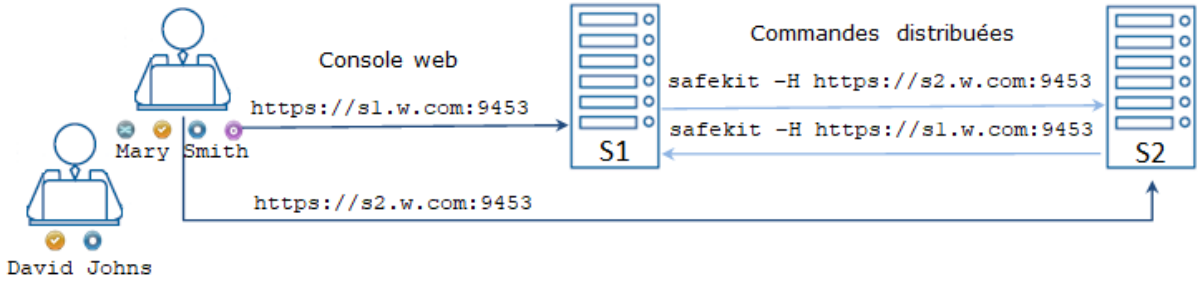
⇨ Tester une commande distribuée

1. Se loguer sur S1 ou S2 en tant que administrateur/root
2. Ouvrir un terminal (PowerShell, shell, …)
3. Aller dans le répertoire `SAFE`
4. Exécuter `safekit -H "*" level`

   qui doit retourner le résultat de la commande `level` sur tous les nœuds

11.5 Exemple de configuration de HTTPS et de l'authentification par certificat personnel

Cette section est une synthèse de la configuration avec un PKI externe. Elle montre la configuration de HTTPS et de l'authentification basée sur les certificats personnels des utilisateurs, pour l'exemple suivant :



Cette configuration simplifiée n'est disponible que sous certaines conditions décrites ci-dessous. Pour tous les autres cas, veuillez vous référer à 11.3.2 page 192 pour la configuration HTTPS et à 11.4.4 page 209 pour la configuration de l'authentification utilisateur basée sur des certificats client.

11.5.1 Vérifier les prérequis

⇨ Configuration du cluster SafeKit

Configurer le cluster, dans `SAFEVAR/cluster/cluster.xml`, comme suit :

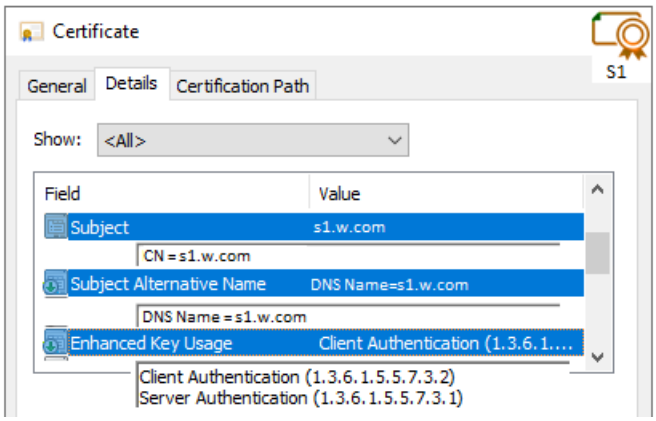
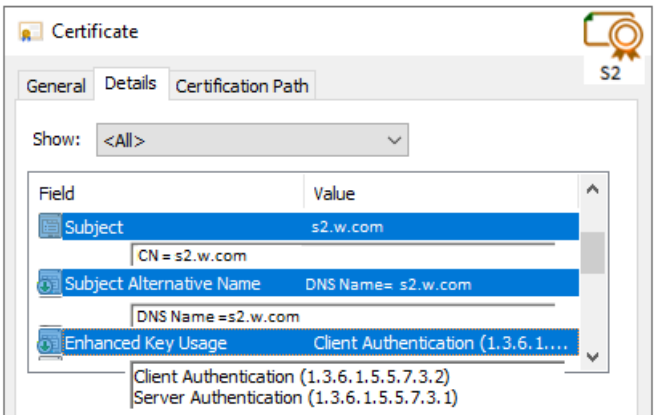
```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<cluster>
<lans>
  <lan name="default" console="on" framework="on">
    <node name="s1" addr="s1.w.com"/>
    <node name="s2" addr="s2.w.com"/>
  </lan>
</lans>
</cluster>
```

⇨ Certificats serveur

Demander à votre PKI, pour chaque nœud SafeKit, les fichiers pour le certificat et la clé associée.

Consulter le contenu du certificat :

- ✓ vérifier que le champ `Utilisation avancée de la clé` (`Enhanced Key Usage`) contient bien `Authentification du client` (`Client Authentication`)
- ✓ vérifier que la valeur de `addr` dans `cluster.xml` est bien présente dans le champ `Autre nom de l'objet` (`Subject Alternative Name`)
- ✓ Avec SafeKit <= 7.5.2.9, vérifier que le nom du serveur est bien présent dans le champ `Autre nom de l'objet` (`Subject Alternative Name`)
- ✓ Noter la valeur du `CN` dans le champ `Objet` (`Subject`), qui sera utilisée plus loin pour remplir le fichier the `sslgroup.conf`

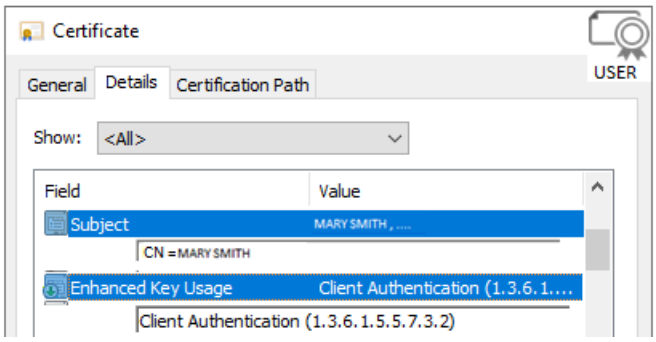
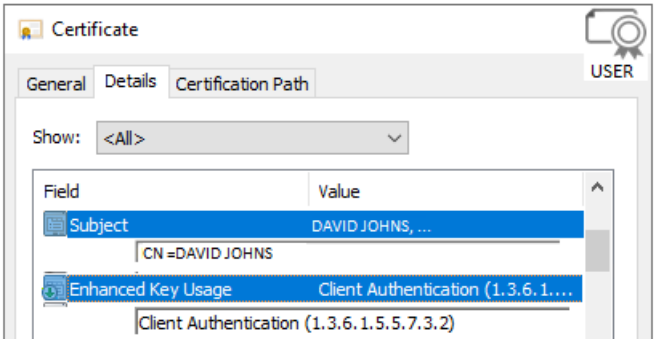
Certificat serveur de S1 Fichiers `server1.crt` et `server1.key`	Certificat serveur de S2 Fichiers `server2.crt` et `server2.key`
	

⇨ Certificats personnels des utilisateurs

Ils devraient déjà être présents dans le magasin des certificats de la station de travail de chaque utilisateur (`certmgr.msc`) sous « Certificats - Utilisateur actuel\Personnel\Certificats »

Consulter le contenu du certificat :

- ✓ Vérifier que le champ `Utilisation avancée de la clé` (`Enhanced Key Usage`) contient bien `Authentification du client` (`Client Authentication`)
- ✓ Noter la valeur du `CN` dans le champ `Objet` (`Subject`), qui sera utilisée plus loin pour remplir le fichier the `sslgroup.conf`
- ✓

Certificat personnel de Mary Smith	Certificat personnel de David Johns
	

11.5.2 Configuration de HTTPS et de l'authentification à base de certificat personnel

Appliquer les étapes suivantes pour configurer HTTPS et mettre en œuvre l'authentification à base de certificat personnel.

11.5.2.1 Récupérer et installer les certificats dans SafeKit

server1.crt
server1.key

Sur S1 :

⇨ Certificat serveur

- ✓ copier `server1.crt` dans `SAFE/web/conf/server.crt`
- ✓ copier `server1.key` dans `SAFE/web/conf/server.key`

⇨ Certificat client pour les commandes distribuées

- ✓ copier `server1.crt` dans `SAFE/web/conf/admin.crt`
- ✓ copier `server1.key` dans `SAFE/web/conf/admin.key`

server2.crt
server2.key

Sur S2 :

⇨ Certificat serveur

- ✓ copier `server2.crt` dans `SAFE/web/conf/server.crt`
- ✓ copier `server2.key` dans `SAFE/web/conf/server.key`

⇨ Certificat client pour les commandes distribuées

- ✓ copier `server2.crt` dans `SAFE/web/conf/admin.crt`
- ✓ copier `server2.key` dans `SAFE/web/conf/admin.key`

proxy.crtkey

Sur S1 et S2 :

⇨ Certificat client pour le mode proxy de la console

Construire le fichier `SAFE/web/conf/proxy.crtkey` comme suit :

- ✓ convertir `admin.key` au format rsa en exécutant

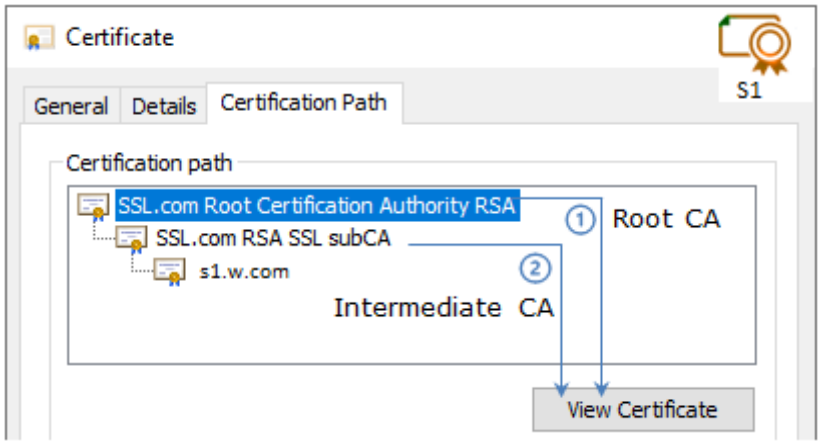
```
SAFE/web/bin/openssl rsa -in SAFE/web/conf/admin.key
-out SAFE/web/conf/rsa-admin.key
```

- ✓ concaténer les fichiers `admin.crt` et `rsa-admin.key` dans `proxy.crtkey` à l'aide d'un éditeur ou d'une commande

CA
cacert.crt

Récupérer le certificat de l'autorité de certification utilisé pour émettre les certificats du serveur (la chaîne de certificats du CA racine et des intermédiaires, s'il y en a).

Si vous ne l'avez pas, vous pouvez le construire comme indiqué ci-dessous :



⇨ « Afficher le certificat » racine et intermédiaires pour les exporter dans un fichier au format « Codé à base 64 X.509 (.cer). ».

⇨ Concaténer 1, 2 dans `cacert.crt`

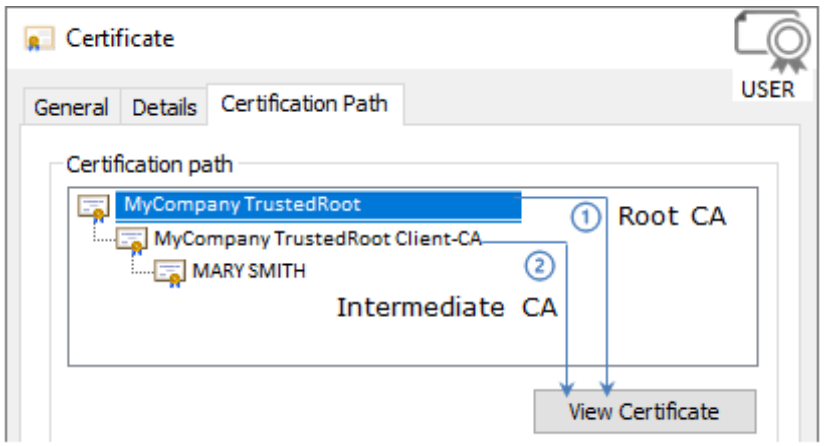
Sur S1 et S2 :

⇨ copier `cacert.crt` dans `SAFE/web/conf/cacert.crt`

CLCA
clcacert.crt

Récupérer le certificat de l'autorité de certification utilisé pour émettre les certificats personnels (la chaîne de certificats du CA racine et des intermédiaires, s'il y en a).

Si vous ne l'avez pas, vous pouvez le construire comme indiqué ci-dessous :



⇨ « Afficher le certificat » racine et intermédiaires pour les exporter dans un fichier au format « Codé à base 64 X.509 (.cer). »

⇨ concaténer 1, 2 dans `personalcacert.crt`

	Sur S1 et S2 : ⇨ concaténer `cacert.crt` et `personalcacert.crt` dans `SAFE/web/conf/clcacert.crt`

11.5.2.2 Configurer les rôles


sslgroup.conf
	Sur S1 et S2 :
	⇨ éditer le fichier `SAFE/web/conf/sslgroup.conf`
	⇨ insérer les lignes suivantes
	`Admin:"s1.w.com" "s2.w.com" "MARY SMITH"`
	`Control:"DAVID JOHNS"`

11.5.2.3 Configurer et redémarrer le serveur web


httpd.conf
	Sur S1 et S2 :
	⇨ éditer le fichier `SAFE/web/conf/httpd.conf`
	⇨ commenter `usefile` et `useldap`
	`# Define useldap`
	`…`
	`# Define usefile`
	⇨ vérifier que seul `httpadminport` est défini
	`httpadminport (9010)`
	`#httpcontrolport (9010)`
	`#httpmonitorport (9010)`

 httpd.webconsolessl.conf	Sur S1 et S2 : ⇨ copier `SAFE/web/conf/httpd.webconsolessl.conf` dans `SAFE/web/conf/ssl/httpd.webconsolessl.conf`
	Sur S1 et S2 : ⇨ exécuter `safekit webserver restart`

11.5.2.4 Changer les règles du pare-feu

Pare-feu	Sur S1 et S2 : ⇨ aller dans le répertoire `SAFEBIN` ⇨ exécuter `firewallcfg add`

11.5.3 Tester la console web et la commande distribuée

La configuration est terminée ; vous pouvez maintenant vérifier qu'elle est opérationnelle :

⇨ Tester la console web

1. Démarrer un navigateur web
2. Le connecter à l'URL `http://s1.w.com:9010/` ou `http://s2.w.com:9010/`. Comme HTTPS est configuré, il y a une redirection automatique sur `https://servername:9453`.
3. En fonction des navigateurs et des serveurs, l'utilisateur peut avoir à sélectionner le certificat client à utiliser (le champ `friendly-name` du certificat est affiché).
4. La page chargée contient uniquement les onglets autorisés en fonction du rôle de l'utilisateur
   - ✓ Mary Smith, avec le rôle Admin, accède aux onglets Configuration, Contrôle, Supervision et Configuration Avancée
   - ✓ David Johns, avec le rôle Control, accède uniquement aux onglets Contrôle et Supervision

⇨ Tester une commande distribuée

1. Se loguer sur S1 ou S2 en tant que administrateur/root
2. Ouvrir un terminal (PowerShell, shell, …)
3. Aller dans le répertoire `SAFE`
4. Exécuter `safekit -H "*" level`

   qui doit retourner le résultat de la commande `level` sur tous les nœuds

11.6 Configuration avancée avec la PKI SafeKit

11.6.1 Configuration rapide de HTTPS en ligne de commandes

Tout d'abord, choisissez parmi les nœuds composant le cluster SafeKit, un nœud pour agir en tant que serveur d'autorité de certification. Le nœud sélectionné sera appelé ci-après le `serveur CA`. Les autres nœuds de cluster sont appelés `serveur non-CA`. Appliquez ensuite séquentiellement chacune des sous-sections suivantes pour activer la configuration HTTPS préconfigurée pour sécuriser la console web SafeKit.

Vérifier que l'horloge système est réglée à la date et l'heure courante sur tous les clients et les serveurs. Les certificats portant une date de validité, une différence de date entre les systèmes peut avoir pour effet de les invalider.

11.6.1.1 Démarrer le service web CA sur le serveur CA

Appliquer la même procédure que celle décrite en 11.3.1.1 page 188, pour démarrer le service web CA (service `safecaserv`).

11.6.1.2 Générer les certificats sur le serveur CA

Pendant cette étape, l'environnement de génération des certificats est mis en place ; les certificats de l'autorité de certification et du serveur CA sont générés et installés à l'emplacement attendu par la configuration HTTPS ; les trois certificats clients sont également créés.

Vérifier que l'horloge système est réglée à la date et l'heure courante sur le serveur.

Par défaut, le certificat serveur inclut toutes les adresses IP et les noms DNS définis localement. Ils sont répertoriés dans les fichiers `SAFE/web/conf/ipv4.json`, `SAFE/web/conf/ipv6.json` et `SAFE/web/conf/ipnames.json`. Ces fichiers sont générés par la commande qui démarre le service web CA, appelée à l'étape précédente.

Si vous souhaitez accéder à la console web depuis un nom DNS ou une adresse IP non répertorié, modifiez le fichier correspondant pour insérer la nouvelle valeur avant d'exécuter la commande `initssl`. Cela est nécessaire par exemple pour accéder depuis internet à un cluster SafeKit dans le cloud, quand les serveurs ont une adresse publique mappée sur une adresse privée.

Sur le serveur CA :

- Se connecter en tant qu'administrateur/root et ouvrir une fenêtre d'invite de commandes
- Aller dans le répertoire `SAFE/web/bin`
- Exécuter la commande :

  ```
  ./initssl ca
  ```

  Cette commande crée un certificat CA avec un « subject name » par défaut. Pour spécifier sa valeur, exécuter plutôt la commande étendue :

  ```
  ./initssl ca "/O=My Company/OU=My Entity/CN=My Company Private
  Certificate Authority"
  ```

A l'invite, entrer le mot de passe qui protègera chacun des trois certificats clients :

```
Enter the password for the Admin role pkcs12 file
(../conf/ca/private/user_Admin_administrator.p12) twice:

Enter Export Password: pwd1

Verifying - Enter Export Password: pwd1

Enter the password for the Control role pkcs12 file
(../conf/ca/private/user_Control_manager.p12) twice:

Enter Export Password: pwd2

Verifying - Enter Export Password: pwd2

Enter the password for the Monitor role pkcs12 file
(../conf/ca/private/user_Monitor_operator.p12) twice:

Enter Export Password: pwd3

Verifying - Enter Export Password: pwd3
```

Le mot de passe saisi sera demandé au moment de l'importation du certificat client sur la station cliente.

⇨ Copier les certificats clients devant être exportés (fichiers .p12) dans le répertoire `../conf/ca/certs`

11.6.1.3 Générer les certificats sur le serveur non-CA

Pendant cette étape, le certificat du serveur local est généré, les certificats signés sont téléchargés depuis le serveur CA, et enfin les certificats sont installés à l'emplacement prévu par la configuration HTTPS.

Appliquer en séquence la procédure suivante sur chaque serveur non-CA :

⇨ Se connecter en tant qu'administrateur/root et ouvrir une fenêtre d'invite de commandes

⇨ Aller dans le répertoire `SAFE/web/bin`

⇨ Répertorier les noms DNS et adresses IP du serveur

Par défaut, le certificat serveur inclut toutes les adresses IP et les noms DNS définis localement. Ils sont répertoriés dans les fichiers `SAFE/web/conf/ipv4.json`, `SAFE/web/conf/ipv6.json` et `SAFE/web/conf/ipnames.json`. Pour générer ces fichiers, exécutez la commande :

✓ en Linux

```
./getipandnames
```

Cette commande utilise sur la commande `host` délivrée avec le package `bind-utils`. Installez-le si nécessaire ou remplissez manuellement les noms DNS dans le fichier `SAFE/web/conf/ipnames.json`.

✓ en Windows

```
./getipandnames.ps1
```

Si vous souhaitez accéder à la console web depuis un nom DNS ou une adresse IP non répertorié, modifiez le fichier correspondant pour insérer la nouvelle valeur avant d'exécuter la commande `initssl`. Cela est nécessaire par exemple pour accéder depuis internet à un cluster SafeKit dans le cloud, quand les serveurs ont une adresse publique mappée sur une adresse privée.

⇨ Exécuter la commande :

```
./initssl req https://CAserverIP:9001 CA_admin
```

A chaque fois que cela est demandé, entrer le mot de passe qui a été utilisé au moment du démarrage du service web CA du serveur CA (`PasWOrD`). Pour ne pas avoir à saisir le mot de passe, exécuter plutôt la commande :

```
./initssl req https://CAserverIP:9001 CA_admin:PasW0rD
```

`CAserverIP` est l'adresse IP ou le nom DNS du serveur CA.

Si la commande retourne l'erreur "Certificate is not yet valid", cela signifie que les horloges des deux serveurs ne sont pas synchronisées. Pour corriger le problème, il faut changer la date et l'heure des serveurs puis réexécuter la commande `initssl`.

11.6.1.4 Reconfigurer le service web en HTTPS sur les serveurs CA et non-CA

Une fois les certificats générés sur le serveur CA et sur chaque serveur non-CA, le service web SafeKit (service `safewebserver`) peut être configuré pour HTTPS. Appliquez la procédure décrite en 10.6.4 page 174, sur **tous** les serveurs.

11.6.1.5 Configurer le pare-feu sur les serveurs CA et non-CA

Une fois le service Web SafeKit configuré en HTTPS, les communications réseau peuvent être ouvertes en configurant le pare-feu comme décrit en 10.3 page 160.

11.6.1.6 Utiliser la console web SafeKit en HTTPS

5. Télécharger depuis le serveur CA, les certificats clients (`.p12` files) et le certificat du serveur CA (`cacert.crt` file), localisés dans `SAFE/web/conf/ca/certs`
6. Importer le certificat client comme décrit en 11.4.3.4 page 205
7. Importer le certificat CA comme décrit en 11.4.3.5 page 206

11.6.1.7 Arrêter le service web CA sur le serveur CA

Une fois tous les serveurs et clients configurés, il est recommandé d'arrêter le service web CA (service `safecaserv`) sur tous les serveurs. Cela limite le risque d'accès accidentel ou malveillant à l'assistant de configuration HTTPS. Pour arrêter le service web CA en ligne de commande :

⇨ Se connecter en tant qu'administrateur/root et ouvrir une fenêtre d'invite de commandes

⇨ Aller dans le répertoire `SAFE/web/bin`

⇨ Exécuter la commande `./stopcaserv`

En Windows, cette commande supprime également l'entrée du service `safecaserv` pour empêcher son démarrage accidentel par la suite.

En Linux, le port 9001 est automatiquement fermé sur le pare-feu local.

11.6.1.8 Arrêter le service web CA sur le serveur CA

Une fois tous les serveurs et clients configurés, il est recommandé d'arrêter le service web CA (service `safecaserv`) sur le serveur CA. Cela limite le risque d'accès accidentel ou malveillant à l'assistant de configuration HTTPS.

- Se connecter en tant qu'administrateur/root et ouvrir une fenêtre d'invite de commandes
- Aller dans le répertoire `SAFE/web/bin`
- Exécuter la commande `./stopcaserv`

En Windows, cette commande supprime également l'entrée du service `safecaserv` pour empêcher son démarrage accidentel par la suite.

En Linux, le port 9001 est automatiquement fermé sur le pare-feu local.

Cette étape n'est pas obligatoire, mais en production il est préférable de ne pas laisser accessible les fichiers sensibles.

Les fichiers présents sur le serveur CA, dans le répertoire `SAFE/web/conf/ca` (en particulier les clés privées sous `SAFE/web/conf/ca/private/*.keys`) doivent être sauvegardés dans un espace de stockage sûr et détruits sur le serveur. Ces fichiers devront être restaurés à leur emplacement initial si le serveur CA est à nouveau nécessaire (par exemple pour sécuriser un nouveau serveur SafeKit).

Pour les serveurs non-CA, il faut sauvegarder et détruire les fichiers présents sous le répertoire `SAFE/web/conf/ca`.

11.6.2 Renouvellement des certificats

Chaque certificat possède une date d'expiration. Par défaut, la date d'expiration du certificat CA est fixée à 10 ans après la date d'installation. Par défaut, la date d'expiration des certificats serveur et client est fixée à 5 ans après la date de demande de certificat.

Lorsque le certificat client est expiré, la console web ne peut se connecter aux serveurs SafeKit. Si le certificat serveur est expiré, la console web émet une alerte lors de la connexion au serveur. Une fois le certificat CA expiré, il sera impossible pour le service web SafeKit de valider les certificats présentés.

Il est possible de renouveler les certificats ou de régénérer une requête de création de certificat à partir des clés privées utilisées précédemment. Cette procédure n'est pas explicitée dans ce document. Il est proposé à la place de créer de nouveau jeu de certificats, pour remplacer les anciens :

- supprimer le répertoire `web/conf/ca` sur tous les serveurs, y compris le serveur CA
- supprimer les certificats des magasins des stations de travail des utilisateurs
- réappliquer complètement les procédures décrites en 11.3.1 page 187 et 11.4.3 page 202

11.6.3 Révocation des certificats

Il est possible de modifier la configuration des serveurs web SafeKit pour utiliser une liste de révocation de certificats (CRL). Cette procédure n'est pas explicitée dans ce document. Reportez-vous à la documentation apache et openssl.

Vous pouvez sinon créer un nouveau jeu de certificats, y compris celui de l'autorité de certification, pour remplacer le précédent. Cela a pour effet de révoquer les anciens certificats, car le certificat de l'autorité de certification a changé.

11.6.4 Commandes pour la génération des certificats

Les commandes sont localisées et doivent être exécutées depuis le répertoire `SAFE/web/bin`.

`initssl ca [<subject>]`

Paramètres

`<Subject>`: le sujet du certificat du CA, qui identifie le propriétaire du CA.

Exemple

```
initssl ca "/O=My Company/OU=My Unit/CN=My Company Private Certificate Authority"
```

Description

Tous les chemins d'accès ci-dessous sont relatifs au répertoire SAFE/web. Cette commande crée le répertoire conf/ca utilisé par les commandes openssl. Les certificats générés sont stockés sous conf/ca/certs ; les clés privées générées sont stockées sous conf/ca/private.

Habituellement, il est préférable de protéger les clés privées par un mot de passe. Cela impliquant une configuration plus complexe, ce n'est pas mis en place. Si besoin, voir la documentation d'Apache et d'OpenSSL.

- Création du certificat CA `conf/ca/certs/cacert.crt` et de la clé associée `conf/ca/private/cacert.key`
- Création du certificat du serveur `conf/ca/certs/server_localca.crt` et de la clé associée `conf/ca/private/server_localca.key`
- Création du certificat client pour les commandes distribuées sur le cluster `conf/ca/certs/user_Admin_system.crt` et de la clé associée `conf/ca/private/user_Admin_system.key`
- Création des trois certificats clients (correspondant aux trois rôles Admin, Control, Monitor) et des fichiers pkcs12 associés. Dans cette phase, le script demande d'entrer deux fois le mot de passe qui sera demandé à l'importation du fichier pkcs12. Les fichiers générés sont :
  - ✓ `conf/ca/private/user_Admin_administrator.p12`
  - ✓ `conf/ca/private/user_Control_manager.p12`
  - ✓ `conf/ca/private/user_Monitor_operator.p12`

  Les certificats clients sont utilisés pour authentifier le client lorsqu'il se connecte au service web en HTTPS. Pour pouvoir connecter la console web, le certificat client correspondant au rôle désiré doit d'abord être importé dans le magasin des certificats du navigateur web.
- Copie le certificat du CA, du serveur ainsi que les certificats clients dans le répertoire conf

initssl req <url> <user>[:<password>]]	**Paramètres** <url>: Url du service web du serveur CA (https://192.168.0.1:9001) <user>,<password>: utilisateur et mot de passe protégeant l'accès au service web. La valeur par défaut pour <user> est CA_admin. La valeur pour <password> doit être celle affectée au moment du lancement du service web. Si ce champ n'est pas donné en argument, le script demandera sa saisie. **Exemple** initssl req https://192.168.0.1:9001 CA_admin:PasW0rD **Description** Tous les chemins d'accès ci-dessous sont relatifs au répertoire SAFE/web. <hostname> est le nom du serveur local. ⇨ Création d'une requête de certificat pour la génération du certificat serveur. La requête contient toutes les adresses IP et noms DNS associés au serveur local. La requête de certificat est stockée dans conf/ca/private/server_<hostname>.csr et la clé associée dans conf/ca/private/server_<hostname>.key. ⇨ Création d'une requête de certificat pour la génération du certificat client avec le rôle Admin (nécessaire pour les commandes distribuées sur le cluster). La requête de certificat est stockée dans conf/ca/private/user_Admin_<hostname>.csr et la clé associée dans conf/ca/private/user_Admin_<hostname>.key. ⇨ Téléchargement du certificat du CA depuis le serveur CA ⇨ Téléchargement depuis le serveur CA, des certificats signés qui ont été générés à partir des requêtes construites précédemment ⇨ Installation des certificats et des clés ⇨ Contrôle de validité des certificats
initssl req	**Paramètres** None **Description** Tous les chemins d'accès ci-dessous sont relatifs au répertoire SAFE/web. La commande se termine après avoir généré les requêtes de certificats pour : ⇨ le serveur local (conf/ca/private/server_<hostname>.csr) ⇨ le certificat client avec le rôle Admin (conf/ca/private/user_Admin_<hostname>.csr) Ces requêtes sont stockées dans le format base64 pour pouvoir être transmises à un CA externe tel Microsoft Active Directory Certificate Services (voir la documentation de Microsoft).

makeusercert <name> <role>	**Paramètres** <name> correspond au champ CN du sujet du certificat, habituellement le nom de l'utilisateur du sujet <role> correspond au rôle lors de l'utilisation de la console web. Les valeurs valides sont Admin ou Control ou Monitor. **Exemples** makeusercert administrator Admin makeusercert manager Control makeusercert operator Monitor **Description** Tous les chemins d'accès ci-dessous sont relatifs au répertoire SAFE/web. Création d'une requête de certificat client (ainsi que le certificat, le fichier pkcs12, et la clé associée si la commande est exécutée sur le serveur CA) pour <name> et <role>. Lors de la génération du fichier pkcs12, le script demande d'entrer deux fois le mot de passe qui sera utilisé pour protéger son accès. La clé privée non cryptée est stockée dans conf/ca/private/user_<role>_<name>.key file. Quand ils ont générés, le certificat est stocké dans conf/ca/certs/user_<role>_<name>.crt et le pkcs12 dans conf/ca/private/user_<role>_<name>.p12.

11.6.5 Service web du serveur de CA

La configuration du service web du serveur de CA se trouve dans le fichier SAFE/web/conf/httpd.caserv.conf.

Ce service implémente une sous-partie des fonctionnalités d'un PKI :

- Le certificat CA est accessible depuis l'URL https://CAserverIP>:9001/<certificate name>.crt

  Le téléchargement de ce fichier ne nécessite pas de s'authentifier.

- Les requêtes de certificats sont soumises par l'envoi d'un POST à l'URL https://<CA server IP>:9001/caserv

  Les arguments sont :

  action = signrequest

  name = <certificate name>

  servercsr = <file content of the server certificate request>

  or

  usercsr = <file content of the client certificate request>

12. Cluster.xml pour la configuration d'un cluster SafeKit

Depuis SafeKit 7.2, SafeKit utilise le fichier de configuration : `cluster.xml`. Ce fichier définit tous les serveurs qui composent le cluster SafeKit ainsi que l'adresse IP (ou nom) de ces serveurs sur les réseaux utilisés pour communiquer avec les nœuds du cluster. Ce fichier permet aussi de spécifier l'usage des réseaux :

- un réseau de type framework (`framework="on"`) est un réseau utilisé pour les communications internes au framework de SafeKit. Il s'agit des communications globales au cluster et internes aux modules ; ces communications étant encryptées. Ce type de réseau est aussi utilisé pour l'exécution des commandes distribuées. Vous devez définir au moins un réseau de type framework qui inclut tous les nœuds du cluster. Il est recommandé de définir plusieurs réseaux de type framework pour tolérer au moins une défaillance réseau.
- un réseau de type console (`console="on"`) est un réseau sur lequel la console web SafeKit peut se connecter pour la configuration et l'administration du cluster et des modules. Ce type de réseau doit obligatoirement inclure tous les nœuds qui composent le cluster SafeKit. Vous pouvez définir plusieurs réseaux de type console en fonction des besoins d'administration et de la topologie réseau.

Par défaut, les réseaux sont utilisés à la fois par la console et le framework. Toutes les communications

12.1 Le fichier `cluster.xml`

Chaque réseau (`lan`) possède un nom logique qui sera utilisé dans la configuration des modules pour nommer les réseaux (à condition que le réseau soit configuré avec `framework="on"`) :

- dans la section heartbeat pour un module miroir (voir section 13.3 page 241)
- dans la section lan pour un module ferme (voir section 13.4 page 243)

Pour chaque réseau, il peut être spécifié s'il peut être utilisé par la console et/ou le framework. Par défaut, un réseau peut être utilisé à la fois par la console et le framework (`console="on" framework="on"`).

Le nom du nœud est utilisé par le service d'administration de SafeKit (`safeadmin`) pour identifier de manière unique un nœud SafeKit. Vous devez toujours utiliser le même nom pour désigner le même serveur sur les différents réseaux. Ce nom est aussi utilisé par la console web SafeKit lors de l'affichage du nom du nœud.

12.1.1 Cluster.xml exemple

Dans l'exemple ci-dessous, les 2 réseaux peuvent être utilisés à la fois par la console et le framework (par défaut : `console="on" framework="on"`).

```
<cluster>
   <lans>
      <lan name="default">
         <node name="node1" addr="192.168.1.67"/>
         <node name="node2" addr="192.168.1.68"/>
         <node name="node3" addr="192.168.1.69"/>
         <node name="node4" addr="192.168.1.70"/>
      </lan>
      <lan name="repli">
         <node name="node1" addr="10.0.0.1"/>
         <node name="node2" addr="10.0.0.2"/>
         <node name="node3" addr="10.0.0.3"/>
         <node name="node4" addr="10.0.0.4"/>
      </lan>
   </lans>
</cluster>
```

Dans l'exemple ci-dessous, le réseau `private` ne peut être utilisé par la console puisqu'il n'inclut pas tous les nœuds du cluster. Il s'agit par exemple d'un lien de réplication dédié pour un module de type miroir.

```
<cluster>
   <lans>
      <lan name="default">
         <node name="node1" addr="192.168.1.67"/>
         <node name="node2" addr="192.168.1.68"/>
         <node name="node3" addr="192.168.1.69"/>
         <node name="node4" addr="192.168.1.70"/>
      </lan>
      <lan name="repli" console="off">
         <node name="node1" addr="10.0.0.1"/>
         <node name="node2" addr="10.0.0.2"/>
      </lan>
   </lans>
</cluster>
```

Dans l'exemple ci-dessous, le réseau `public` est utilisé uniquement pour l'administration via la console. Il s'agit par exemple d'un réseau public sur lequel l'administrateur ne souhaite pas voir transiter les communications internes au cluster SafeKit.

```
<cluster>
   <lans>
      <lan name="default">
         <node name="node1" addr="192.168.1.67"/>
         <node name="node2" addr="192.168.1.68"/>
      </lan>
      <lan name="public" framework=”off”>
         <node name="node1" addr="node1.mydomain.com"/>
         <node name="node2" addr="node2.mydomain.com"/>
      </lan>
   </lans>
</cluster>
```

Dans l'exemple ci-dessous, un seul réseau est utilisé, mais dans une configuration NAT (Network address translation). Pour chaque nœud du cluster deux adresses doivent être

définies : L'adresse locale (celle de l'interface locale) et l'adresse externe (celle connue des autres nœuds).

```
<cluster>
   <lans>
      <lan name="default">
         <node name="node1" addr="server1.dns.name" laddr="10.0.0.1"/>
         <node name="node2" addr="server2.dns.name" laddr="10.0.0.2"/>
      </lan>
   </lans>
</cluster>
```

Notes :

- ✓ Tous les nœuds doivent pouvoir communiquer avec les autres via les adresses externes.
- ✓ Si un LAN NATé est utilisé comme LAN console, la console Web doit avoir accès aux nœuds via les adresses externes.
- ✓ La configuration d'un cluster avec adresses Natés ne peut être effectué via la console Web. L'interface en ligne de commande doit être utilisée (voir section 12.2.2 page 236).

12.1.2 Cluster.xml syntaxe

```
<cluster>
  <lans [port="4800"]>
    <lan name="lan_name" [console="on|off"] [framework="on|off"]
[command="on|off"] >
       <node name="node_name" addr="IP1_address"|"IP1_name"
[ laddr="local_IP1_address" ]/>
       <node name="node_name" addr="IP2_address"|"IP2_name"
[ laddr="local_IP2_address" ]/>
       …
    </lan>
    …
  </lans>
</cluster>
```

12.1.3 <lans>, <lan>, <node> attributs

`<lans`	Début de la définition des nœuds SafeKit et de la topologie réseau
`[port="xxxx"]`	Port UDP sur lequel le protocole membership échange. Valeur par défaut: `4800`
`[pulse="xxxx"]`	Période d'émission des messages du protocole d'appartenance. Un pulse élevé utilise moins de bande passante, mais entraîne un délai de réaction plus long.
`[mlost_count="xx"]`	Nombre de périodes écoulées sans réception de message avant d'élire un nouveau leader.
`[slost_count="xx"]`	Nombre de périodes écoulées sans réception de message avant de déclarer un follower hors ligne.

<lan	Définition d'un réseau sur lequel s'exécute le protocole membership. Au moins un réseau. Autant de sections qu'il y a de LANs entre les serveurs.
name="lan name"	Nom logique unique pour le réseau Ce nom est utilisé dans la configuration du module pour définir les réseaux utilisés.
framework="on"|"off"	Mettre framework="off" pour ne pas utiliser ce réseau pour les communications du framework SafeKit. Dans ce cas, ce réseau ne peut être utilisé dans la configuration d'un module. Par défaut, framework ="on". Vous pouvez définir plusieurs sections <lan> avec framework="on" ou framework="off". Il faut au moins une section <lan> avec framework="on", qui inclut tous les nœuds du cluster. Valeur par défaut : on
console="on"|"off"	Mettre console="off" pour ne pas utiliser ce réseau pour connecter la console web SafeKit. Par défaut, console="on". Quand console="on", la section <lan> doit inclure tous les nœuds qui composent le cluster. Vous pouvez définir plusieurs sections <lan> avec console="on" ou console="off". Il faut au moins une section <lan> avec console="on" si vous souhaitez utiliser la console web. Valeur par défaut : on
command="on"|"off"	Mettre command="on" pour utiliser ce réseau pour l'exécution des commandes distribuées sur le cluster. Dans ce cas, la section <lan> doit inclure tous les nœuds qui composent le cluster et avoir aussi framework="on". Il faut définir une unique section <lan> avec command="on". Quand cet attribut n'est pas positionné, c'est la première section <lan> avec framework="on" qui est utilisée pour l'exécution des commandes distribuées sur le cluster. Valeur par défaut : off
<node	Définition d'un nœud dans le réseau. Positionner autant de nœuds qu'il y a de serveurs dans le cluster SafeKit (au moins 2).
name="node name"	Nom unique logique pour le serveur SafeKit Vous devez toujours utiliser le même nom pour désigner le même serveur sur les différents réseaux.

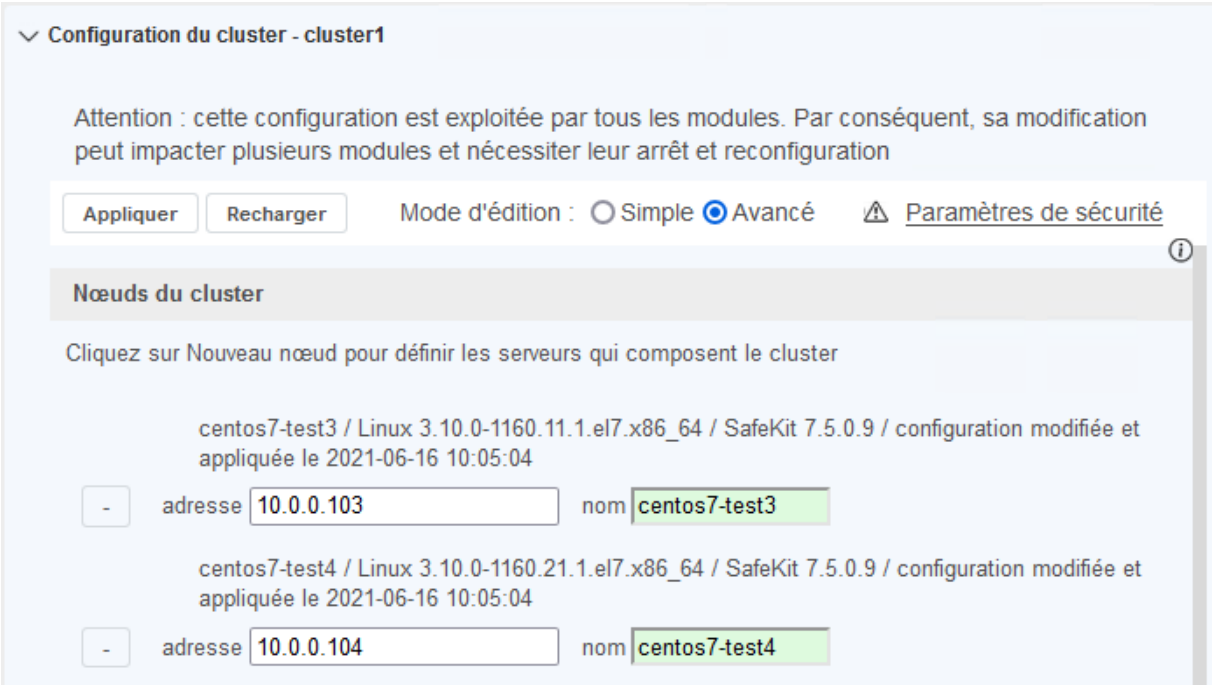
addr= "IP_address"| "IP_name"	Adresse IPv4 ou IPv6, ou nom du nœud tel qu'il est connu par les autres nœuds dans le LAN (préférer une adresse IP pour être indépendant d'un serveur de noms DNS). Pour des configurations NAT, c'est l'adresse extérieure qui doit être indiquée. Lors de la définition d'une adresse IPv6, utiliser le format littéral : l'adresse est placée entre crochets (par exemple [2001::7334])
laddr= "local_IP_address"	Adresse IP locale dans le LAN. A utiliser uniquement pour les configurations NAT.

12.2 Configuration du cluster SafeKit

12.2.1 Configuration avec la console web de SafeKit

La console web de SafeKit fournit une interface graphique pour l'édition du fichier `cluster.xml` et appliquer la configuration sur tous les nœuds qui composent le cluster SafeKit. Pour la description complète, voir la section 3.2 page 37.

- Cliquer sur > Configuration du cluster pour ouvrir le panneau. La liste des nœuds du cluster s'affiche.
- Editer la configuration. Dans le mode d'édition Simple, vous ne pouvez éditer que le réseau de connexion de la console. Passer dans le mode d'édition Avancé pour éditer tous les réseaux.
- Cliquer sur le bouton Appliquer pour sauvegarder la configuration et générer de nouvelles clés de chiffrement.
- Dans le mode d'édition Simple, ce bouton n'est actif que si des changements ont été faits. Si vous souhaitez régénérer de nouvelles clés ou réappliquer la configuration sur tous les nœuds sans changer la configuration, basculer dans le mode d'édition Avancé, puis cliquer sur le bouton Appliquer.



12.2.2 Configuration en ligne de commandes

Les commandes équivalentes pour configurer le cluster SafeKit avec une nouvelle clé de chiffrement sont :

- `safekit cluster config [<filepath>]`

  où `filepath` est le chemin d'accès au nouveau `cluster.xml`

  quand `filepath` n'est pas passé en argument, la configuration courante est conservée et seule la clé d'encryption est régénérée

- `safekit -H "*" -G`

  la configuration est appliquée sur les nœuds du cluster

Les commandes équivalentes pour reconfigurer sans clé de chiffrement sont :

- `safekit cluster delkey`
- `safekit -H "*" -G`

Les commandes équivalentes pour régénérer des clés de chiffrement et les prendre en compte sont :

- `safekit cluster genkey`
- `safekit -H "*" -G`

Pour la description complète des commandes, se référer à la section 9.3 page 148.

12.2.3 Changements de configuration

Lorsque la configuration du cluster SafeKit est modifiée, la nouvelle configuration doit impérativement être appliquée sur tous les serveurs qui composent le cluster. Si la configuration n'est appliquée que sur un sous-ensemble des nœuds présents dans la configuration du cluster, seul le sous-ensemble des nœuds sera en mesure de communiquer. Cela peut avoir pour conséquence de perturber le fonctionnement des modules installés sur les serveurs. Pour rétablir un fonctionnement correct, vous devez réappliquer la configuration sur tous les nœuds du cluster comme décrit précédemment.

Il est possible d'afficher la configuration courante en exécutant la commande `safekit cluster confinfo` sur chaque nœud (voir section 9.3 page 148). Quand la configuration est correcte, cette commande retourne sur tous les nœuds, la même liste de nœuds et la même signature de configuration.

Changer la configuration du cluster peut aussi avoir un impact important sur la configuration des modules car les noms logiques de réseau `<lan>` sont utilisés dans les configurations de modules. Tout changement de configuration déclenche une mise à jour des modules démarrés pour prendre en compte ces modifications. Cela peut conduire à un arrêt de ces modules en cas d'incompatibilité (par exemple sur destruction d'un réseau alors qu'il est utilisé par un module). Aussi, il faut être prudent lors de la modification de la configuration du cluster quand des modules sont en cours de fonctionnement.

13. Userconfig.xml pour la configuration d'un module

A chaque fois que vous modifiez `userconfig.xml`, vous devez appliquer la nouvelle configuration sur les serveurs avec :

- ✓ la console web/ Configuration Avancée /Modules installés/ module/ Appliquer la configuration
- ✓ ou la console web/ Configuration/ sur le module/ Editer la configuration
- ✓ ou la commande `safekit config -m AM`

Il est possible d'appliquer une nouvelle configuration alors que le module est démarré, mais uniquement dans l'état `ALONE` (vert) et `WAIT` (rouge). Cette fonctionnalité est appelée *configuration dynamiq*ue. Uniquement un sous-ensemble restreint de la configuration peut être modifié dynamiquement. Quand la nouvelle configuration ne peut être appliquée, un message d'erreur est affiché. Les attributs de configuration pouvant être changés dynamiquement sont listés ci-après.

Exemple de `userconfig.xml`

```
<safe>
  <!-- Insérer ci-dessous les tags <macro> <service> -->
</safe>
```

13.1 Macro définition (<macro> tag)

13.1.1 <macro> Exemple

```
<macro name="ADDR1" value="aa.bb.com"/>
```

Un exemple d'utilisation de macro est donné dans 15.3 page 305.

13.1.2 <macro> Syntaxe

```
<macro
     name="identifier"
     value="value"
/>
```

13.1.3 <macro> Attributs

`<macro`	
`name="identifier"`	Une chaîne de caractères qui identifie la macro.
`value="value"`	La valeur qui remplacera chaque occurrence de `%identifier%` dans la suite de `userconfig.xml`.
`/>`	

La syntaxe `%identifier%` peut être aussi utilisée dans `userconfig.xml` pour récupérer la valeur d'une variable d'environnement de nom `identifier`. En cas de conflit, c'est la valeur de macro qui prime.

13.2 Module ferme ou miroir (<service> tag)

13.2.1 <service> Exemple

Exemple pour un module miroir :

```
<service mode="mirror"
defaultprim="alone" maxloop="3" loop_interval="24" failover="on">
  <!-- Insérer ci-dessous les tags <hearbeat> <rfs> <vip> <user> <vhost>
<errd> <check> <failover> -->
</service>
```

Exemple pour un module ferme :

```
<service mode="farm" maxloop="3" loop_interval="24">
  <!-- Insérer ci-dessous les tags <farm> <vip> <user> <vhost> <errd> <check>
<failover> -->
</service>
```

Des exemples de définition de <service> sont donnés pour un module miroir dans 15.1 page 302 et pour un module ferme dans 15.2 page 303.

13.2.2 <service> Syntaxe

```
<service mode="mirror"|"farm"|"light"
  [boot="off"|"on"|"auto"|"ignore"]
  [boot_delay="0"]
  [failover="on"|"off"]
  [defaultprim="alone"|"server_name"|"lastprim"]
  [maxloop="3"] [loop_interval="24"]
  [automatic_reboot="off"|"on"]>
</service>
```

Seuls les attributs `boot`, `maxloop`, `loop_interval` et `automatic_reboot` peuvent être modifiés dynamiquement.

13.2.3 <service> Attributs

`<service`	Première section à définir dans un module
`mode= "mirror"| "farm"| "light"`	`mirror` pour un module miroir. Le protocole de synchronisation entre les 2 serveurs est défini en 13.3 page 241. Voir le module applicatif mirror.safe en tant qu'exemple. `farm` pour un module ferme. Le protocole de synchronisation entre les serveurs est défini en 13.4 page 243. Voir le module applicatif farm.safe en tant qu'exemple. `light` pour une configuration sur un seul serveur avec une détection d'erreur logicielle et un redémarrage local seulement.
`[boot= "on"| "off"| "auto"| "ignore"]`	Si `on`, le module est automatiquement démarré au boot de la machine. Si `off`, le module n'est pas démarré au boot de la machine. Si `auto`, le module est démarré automatiquement au boot de la machine s'il était démarré avant le reboot. Avant SafeKit 7.5, la configuration du démarrage au boot du module se faisait avec la commande `safekit boot -m AM on|off` (qui devait être exécutée sur chaque nœud). Si vous préférez continuer à utiliser cette commande, supprimez l'attribut `boot` ou affectez-lui la valeur `ignore` (valeur par défaut). Le module ne sera pas démarré au boot, à moins que la commande `safekit boot -m AM on` ne soit exécutée. L'état de la configuration du démarrage au boot est visible dans la ressource `usersetting.boot`. L'état des ressources est visible dans la console web/ Contrôle /Sélection du nœud/onglet Ressources ; via la commande `safekit state -m AM -v` Valeur par défaut : `off`
`[boot_delay="0"]`	Le délai, en secondes, avant le démarrage du module au boot.

	Valeur par défaut : `0` (pas de délai)
`[failover= "on"| "off"]`	Pour un module miroir seulement. Si `on`, reprise automatique sur le serveur secondaire lorsque le serveur primaire est arrêté. Si `off`, lorsque le serveur primaire est arrêté, le serveur secondaire se met en attente (pas de reprise automatique). Seule la commande `safekit prim` peut forcer le démarrage du serveur secondaire en primaire. Pour une description, voir la section 5.7 page 106. Valeur par défaut : `on`
`[defaultprim= "alone"| "server_name"| "lastprim"]`	Pour un module miroir seulement. `defaultprim` décide quel serveur parmi 2 serveurs est le serveur primaire par défaut pour un module applicatif. Cette option est utile quand un module est `ALONE` sur un serveur et que le module est démarré sur l'autre serveur. Avec `defaultprim="alone"`, le module `ALONE` devient `PRIM` alors que le module redémarré devient `SECOND`. Valeur recommandée pour éviter les basculements d'application juste après la réintégration. Avec `defaultprim="server_name"`, lorsque le module tourne sur deux serveurs, le serveur `PRIM` est celui indiqué dans defaultprim. Cette valeur peut être utile dans les architectures actif/actif (voir section 1.5.1 page 20) ou N-1 (voir section 1.5.2 page 21). Avec `defaultprim="lastprim"`, le serveur redémarré redevient `PRIM` s'il était `PRIM` avant son dernier arrêt. Valeur par défaut : `alone`
`[maxloop="3"]`	Nombre de détections d'erreur successives avant arrêt. Cet attribut définit le maximum de `restart` ou `stopstart` appelés par les détecteurs d'erreur avant d'arrêter localement SafeKit. Ce compteur est réinitialisé à sa valeur initiale à l'expiration du timeout `loop_interval` ou lors d'une commande manuelle `safekit start, restart, swap, stopstart…`. Noter qu'une commande `safekit` émise par un détecteur avec l'option `-i identity` décrémente le compteur, alors qu'une commande manuelle sans cette option ne décrémente pas le compteur. Pour plus d'informations, voir section 13.18.4 page 290.  Note La valeur de cet attribut peut être modifiée dynamiquement. Depuis SafeKit 7.5, `maxloop` est représenté par la ressource `heart.stopstartloop`. Sa valeur courante correspond à la date à laquelle le compteur a été initialisé (sous la forme d'un timestamp Epoch Unix) ; et sa date d'affectation correspond soit à son

	initialisation, soit à un rebouclage (`stopstart`, `restart`). Consulter l'historique des ressources pour visualiser chaque incrémentation du compteur. Valeur par défaut : `3`
`[loop_interval ="24"]`	Intervalle de temps, en heures, sur lequel `maxloop` s'applique. Affectez sa valeur à 0 pour désactiver le compteur `maxloop`. Valeur par défaut : `24` heures  La valeur de cet attribut peut être modifiée dynamiquement.
`[automatic_reboot ="off"| "on"]`	Si positionné à `on`, reboot sur `safekit stopstart` au lieu de stopper puis redémarrer. Valeur par défaut : `off`  La valeur de cet attribut peut être modifiée dynamiquement.

13.3 Heartbeats (<heart>, <heartbeat > tags)

Les heartbeats doivent être utilisés seulement avec les modules miroirs. La topologie d'une ferme est décrite dans la section 13.4 page 243.

Le mécanisme basique pour synchroniser deux serveurs et détecter les défaillances d'un serveur est le heartbeat (battement de cœur), qui consiste en un échange de petits paquets UDP entre les serveurs. Normalement, on met autant de heartbeats qu'il y a de réseaux connectant les 2 serveurs. Dans une situation normale, les 2 serveurs échangent leurs états (`PRIM`, `SECOND`, les états des ressources) à travers les heartbeats et synchronisent ainsi les procédures de démarrage arrêt applicatif.

Si tous les heartbeats sont perdus, cela signifie que l'autre serveur est en panne. Le serveur local décide de devenir `ALONE`. Bien que non obligatoire, il est préférable d'avoir deux voies de heartbeats sur deux réseaux différents afin de distinguer une panne réseau d'une panne serveur et d'éviter le cas du splitbrain.

13.3.1 <heart> Exemple

```
<heart>
   <heartbeat name="default" ident="Hb1" />
   <heartbeat name="net2" ident="Hb2" />
</heart>
```

Un exemple de configuration de heartbeats avec de multiples voies est donné en 15.4 page 306.

13.3.2 <heart> Syntaxe

```
<heart
```

```
  [port="xxxx"] [pulse="700"] [timeout="30000"]
  [permanent_arp="on"]
>
 <heartbeat
  [port="xxxx"] [pulse="700"] [timeout="30000"] name=”network” [ident="name"]
 >
  [<!-- syntaxe pour SafeKit < 7.2 -->
   <server addr="IP1_address" />
   <server addr="IP2_address" />
  ]
</hearbeat>
 …
</heart>
```

Le tag <heart> et son sous-arbre peuvent être entièrement modifiés dynamiquement.

13.3.3 <heart>, <heartbeat attributs

<heart	
[port="xxxx"]	Port UDP sur lequel les heartbeats sont échangés. Valeur par défaut : dépend de l'id du module applicatif. Rendu par la commande safekit module getports.
[pulse="700"]	Délai en milliseconde entre l'émission de 2 paquets de heartbeat. Valeur par défaut : 700 ms
[timeout="30000"]	Timeout de détection en ms de la perte d'un heartbeat. Valeur par défaut : 30 000 ms
<heartbeat	Définition d'un heartbeart. Il y a autant de sections <heartbeat> qu'il y a de voies de heartbeats (réseaux connectant les serveurs). Au moins 1 heartbeat.
[port="xxxx"]	Redéfinition du port de heartbeat. Par défaut le même que celui dans <heart>.
[pulse="700"]	Redéfinition du délai en milliseconde entre l'émission de 2 paquets de heartbeat. Par défaut le même que celui dans <heart>.
[timeout= "30000"]	Redéfinition du timeout de détection en ms de la perte d'un heartbeat. Par défaut le même que celui dans <heart>.
name="network"	Nom du réseau utilisé par le heartbeat. "network" doit être le nom d'un réseau défini dans la configuration du cluster SafeKit (voir section 12 page 231).

[ident="name"]	Donne le nom qui sera utilisé pour ce heartbeat dans la console web ainsi que pour la ressource interne correspondante, i.e. : heartbeat.name peut être utilisé dans la failover machine (voir section 13.18 page 289). Si l'attribut ident n'est pas défini la valeur de l'attribut name est utilisée.  Si vous positionnez un heartbeat ident="flow", le flux de réplication sera positionné automatiquement sur la même voie. Si vous positionnez ident="flow" sans configuration <rfs>, le démarrage du module bloque dans l'état WAIT.
[permanent_arp= "on"|"off"]	Régulièrement, heart positionne un ARP permanent pour ses voies de heartbeats. Cette procédure peut geler heart sur certains systèmes (Linux). Dans ce cas, positionner à "off" et affecter l'ARP permanent sur les voies de heartbeats au boot. Sur Linux, ceci peut être fait en ajoutant la commande suivante dans un script exécuté au boot : arp -s hostname hw_addr Valeur par défaut : on
<server addr= "IP1_address" />	Définition de l'adresse ip du serveur pour ce heartbeat. Le tag <server> était utilisé dans l'ancienne syntaxe de configuration (avant SafeKit 7.2). Il est supporté pour assurer la compatibilité ascendante, mais ne doit pas être utilisé pour la configuration de nouveaux modules.  Vous ne devez pas utiliser dans le même userconfig.xml, la syntaxe de SafeKit 7.1 et celle introduite depuis SafeKit 7.2.

13.4 Topologie d'une ferme (<farm>, <lan> tags)

Le mécanisme basique pour synchroniser une ferme de serveurs est un protocole de groupe qui détecte automatiquement les membres disponibles dans le groupe (protocole membership).

13.4.1 <farm> Exemple

```
<farm>
   <lan name="default" />
   <lan name="net2" />
</farm>
```

Pour des exemples de configuration <farm>, voir section 15.5 page 306.

13.4.2 <farm> Syntaxe

```
<farm [port="xxxx"]>
   <lan name="network>
     [<!-- syntaxe pour SafeKit < 7.2 -->
```

```
      <node name="server1" addr="IP1_address"|"IP1_name" />
      <node name="server2" addr="IP2_address"|"IP2_name" />
     ]
   </lan>
   …
</farm>
```

Le tag <farm> et son sous-arbre **ne peuvent pas** être modifiés dynamiquement.

13.4.3 <farm>, <lan> Attributs

<farm	
[port="xxxx"]	Port UDP sur lequel le protocole membership échange. Valeur par défaut : dépend de l'id du module applicatif. Rendu par la commande safekit module getports
[pulse= "xxx"]	Période d'émission des messages du protocole d'appartenance. Un pulse élevé utilise moins de bande passante, mais entraîne un délai de réaction plus long.
[mlost_count= "xx"]	Nombre de périodes écoulées sans réception de message avant d'élire un nouveau leader.
[slost_count= "xx"]	Nombre de périodes écoulées sans réception de message avant de déclarer un follower hors ligne.
<lan	Définition d'un lan sur lequel s'exécute le protocole membership. Au moins un lan doit être défini. Autant de sections qu'il y a de réseaux entre les serveurs.
name="network"	Nom du réseau utilisé. network doit être le nom d'un réseau défini dans la configuration du cluster SafeKit (voir section 12 page 231).
< node name="identity" addr= "IP1_address" />	Adresse IP et nom du nœud dans ce lan. Le tag <node> était utilisé dans l'ancienne syntaxe de configuration (avant SafeKit 7.2). Il est supporté pour assurer la compatibilité ascendante, mais ne doit pas être utilisé pour la configuration de nouveaux modules.  Vous ne devez pas utiliser dans le même userconfig.xml, la syntaxe de SafeKit 7.1 et celle introduite depuis SafeKit 7.2.

13.5 Adresse IP virtuelle (<vip> tag)

Si vous installez plusieurs modules applicatifs sur le même serveur, l'adresse IP virtuelle doit être différente pour chaque module.

13.5.1 <vip> Exemple dans une architecture ferme

L'exemple ci-dessous configure l'équilibrage de charge, à destination du port 80 et de l'adresse IP virtuelle, entre les nœuds d'un cluster sur site :

```
<vip>
    <interface_list>
      <interface check="on" arpreroute="on" arpinterval="60" arpelapse="10">
        <virtual_interface type="vmac_directed">
          <virtual_addr addr="192.168.1.222" where="alias" check="on"/>
        </virtual_interface>
      </interface>
    </interface_list>
    <loadbalancing_list>
       <group name="FarmProto">
         <rule port="80" proto="tcp" filter="on_port"/>
       </group>
    </loadbalancing_list>
  </vip>
```

Voir aussi l'exemple en 15.2 page 303.

13.5.2 <vip> Exemple dans une architecture miroir

L'exemple ci-dessous configure l'adresse IP virtuelle sur le nœud primaire d'un cluster sur site :

```
<vip>
    <interface_list>
        <interface check="on" arpreroute="on">
           <real_interface>
               <virtual_addr addr="192.168.1.222" where="one_side_alias"
check="on"/>
          </real_interface>
        </interface>
    </interface_list>
  </vip>
```

Voir aussi l'exemple en 15.1 page 302.

13.5.3 Alternative à <vip> pour des serveurs dans des réseaux IP différents

La configuration d'une adresse IP virtuelle avec une section <vip> dans `userconfig.xml` requiert des serveurs dans le même réseau IP (reroutage réseau et équilibrage de charge effectués au niveau 2).

Si les serveurs se trouvent dans des réseaux IP différents, la section <vip> ne peut pas être configurée. Dans ce cas, une alternative consiste à configurer l'adresse IP virtuelle dans un équilibreur de charge. L'équilibreur de charge achemine les paquets vers les adresses IP physiques des serveurs en testant le statut d'une URL nommée vérificateur d'état (health check) et géré par SafeKit.

SafeKit fournit donc un vérificateur d'état pour chaque module. Vous devez configurer le test de vérification dans le load balancer avec :

- le protocole HTTP
- le port 9010, port du service web de SafeKit
- l'URL `/var/modules/AM/ready.txt` où `AM` est le nom du module

Pour un module miroir, le test retourne :

- `OK`, qui signifie que l'instance est saine, quand le module est dans l'état `PRIM` (vert) ou `ALONE` (vert)
- `NOT FOUND`, qui signifie que l'instance est hors service, dans tous les autres états

Pour un module ferme, le test retourne :

- `OK`, qui signifie l'instance est saine, quand le module est dans l'état `UP` (vert)
- `NOT FOUND`, qui signifie que l'instance est hors service, dans tous les autres états

Une autre alternative consiste à ce que vous implémentiez une configuration DNS spéciale et une commande de redirection DNS insérée dans les scripts de redémarrage de SafeKit.

13.5.4 <vip> Syntaxe

13.5.4.1 Partage de charge réseau dans une architecture ferme

```
<vip [tcpreset="off"|"on"]>
 <interface_list>
  <interface
    [check="off"|"on"]
    [arpreroute="off"|"on"]
    [arpinterval="60"]
    [arpelapse="1200"]
  >
   <virtual_interface
   [type="vmac_directed"|"vmac_invisible"]
   [addr="xx:xx:xx:xx:xx"]
   >
     <virtual_addr
      addr="virtual_IP_name"|"virtual_IP_address"
      [where="alias"]
      [check="off"|"on"]
      [connections="off"|"on"]
     />
     …
   </virtual_interface>
</interface>
 </interface_list>
 <loadbalancing_list>
   <group name="group_name"
     <cluster>
        <host name="node_name" power="integer" />
        …
     </cluster>
     <rule
       [virtual_addr="*"|"virtual_IP_name"|"virtual_IP_address"]
       [port="*"|"value"]
        proto="udp"|"tcp"
```

```
        filter="on_addr"|"on_port"|"on_ipid"
     />
     …
   </group>
   …
 </loadbalancing_list>
</vip>
```

Le tag <vip> et son sous-arbre **ne peuvent pas** être modifiés dynamiquement.

13.5.4.2 Basculement réseau dans une architecture miroir

Pour un cluster sur site :

```
<vip [tcpreset="off"|"on"]>
 <interface_list>
  <interface
    [check="off"|"on"]
    [arpreroute="off"|"on"]
    [arpinterval="60"]
    [arpelapse="1200"]
  >

   <real_interface>
    <virtual_addr
      addr="virtual_IP_name"|"virtual_IP_address"
      where="one_side_alias"
      [check="off"|"on"]
      [connections="off"|"on"]
    />
    …
   </real_interface>
  </interface>
  …
 </interface_list>

</vip>
```

13.5.5 <interface_list>, <interface>, <virtual_interface>, <real_interface>, <virtual_addr> Attributs

<vip>	
[tcpreset="off"|"on"]	Avant de déconfigurer l'adresse IP virtuelle, les connexions l'ayant comme IP source, sont rompues. La rupture de connexion est désactivée en positionnant cet attribut à off. Valeur par défaut : on
<interface_list>	

<interface	Définition des adresses IP virtuelles sur une interface. Mettre autant de sections <interface> que vous avez d'interfaces réseau à configurer.
[check="off"|"on"]	Positionner un checker sur l'interface réseau. Le module est mis dans l'état WAIT tant que l'interface est down. Le nom du checker d'interface est intf.<network_IP_mask> (intf.192.168.0.0). Valeur par défaut : on Pour plus d'informations, voir section 13.13 page 282.
[arpreroute="off"|"on"]	Broadcast de gratuitous ARP pour le reroutage des adresses IP virtuelles définies dans les sections <real_interface>. Valeur par défaut : off
[arpinterval="60"]	Temps en seconde entre 2 gratuitous ARP. Valeur par défaut : 60 s
[arpelapse="1200"]	Temps total pendant lequel des gratuitous ARP sont émis. Valeur par défaut : 1200 s
[name="interface name"]	Linux seulement. Vous pouvez spécifiez le nom de l'interface. Exemple, positionner name="bond0" Par défaut, SafeKit détecte l'interface réseau à configurer à partir des adresses IP virtuelles configurées sur cette interface.

13.5.5.1 <virtual_interface>, <virtual_addr> Attributs dans une architecture ferme

A utiliser pour les modules ferme avec partage de charge sur l'IP virtuelle :

<virtual_interface	Définition des adresses IP virtuelles configurées sur une interface Ethernet.
type= "vmac_directed"| "vmac_invisible"	vmac_directed: Associe l'adresse MAC de l'un des serveurs à l'adresse IP virtuelle, comme pour le reste du trafic normal. Voir la description en 13.5.7.3 page 252 vmac_invisible: adresse MAC virtuelle jamais visible dans les entêtes Ethernet pour permettre le broadcast des switchs. Nécessite le support du mode promiscuous. Voir la description en 13.5.7.2 page 251 Note : configuration possible pour un module miroir et pour un reroutage transparent sans gratuitous ARP.
[addr="xx:xx:xx:xx:xx"]	Unicast virtual MAC adresse.

	Si non positionné, par défaut concaténation de "5A:FE" (Safe) et de la 1ère adresse IP virtuelle en hexadécimal. Ignoré lorsque `type="vmac_directed"`
`<virtual_addr`	Définition d'une adresse IP virtuelle. Mettre autant de lignes `<virtual_addr>` qu'il y a d'adresses IP virtuelles à configurer sur l'interface.
`addr="virtual_IP_name"| "virtual_IP_address"`	Nom ou adresse IP virtuelle (préférer une adresse IP pour être indépendant de la panne du serveur de nom). Adresse IPv4 ou IPv6.
`where="alias"`	L'adresse IP virtuelle est définie sur tous les serveurs de la ferme en alias. Note : Dans le cas particulier d'une configuration d'un module miroir avec VMAC mettre ici `where="one_side_alias"`.
`[check="off"|"on"]`	Positionner un IP checker sur l'adresse virtuelle. Le module exécute un stopstart quand l'IP virtuelle est détruite. Le nom de l'IP checker est `ip.<virtual addr value>` (`ip.192.168.1.99`). Valeur par défaut : `on` Pour plus d'informations, voir section 13.14 page 283.
`[connections="off"|"on"]`	Active le comptage du nombre de connexions actives sur l'adresse virtuelle. Ce nombre est stocké dans la ressource nommée `connections.<addr value>` (par exemple : `connections.192.168.1.99`) qui est affectée toutes les 10 secondes. Cette valeur est fournie à un titre indicatif uniquement. Valeur par défaut : `off`
`netmask="defaultnetmask"`	Linux et IPV4 seulement Par défaut, prend le netmask de l'interface. A positionner si l'interface a plusieurs netmasks.
`</virtual_interface>`	

13.5.5.2 <real_interface>, <virtual_addr> Attributs dans une architecture miroir

A utiliser pour les modules miroir avec basculement de l'IP virtuelle :

`<real_interface>`	Définition d'adresses IP virtuelle associée avec l'adresse MAC réel de l'interface.
`<virtual_addr`	Définition d'une adresse IP virtuelle. Mettre autant de lignes `<virtual_addr>` qu'il y a d'adresses IP virtuelles à configurer sur l'interface.

addr= "virtual_IP_name"| "virtual_IP_address"	Nom ou adresse IP virtuelle (préférer une adresse IP pour être indépendant de la panne du serveur de nom). Adresse IPv4 ou IPv6.
where="one_side_alias"	Adresse mise en alias sur le serveur PRIM ou ALONE.
[check="off"|"on"]	Positionner un IP checker sur l'adresse virtuelle. Le module exécute un stopstart quand l'IP virtuelle est détruite. Le nom de l'IP checker est ip.<addr value> (ip.192.168.1.99). Valeur par défaut : on Pour plus d'informations, voir section 13.14 page 283.
[connections="off"|"on"]	Active le comptage du nombre de connexions actives sur l'adresse virtuelle. Ce nombre est stocké dans la ressource nommée connections.<virtual addr value> (par exemple : connections.192.168.1.99) qui est affectée toutes les 10 secondes. Cette valeur est fournie à un titre indicatif uniquement. Valeur par défaut : off
netmask="defaultnetmask"	Linux et IPV4 seulement Par défaut, prend le netmask de l'interface. A positionner si l'interface a plusieurs netmasks.
</real_interface>	

13.5.6 <loadbalancing_list>, <group>, <cluster>, <host> Attributs

Pour des exemples de load balancing, voir section 15.5 page 306.

A utiliser avec un module ferme

<loadbalancing_list>	
<group	Définition d'un groupe de load balancing. Mettre autant de sections qu'il y a de groupes : un exemple est donné en 15.5.3 page 308.
name="group_name"	Nom du groupe de load balancing.
<cluster	Définition des serveurs et des poids. Sans la section <cluster>, les règles s'appliquent sur tous les serveurs de la ferme.
<host	Définition d'un nœud dans le groupe
name = "node_name"	Nom du nœud utilisé. node_name doit être le nom d'un serveur défini dans la configuration du cluster SafeKit (voir section 12 page 231).

`power = "value"`	Poids du nœud dans le groupe. Peut-être égal à 0 si l'on ne veut aucun trafic sur le nœud. Pour plus d'informations, voir 13.5.7.4 page 252.
`</cluster>`	
`<rule`	Définition d'une règle de load balancing dans le groupe. Autant de lignes que de règles de load balancing.
`[virtual_addr= "*" | "virtual_IP_address"| "virtual_IP_name"]`	Adresses IP virtuelles concernées par le load balancing. Par défaut toutes : `*`
`[port="*"|"value"]`	Port TCP ou UDP sur lequel s'applique la règle de load balancing Par défaut tous les ports : `*`
`proto="udp" | "tcp"| "arp"`	`proto="udp"` : règle de load balancing UDP. `proto="tcp"` : règle de load balancing TCP. `proto="arp"`: règle de load balancing pour le protocole de résolution IP<->MAC.

`filter="on_addr" | "on_port" | "on_ipid"`	`filter="on_addr"`
	La règle de load balancing est réalisée sur l'adresse IP client en entrée.
	`filter="on_port"`
	La règle de load balancing est réalisée sur le port client en entrée.
	Voir l'exemple en 15.5.1 page 306.
	`filter="on_ipid"`
	La règle de load balancing est réalisée sur l'ip_id en entrée. Utile pour UDP seulement (voir l'exemple en 15.5.2 page 307).

13.5.7 <vip> Description

13.5.7.1 <vip> prérequis

Voir les prérequis réseau décrits en 2.3.2 page 30.

13.5.7.2 Qu'est-ce que le type "vmac_invisible" ?

La configuration `type="vmac_invisible"` associe une adresse MAC virtuelle à l'adresse IP virtuelle. Avec une adresse MAC virtuelle, les paquets émis vers l'adresse IP virtuelle sont reçus par tous les serveurs. Dans un module noyau, chaque serveur décode le paquet réseau et l'accepte ou le rejette. Après une sélection à très bas niveau des paquets réseau, l'application sur le serveur gère seulement le trafic réseau sélectionné par le module noyau.

Le mécanisme d'adresse MAC virtuelle consiste à associer une adresse MAC unicast dite virtuelle à l'adresse IP virtuelle. Quand un routeur ou une machine réseau recherche

l'adresse IP virtuelle, les serveurs SafeKit répondent avec l'adresse MAC virtuelle (via le protocole standard). Cependant, chaque serveur utilise son adresse MAC physique pour communiquer. Ainsi, l'adresse MAC virtuelle est invisible et non localisable par les switchs Ethernet. Par défaut, les switchs émettent ce type de paquet sur tous leurs ports (flooding), ceux-ci sont alors reçus par tous les serveurs de la ferme.

Avec la technologie d'adresse MAC virtuelle, le reroutage en cas de panne et de reprise est immédiat. Tous les équipements conservent l'association adresse IP virtuelle, adresse MAC virtuelle dans leur cache ARP.

Pour tester une adresse MAC virtuelle sur votre réseau, faire d'abord le test de compatibilité décrit en 4.3.7 page 88.

13.5.7.3 Qu'est-ce que le type "vmac_directed" ?

La configuration `type= "vmac_directed"` modifie le fonctionnement du filtre. Dans ce mode, il n'y a pas de MAC virtuelle ; vu de l'extérieur, l'adresse IP virtuelle se comporte comme une adresse IP normale du point de vue de la résolution IP<->MAC.

Le module noyau est chargé de filtrer et transmettre les paquets entrant au serveur désigné par l'algorithme de partage de charge.

Le mode `"vmac_directed"` introduit un délai pour les clients ayant résolu l'adresse IP virtuelle sur l'adresse MAC d'un serveur qui est devenu indisponible. Ceci est comparable à ce qui se passe dans le cas `<real_interface>`. Les autres clients ne sont pas affectés.

Pour minimiser ce délai en IPV4, positionner `arpreroute="on"` sur l'interface correspondante, et régler les paramètres `arpelapse` et `arpinterval`.

Ipv6 possède un mécanisme interne et ne nécessite pas de configuration particulière.

13.5.7.4 Comment fonctionne le load balancing ?

Dans un module kernel, l'algorithme de load balancing est réalisé par filtrage sur les l'identité des paquets en réception. Cette identité est définie par configuration dans `userconfig.xml` : adresse IP client, port client … (i.e. : load balancing de niveau 4). L'identité est passée dans une table de hachage (une bitmap de 256 bits) qui indique si le paquet doit être accepté ou rejeté sur le serveur. Un seul filtre accepte le paquet dans la ferme de serveurs. Quand un serveur est défaillant, le protocole membership reconfigure les filtres pour redistribuer le trafic du serveur défaillant sur les serveurs disponibles.

Chaque serveur peut avoir un poids (=1, 2…) et prendre plus ou moins de trafic. Le poids est mis en œuvre par le nombre bits à 1 dans la table de hachage (la bitmap de 256 bits).

Un exemple de bitmap est donné en 4.3.5 page 86.

13.6 Réplication de fichiers (<rfs>, <replicated> tags)

S'applique à un module miroir seulement.

Sur Linux, vous devez définir la même valeur pour les uid/gid sur les deux nœuds pour la réplication des permissions sur les fichiers. Lors de la réplication d'un point de montage du système de fichiers, vous devez appliquer une procédure spéciale décrite en 13.6.4.2 page 261.

Sur Windows, il est vivement recommandé d'activer le journal USN sur le lecteur contenant le répertoire répliqué, comme décrit en 13.6.4.3 page 263.

Si vous exécutez plusieurs modules simultanément, les répertoires répliqués doivent être différents pour chaque module.

13.6.1 <rfs> Exemple

Exemple en Windows :

```
<rfs async="second" >
      <replicated dir="c:\safedir" mode="read_only"/>
</rfs>
```

Exemple en Linux :

```
<rfs async="second" >
      <replicated dir="/safedir" mode="read_only"/>
</rfs>
```

Voir l'exemple de flux de réplication dédié décrit en 15.4 page 306.

13.6.2 <rfs> Syntaxe

```
<rfs
     [acl="on"|"off"]
     [async="second"|"none"]

     [iotimeout="nb seconds"]
     [roflags="0x10"|"0x10000"]
     [locktimeout="100"]
     [sendtimeout="30"]

     [nbrei="3"]
     [ruzone_blocksize="8388608"]
     [namespacepolicy="0"|"1"|"3"|"4"]
     [reitimeout="150"]
     [reicommit="0"]
     [reidetail="on"|"off"]
     [allocthreshold="0"]
     [nbremconn ="1"]

     [checktime="220000"]
     [checkintv="120"]

     [nfsbox_options="cross"|"nocross"]
     [scripts="off"]
     [reiallowedbw=”20000”]
     [syncdelta=”nb minutes”]
     [syncat=”planification de la synchronisation”]
>

  [<flow name=”network” >
    [<!-- syntaxe pour SafeKit < 7.2 -->
     <server addr="IP_address_1" />
     <server addr="IP_address_2" />
    ]
  </flow>]

 <replicated dir="absolute path of a directory"
```

```
  [mode="read_only"]>
  <tocheck path="relative path of a file or subdir" />
  <notreplicated path="relative path of a file or subdir" />
  <notreplicated regexpath="regular expression on relative path of a file or
subdir" />
  …
 </replicated>
</rfs>
```

Seuls les attributs `async, nbrei, reitimeout` et `reidetail` du tag `<rfs>` peuvent être modifiés par une configuration dynamique. Le tag `<flow>`, qui décrit le flux de réplication, peut également être changé dynamiquement.

13.6.3 <rfs>, <replicated> Attributs

`<rfs`	
`[mountoversuffix = "suffix"]`	Sur Linux uniquement. À la configuration du module miroir, le répertoire répliqué "`/a/dir`" est renommé en "`/a/dir`*`suffix`*". Le répertoire **/a/dir** est créé et c'est : ➪ un point de montage vers `/a/dir`*`suffix`* lorsque le module est démarré ➪ un lien vers "`/a/dir`*`suffix`*" lorsque le module est arrêté Par défaut le suffix est « _For_SafeKit_Replication »  S'il y a une défaillance matérielle, le lien symbolique n'est pas restauré. Dans ce cas, vous devez le restaurer manuellement.  **Restriction** Vous ne pouvez pas spécifier directement une racine de système de fichiers comme répertoire répliqué (car le renommage du répertoire racine ne fonctionne pas). Le contournement consiste à une manipulation du fichier `fstab` tel qu'expliquée dans un KB sur https://support.evidian.com.  Lorsque le module est démarré, NE PAS ACCEDER les fichiers dans "`/a/dir`*`suffix`*", car les modifications ne seront pas répliquées et le système deviendra incohérent. TOUJOURS ACCEDER les fichiers via "`/a/dir`".

[acl= "on" | "off"]	Active la réplication des ACLs sur les fichiers et répertoires. Valeur par défaut : off  **Restrictions sur Windows** La réplication des ACLs ne fonctionnera pas si le compte SYSTEM n'a pas les droits "Full control" sur toute la forêt répliquée. Le service safeadmin s'exécute dans le compte SYSTEM. Les ACLs sont répliqués littéralement (SID), sans translation, donc les ACLs "local users/groups" ne sont pas utilisables sur le serveur distant. Le cryptage et la compression des fichiers ne sont pas supportés.
[async= "second" | "none"]	Positionner async="second" améliore les performances de la réplication de fichiers : les opérations d'écriture répliquées sont mises en cache sur le serveur secondaire et les acquittements sont envoyés plus rapidement au serveur primaire. Positionner async="none" assure plus de sécurité : les opérations d'écriture répliquées sont mises sur disque avant d'envoyer les acquittements au serveur primaire. Avec async="second", en cas de double panne simultanée des 2 serveurs PRIM et SECOND, si le serveur PRIM ne peut pas redémarrer, alors le serveur SECOND n'a pas les données à jour sur son disque. Il y a perte de données si on force le serveur SECOND à redémarrer en primaire avec la commande prim. Valeur par défaut : second  La valeur de cet attribut peut être modifiée dynamiquement.
[packetsize]	Linux seulement. Taille maximale en octet des paquets de réplication NFS. Elle doit être inférieure ou égale à la taille maximale des paquets supportée par le serveur NFS des 2 serveurs. Quand cet attribut est affecté dans la configuration, il est utilisé pour affecter rsize et wsize au montage NFS. Par défaut, la taille est celle du serveur NFS.
[reipacketsize ="8388608"]	Taille maximale en octets des paquets de réintégration. En Linux, cette taille doit être inférieure ou égale à packetsize. Valeur par défaut en Linux : valeur de packetsize si elle est affectée dans la configuration et est < 8388608; sinon 8388608 Valeur par défaut en Windows : 8388608 octets

[ruzone_blocksize="8388608"]	Taille en octet d'une zone pour la bitmap de modification d'un fichier. Ça doit être un multiple de l'attribut reipacketsize. Valeur par défaut : valeur de reipacketsize si elle est affectée dans la configuration ; sinon 8388608
[iotimeout]	Windows seulement. Timeout en seconde sur les IO gérées dans le filtre file system Windows. Si une IO ne peut pas être répliquée et si le timeout du filtre expire, alors le serveur PRIM devient ALONE. Si non positionné, la valeur par défaut est calculée dynamiquement.
[roflags="0x10"|"0x10000"]	Windows seulement. Pour garantir la cohérence des données répliquées sur les 2 serveurs, la modification des répertoires/fichiers répliqués ne doit avoir lieu que sur le serveur PRIM. Si des modifications ont lieu sur le serveur SECOND, celles-ci sont notifiées dans le journal du module avec l'identification du processus responsable afin que l'administrateur puisse corriger cette anomalie. C'est le comportement avec roflags="0x10". Depuis SafeKit 7.4.0.31, le module peut en plus être arrêté sur le serveur SECOND en définissant roflags="0x10000". Valeur par défaut : 0x10
[locktimeout="100"]	Timeout en secondes des requêtes répliquées. Si une requête ne peut pas être traitée dans cet intervalle de temps, le serveur PRIM devient ALONE Valeur par défaut : 100 secondes
[sendtimeout="30"]	Depuis SafeKit> 7.4.0.5 Timeout en secondes pour l'envoi de paquets TCP au nœud distant. Si l'envoi du paquet n'a pas pu être effectué dans le délai imparti, le serveur PRIM devient ALONE. Augmentez cette valeur en cas de réseau lent. Valeur par défaut : 30 secondes  Dans SafeKit 7.4.0.5, la valeur par défaut était de 120 secondes.
[nbrei="3"]	Nombre de threads de réintégration s'exécutant en parallèle pour resynchroniser les fichiers. Valeur par défaut : 3  La valeur de cet attribut peut être modifiée dynamiquement.
[namespacepolicy="0"|"1"|"3"|"4"]	En Windows, avec l'option namespacepolicy="1", la réintégration par zones ne peut être assurée après l'arrêt propre du module, puis reboot du serveur.

	Pour que ce cas soit supporté en Windows, il faut positionner `namespacepolicy="3"`. Cette option exploite l'USN journal du volume qui contient le répertoire répliqué (voir la commande `fsutil usn` pour la création du journal). Malgré cette option, la réintégration complète doit être appliquée lorsque : ⇨ l'USN journal associé au volume a été détruit/recréé par l'administrateur ⇨ une discontinuité dans le journal est détectée Lorsque la synchronisation par zones n'est pas possible (lors de la première réintégration ou lorsque les zones ne sont pas disponibles), les fichiers devant être synchronisés sont entièrement copiés. Si cette réintégration ne se termine pas, la suivante copiera à nouveau ces fichiers. Pour éviter cela, définissez `namespacepolicy = "4"`. Cette option active également la vérification de journal USN en Windows. Utiliser `namespacepolicy="0"` pour désactiver la synchronisation par zones sur Windows ou Linux. Valeur par défaut : `4` pour SafeKit > 7.4.0.5 (non supporté dans les versions antérieures)
`[reitimeout= "150"]`	Timeout en seconde des requêtes de réintégration. Ce timeout peut être augmenté pour éviter les arrêts de réintégration à cause d'une machine primaire chargée. Valeur par défaut : `150` secondes  La valeur de cet attribut peut être modifiée dynamiquement.
`[reicommit="0"]`	Linux seulement. Positionner `reicommit="nb blocks"` pour commiter sur disque tous les (nb blocks)*`reipacketsize` lors de la réintégration d'un fichier (en plus du commit réalisé à la fin de la copie). Ceci peut aider la réintégration de gros fichiers mais ralentit le temps de réintégration global. Valeur par défaut : `0` signifie pas de commit intermédiaire.
`[reidetail= "on"|"off"]`	Journal détaillé de la réintégration. Valeur par défaut : `off`  La valeur de cet attribut peut être modifiée dynamiquement.
`[allocthreshold= "0"]`	Windows seulement. Taille en Go pour appliquer la politique d'allocation avant réintégration. Quand `allocthreshold > 0`, activation de l'allocation rapide de l'espace disque pour les fichiers à réintégrer sur le nœud

	secondaire. Cette fonctionnalité permet, quand le fichier est très gros (> 200 Go) et pas encore complètement recopié, d'éviter le timeout de l'écriture du primaire en fin de fichier. Depuis SafeKit 7.4.0.64, la politique d'allocation a changé et est appliquée : ⇨ pour les nouveaux fichiers (fichiers n'existant pas sur la secondaire quand la réintégration commence) ⇨ pour une synchronisation de type `full` (par exemple, lors de la 1ère réintégration ou quand le secondaire est démarré avec `safekit second fullsync`) ⇨ quand la taille du fichier sur la primaire est >= `allocthreshold` (taille en Go) Valeur par défaut : `0` (qui désactive la fonctionnalité)
`[nbremconn="1"]`	Nombre de connexions TCP entre les nœuds primaire et secondaire. Cette valeur peut être augmentée pour améliorer le débit de réplication et de synchronisation lorsque le réseau présente une latence élevée (dans le cloud, par exemple). Valeur par défaut : `1`
`[checktime="220000"]`	Linux seulement. Timeout en millisecondes pour une requête null qui vérifie le bon fonctionnement local de la réplication de fichiers. Commande stopstart si le timeout est atteint. Valeur par défaut : `220000`
`[checkintv="120"]`	Linux seulement. Intervalle en secondes entre 2 requêtes null. Valeur par défaut : `120` secondes
`nfsbox_options="cross"|"nocross"`	Windows seulement. Cette option spécifie la politique à appliquer lorsqu'un reparse point du type `MOUNT_POINT` est présent dans l'arborescence répliquée. Cette politique est globale à tous les répertoires répliqués. Dans NTFS, les reparse point de type `MOUNT_POINT` représentent : ✓ soit un point de montage NTFS (par exemple `D:\directory`) ✓ soit un "directory junction" NTFS (en quelque sorte un lien symbolique vers une autre partie du système de fichiers) Avec l'option `nfsbox_options="cross"`, les points de montages sont évalués avant réplication et le contenu de la cible du point de montage est répliqué, ce qui rend le point de montage équivalent à un répertoire normal. Ce comportement est utile lorsque le répertoire répliqué est la racine d'un système de fichier (par exemple D:\ ). C'est le comportement par défaut. Lorsque `nfsbox_options="nocross"`, les points de montages ne sont pas évalués et sont répliqués en tant que point de montage

	(fichier de type « reparse point »). Le contenu de la cible du point de montage n'est pas répliqué ou réintégré lorsque le point de montage est sollicité. Ce comportement est utile lorsque la cible du point de montage est située dans un autre répertoire répliqué (fichier de type « junctions »). Par exemple, les bases de données PostgreSQL utilisent des fichiers de ce type. Valeur par défaut : `cross`
`[scripts= "on" | "off"]`	`scripts="on"` active les callback vers les scripts _rfs_* utilisés pour mettre en œuvre une réplication de données externe (voir le module Linux DRBD.safe pour plus d'information) Valeur par défaut : `off`
`[reiallowedbw= "20000"]`	Quand cet attribut est défini, il spécifie la bande passante maximum susceptible d'être utilisée par la phase de réintégration (par exemple 20000 KB/s), en kilo octets par secondes (KB/s). Etant donné l'implémentation retenue, une fluctuation de +/- 10% de la bande passante réellement utilisée est observable.  La bande passante utilisée par la réplication n'est pas affectée par ce paramètre. Par défaut : l'attribut n'est pas défini et la bande passante utilisée par la réintégration n'est pas limitée
`[syncdelta="nb minutes"]`	Quand cet attribut est <=1, l'attribut est ignoré et la politique par défaut de démarrage et de reprise sur panne est appliquée : seul le serveur avec les données à jour peut démarrer en primaire ou effectuer une reprise sur panne. Quand cet attribut est >1, la politique par défaut de démarrage et de reprise sur panne est modifiée. Le serveur avec des données non à jour peut devenir primaire mais uniquement si le temps écoulé depuis sa dernière synchronisation est inférieur à la valeur de `syncdelta` (en minutes). Valeur par défaut : `0` minutes
`[syncat="planification de la synchronisation"]`	Valeur par défaut : réplication temps réel et synchronisation automatique (pas de planification) Utiliser l'attribut `syncat` pour planifier la synchronisation des répertoires répliqués sur le nœud secondaire à des dates/heures données. Pour plus de détails, voir 13.6.4.10 page 270. Le module doit être démarré pour activer cette fonctionnalité. Une fois synchronisé, le module se bloque dans l'état `WAIT` (rouge) jusqu'à la prochaine synchronisation. La planification est basée sur le gestionnaire de tâches du système d'exploitation : ⇨ en Windows, la tâche est définie comme tâche système ⇨ en Linux, la tâche est insérée dans la `crontab` de l'utilisateur `safekit` Vous devez simplement configurer `syncat` avec la syntaxe du gestionnaire de tâche du système. Par exemple, pour une synchronisation quotidienne, après minuit :

	⇨ en Windows
	`syncat="/SC DAILY /ST 00:01:00"`
	⇨ en Linux
	`syncat="01 0 * * *"`
	 
	Voir la documentation de `crontab` en Unix et de `schtasks.exe` en Windows, pour une description complète de la syntaxe
	 
	Si la configuration ou la planification ne fonctionnent pas correctement, vérifier d'abord les erreurs de syntaxe ou d'utilisation du gestionnaire de tâches du système.

`[<flow name="network" ><server addr="IP_1" /><server addr="IP_2" /></flow>]`	Ancienne configuration préservée pour la compatibilité ascendante. Quand cette section n'est pas définie, le flux de réplication passe par le heartbeat défini avec `ident="flow"` s'il y en a un, sinon par la voie du 1er heartbeat (pour la description des heartbeats, voir section 13.3 page 241). Si vous utilisez cette configuration, il faut assurer la cohérence avec la définition d'un heartbeat avec `ident=flow"` car des règles de failover par défaut sont définies (décrites en 13.18.5 page 291).  Le sous-arbre `<flow>` peut être modifié dynamiquement pour changer le flux de réplication par exemple. L'attribut name de <flow> nommé le réseau utilisé pour le flux de réplication. `network` doit être le nom d'un réseau défini dans la configuration du cluster global (voir section 12 page 231). Le tag `<server>` était utilisé dans l'ancienne syntaxe de configuration (avant SafeKit 7.2). Il est supporté pour assurer la compatibilité ascendante, mais ne doit pas être utilisé pour la configuration de nouveaux modules.  Vous ne devez pas utiliser dans le même `userconfig.xml`, la syntaxe de SafeKit 7.1 et celle introduite depuis SafeKit 7.2.
`<replicated`	Définition des répertoires répliqués Mettre autant de sections que de répertoires à répliquer
`dir="/abs_path"`	Path absolu du répertoire à répliquer.
`[mode="read_only"]`	Accès en read-only sur la machine secondaire pour éviter la corruption.
`<notreplicated path="relative" />`	Path relatif d'un fichier ou d'un sous répertoire d'un répertoire répliqué. Le fichier (ou sous répertoire) est non répliqué. Autant de lignes que de fichiers ou sous répertoire à non répliquer.
`<notreplicated regexpath="expre`	Linux seulement.

ssion régulière" />	Expression régulière pour définir les fichiers ou sous répertoires non répliqués. Exemple (pour plus d'information, voir "man regex"): <replicated dir="/safedir"> <notreplicated regexpath=".*\.tmp" /> </replicated> Dans cet exemple, /safedir/conf/config.tmp et /safedir/log.tmp sont non répliqués alors que /safedir/conf/config.tmp.bak est répliqué.
<tocheck path="relative" />	Path relatif d'un fichier ou d'un sous répertoire dans un répertoire répliqué. Vérifier sa présence avant de démarrer. Evite un démarrage sur un répertoire vide. Mettre autant de lignes que nécessaire.

13.6.4 <rfs>Description

13.6.4.1 <rfs> prérequis

Voir les prérequis décrits en 2.2.4 page 29.

En Windows, activez le journal USN sur le lecteur qui contient les répertoires répliqués afin d'activer la réintégration par zones, après redémarrage du serveur, à condition que le module ait été arrêté proprement.

13.6.4.2 <rfs> Linux

Sur Linux, l'interception des données répliquées est basée sur un montage NFS local. Et le flux de réplication entre les serveurs est basé sur le protocole NFS v3 / TCP.

Le montage NFS des répertoires répliqués à partir de clients Linux externe n'est pas supporté. En revanche, le montage d'autres répertoires peut être réalisé avec les commandes standards.

Procédure pour répliquer un point de montage

Quand un répertoire répliqué est un point de montage, la configuration du module échoue avec l'erreur suivante :

```
Erreur: périphérique ou ressource occupée
```

Dans la suite, nous prenons l'exemple du module PostgreSQL qui définit en tant que répertoires répliqués /var/lib/pgsql/var et /var/lib/pgsql/data. Le fichier userconfig.xml du module contient :

```
<rfs … >
      <replicated dir="/var/lib/pgsql/var" mode="read_only" />
      <replicated dir="/var/lib/pgsql/data" mode="read_only" />
</rfs>
```

Ces répertoires sont des points de montage comme le montre le résultat de la commande df -H. La commande retourne par exemple :

```
/dev/mapper/vg01-lv_pgs_var … /var/lib/pgsql/var
/dev/mapper/vg02-lv_pgs_data … /var/lib/pgsql/data
```

Vous devez appliquer la procédure suivante pour configurer le module avec la réplication de ces répertoires.

C'est la même procédure pour tous les points de montage qui doivent être répliqués.

- démonter les systèmes de fichiers en exécutant :

  ```
  umount /var/lib/pgsql/var
  umount /var/lib/pgsql/data
  ```

- configurer le module en exécutant :

  ```
  /opt/safekit/safekit config –m postgresql
  ```

  La configuration se termine avec succès.

- vérifier l'existence des liens symboliques créés lors de la configuration en exécutant `ls -l /var/lib`. La commande retourne :

  ```
  lrwxrwxrwx 1 root root var -> var_For_SafeKit_Replication
  lrwxrwxrwx 1 root root data -> data_For_SafeKit_Replication
  ```

- éditer `/etc/fstab` et modifier les 2 lignes :

  ```
  /dev/mapper/vg01-lv_pgs_var /var/lib/pgsql/var ext4…
  /dev/mapper/vg02-lv_pgs_data /var/lib/pgsql/data ext4…
  ```

  par

  ```
  /dev/mapper/vg01-lv_pgs_var
  /var/lib/pgsql/var_For_SafeKit_Replication ext4…
  /dev/mapper/vg02-lv_pgs_data
  /var/lib/pgsql/data_For_SafeKit_Replication ext4..
  ```

- monter les systèmes de fichiers en exécutant :

  ```
  mount /var/lib/pgsql/var_For_SafeKit_Replication
  mount /var/lib/pgsql/data_For_SafeKit_Replication
  ```

Appliquez cette procédure sur les deux nœuds si les répertoires répliqués sont des points de montage sur les deux nœuds. Une fois appliquée, vous pouvez utiliser le module comme d'habitude : par exemple safekit start stop etc ...

Pour empêcher le démarrage du module quand le répertoire est non monté et vide, vous pouvez insérer dans `userconfig.xml` la vérification de la présence d'un fichier dans le répertoire répliqué. Exemple pour `/var/lib/pgsql/var` (faire de même pour `/var/lib/pgsql/data` en testant un fichier toujours présent dans ce répertoire) :

```
<replicated dir="/var/lib/pgsql/var" mode="read_only">
    <tocheck path="postgresql.conf" />
</replicated>
```

A la déconfiguration du module (ou désinstallation du package SafeKit), vous devez appliquer la procédure inverse pour restaurer l'état initial :

- démonter les systèmes de fichiers en exécutant :

  ```
  umount /var/lib/pgsql/var_For_SafeKit_Replication
  ```

```
umount /var/lib/pgsql/data_For_SafeKit_Replication
```

- déconfigurer le module en exécutant `/opt/safekit/safekit deconfig -m postgresql`
- éditer `/etc/fstab` pour y restaurer son état initial
- monter les systèmes de fichiers en exécutant :

```
mount /var/lib/pgsql/var
mount /var/lib/pgsql/data
```

13.6.4.3 <rfs> Windows

Sur Windows, l'interception des données est basée sur un filtre file system. Et le flux de réplication entre les serveurs est basé sur le protocole NFS v3 / TCP.

Certains anti-virus peuvent empêcher le fonctionnement correct de la réplication.

Sur Windows, il est possible de monter à distance un répertoire répliqué. Si vous voulez pouvoir monter avec le nom et non l'adresse IP virtuelle, vous devez positionner les valeurs suivantes dans les bases de registre des deux serveurs SafeKit :

```
[HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Control\Lsa]
"DisableLoopbackCheck"=dword:00000001
[HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\lanmanserver\parameters] "DisableStrictNameChecking"=dword:00000001
```

En Windows, pour activer la réintégration par zones après le redémarrage du serveur, lorsque le module a été correctement arrêté, le composant <rfs> utilise le journal NTFS USN pour vérifier que les informations enregistrées sur les zones sont toujours valables après le redémarrage. Lorsque le contrôle réussit, la réintégration par zones peut être appliquée sur le fichier ; sinon, le fichier doit être recopié dans sa totalité.

Par défaut, seul le lecteur système a un journal USN actif. Si les répertoires répliqués sont situés sur un lecteur différent du lecteur système, vous devez créer le journal (avec commande `fsutil usn`). Voir SK-0066 pour un exemple.

13.6.4.4 <rfs> Réplication et reprise sur panne

Avec la réplication de fichiers, l'architecture miroir est particulièrement adaptée à la haute disponibilité des applications base de données avec des données critiques à protéger contre les pannes. En effet, les données du serveur secondaire sont fortement synchronisées avec celles du serveur primaire. Le serveur est dit à jour et seul un serveur à jour peut démarrer en primaire ou effectuer une reprise sur panne

Si la disponibilité de l'application est plus critique que la synchronisation des données, la politique par défaut peut être relâchée pour autoriser un serveur non à jour à devenir primaire mais uniquement si la date de la dernière synchronisation est inférieure à un délai configurable. Cela est configuré avec l'attribut `syncdelta` du tag <rfs> dont la valeur est exprimée en minutes :

- `syncdelta` <= 1

  L'attribut est ignoré et la politique par défaut de démarrage en primaire et de reprise sur panne est appliquée. La valeur par défaut 0.

- `syncdelta` > 1

  Si le serveur à jour ne répond pas, le serveur non à jour peut devenir primaire mais uniquement si le temps écoulé depuis la dernière synchronisation est inférieur à la valeur de `syncdelta` (en minutes).

Cette fonctionnalité est implémentée à l'aide de :

- la ressource `rfs.synced`

  Quand `syncdelta` est > 1, la gestion de la ressource `rfs.synced` est activée. Cette ressource est dans l'état `UP` si les données répliquées sont cohérentes et le temps écoulé depuis la dernière synchronisation est inférieur à la valeur de `syncdelta`.

- Le checker `syncedcheck`

  Quand `syncdelta` est > 1, ce checker est activé. Il affecte la valeur de la ressource `rfs.synced`.

- La règle de failover `rfs_forceuptodate`

  Quand `syncdelta` est > 1, la règle de failover suivante est valide :

  rfs_forceuptodate: if (`heartbeat`. == down && cluster() == down && rfs.synced == up && rfs.uptodate == down) then rfs.uptodate=up;*

  Cette règle provoque le démarrage en primaire du serveur lorsque le serveur à jour ne répond pas, et à condition que ce serveur soit isolé et considéré synchronisé en fonction de la valeur de `syncdelta`.

13.6.4.5 <rfs> Vérification de la réplication

Vous pouvez vérifier que les fichiers sont identiques sur le primaire et le secondaire avec la commande suivante à passer sur la machine `SECOND` : `safekit rfsverify -m AM`. Exécuter `safekit rfsverify -m AM > log` pour rediriger la sortie de la commande dans un fichier nommé `log`.

La sortie de la commande est un journal similaire à celui de la réintégration dans lequel sont indiqués les fichiers à recopier (donc différents).

Quand sur la primaire, il y a de l'activité sur les répertoires répliqués, il se peut qu'une anomalie soit détectée alors qu'il n'y a pas de différence entre les fichiers. Cela se produit dans les cas suivants :

- sur Windows à cause des modifications faites sur disque avant d'être répliquées,
- avec `async="second"` (défaut) car les lectures peuvent dépasser les écritures.

Pour vérifier s'il y a vraiment une incohérence, vous devez relancer la commande sur le serveur secondaire en s'assurant qu'il n'y plus d'activité sur le serveur primaire.

Sur Windows, certains fichiers modifiés avec l'option `SetvalidData` sont systématiquement détectés différents car ils sont étendus sans reset des données : le contenu en lecture des zones étendues est le contenu aléatoire du disque au moment de la lecture.

Il est fortement recommandé d'exécuter cette commande uniquement lorsqu'il n'y a pas d'accès aux répertoires répliqués sur le primaire.

13.6.4.6 <rfs> Fichiers modifiés depuis la dernière synchronisation

Avant de démarrer le serveur secondaire, il peut être utile d'évaluer le nombre de fichiers et la quantité de données qui ont été modifiés sur le serveur primaire depuis l'arrêt du serveur secondaire. Cette fonctionnalité est fournie en exécutant la commande suivante sur le serveur `ALONE` : `safekit rfsdiff -m AM`. Exécuter `safekit rfsdiff -m AM > log` pour rediriger la sortie de la commande dans un fichier nommé `log`.

Cette commande exécute des vérifications en ligne du contenu des fichiers réguliers du module AM. Elle analyse l'arborescence répliquée entièrement et affiche le nombre de fichiers qui ont été modifiés ainsi que la taille qui doit être recopiée. Elle affiche également une estimation du temps total de réintégration. Ceci n'est qu'une évaluation car seuls les fichiers réguliers sont analysés et d'autres modifications peuvent se produire jusqu'à ce que la synchronisation soit exécutée par le serveur secondaire.

Cette commande doit être utilisée avec précaution sur un serveur en production car elle entraîne une surcharge sur le serveur (pour la lecture, avec verrouillage, de l'arborescence et des fichiers). En Windows, le renommage des fichiers peut échouer pendant cette évaluation.

Il est fortement recommandé d'exécuter cette commande uniquement lorsqu'il n'y a pas d'accès aux répertoires répliqués.

13.6.4.7 <rfs> Bande passante de réplication et de réintégration

Le composant de réplication collecte sur le serveur `PRIM` la bande passante utilisée par les opérations d'écritures de réplication et de réintégration.

Deux ressources (`rfs_bandwidth.replication` et `rfs_bandwidth.reintegration`), exprimées en kilo octet par seconde (KB/s), reflètent la bande passante moyenne utilisée respectivement par la réplication et la réintégration durant les 3 dernières secondes.

Si la charge de réplication est très active en écriture, une saturation du lien réseau peut se produire lors de la phase de réintégration, entraînant un ralentissement significatif de l'application. Dans ce cas, l'attribut `<rfs> reiallowedbw` peut être utilisé pour limiter la bande passante utilisée par la phase de réintégration (voir section 13.6.3 page 254). Il faut cependant considérer que la limitation de la bande passante de réintégration allongera la durée de la phase de réintégration.

Depuis SafeKit 7.5, il y a 2 nouvelles ressources qui reflètent la bande passante réseau (en KOctets/sec), utilisée entre les processus `nfsbox`, qui s'exécutent sur chaque nœud pour implémenter la réplication et la réintégration :

- `rfs.netout_bandwidth` est la bande passante utilisée en sortie
- `rfs.netin_bandwidth` est la bande passante utilisée en entrée

Vous pouvez observer la valeur de `rfs.netout_bandwidth` sur le primaire ou de `rfs.netin_bandwidth` sur le secondaire pour connaître le taux de modification au moment de l'observation (écriture, création, suppression, ...). L'historique des valeurs de la ressource donne un aperçu de son évolution dans le temps.

La valeur de la bande passante dépend de l'activité applicative, système et réseau. Sa mesure n'est disponible qu'à titre d'information.

13.6.4.8 <rfs> Synchronisation par date

Depuis SafeKit 7.2, SafeKit offre la nouvelle commande `safekit secondforce -d date -m AM` qui force le module AM à démarrer comme secondaire après avoir copié uniquement les fichiers modifiés après la date spécifiée.

Cette commande doit être utilisée avec précautions car la synchronisation ne copiera pas les fichiers modifiés avant la date spécifiée. Il incombe à l'administrateur de s'assurer que ces fichiers sont cohérents et à jour.

La date est dans le format YYYY-MM-DD[Z] ou "YYYY-MM-DD hh:mm:ss[Z]" ou YYYY-MM-DDThh:mm:ss[Z], où:

- YYYY-MM-DD indique l'année, le mois et le jour
- hh:mm:ss indique l'heure, les minutes et secondes
- Z indique que la date est exprimée dans le fuseau horaire UTC ; s'il n'est pas spécifié, la date est exprimée dans le fuseau horaire local

Par exemple :

- `safekit secondforce -d 2016-03-01 -m AM` copie uniquement les fichiers modifies après le 1er Mars 2016
- `safekit secondforce -d "2016-03-01 12:00:00" -m AM` copie uniquement les fichiers modifies après le 1er Mars 2016 à 12h, heure locale
- `safekit secondforce -d 2016-03-01T12:00:00Z -m AM` copie uniquement les fichiers modifies après le 1er Mars 2016 à 12h, dans le fuseau horaire UTC

Cette commande peut être utile dans le cas suivant :

- le module est arrêté sur le serveur primaire et une sauvegarde des données répliquées est effectuée (sur un lecteur amovible par exemple)
- le module est arrêté sur le serveur secondaire et les données répliquées sont restaurées à partir de la sauvegarde. Il peut s'agir du premier démarrage ou de la réparation du serveur secondaire.
- le module est démarré sur le serveur primaire qui devient `ALONE`
- le module est démarré sur le secondaire avec la commande `safekit secondforce -d date -m AM` où la date est la date de sauvegarde

Dans ce cas, seuls les fichiers modifiés depuis la date de la sauvegarde seront copiés (dans leur totalité), au lieu de la copie complète de tous les fichiers.

En Windows, la date de modification du fichier sur le serveur secondaire est affectée lorsque le fichier est copié par le processus de réintégration. Par conséquent, `safekit secondforce -d date -m AM`, dont la date est antérieure à la dernière réintégration sur ce serveur, n'a aucun intérêt.

13.6.4.9 <rfs> Synchronisation externe

Lors de la première synchronisation, tous les fichiers répliqués sont copiés dans leur totalité du nœud principal vers le nœud secondaire. Lors des synchronisations suivantes, nécessaires lors du redémarrage du nœud secondaire, seules les zones modifiées des fichiers sont recopiées. Lorsque les répertoires répliqués sont volumineux, la première

synchronisation peut prendre beaucoup de temps en particulier si le réseau est lent. C'est pourquoi, depuis SafeKit> 7.3.0.11, SafeKit fournit une nouvelle fonctionnalité pour synchroniser un grand volume de données qui doit être utilisée conjointement avec un outil de sauvegarde.

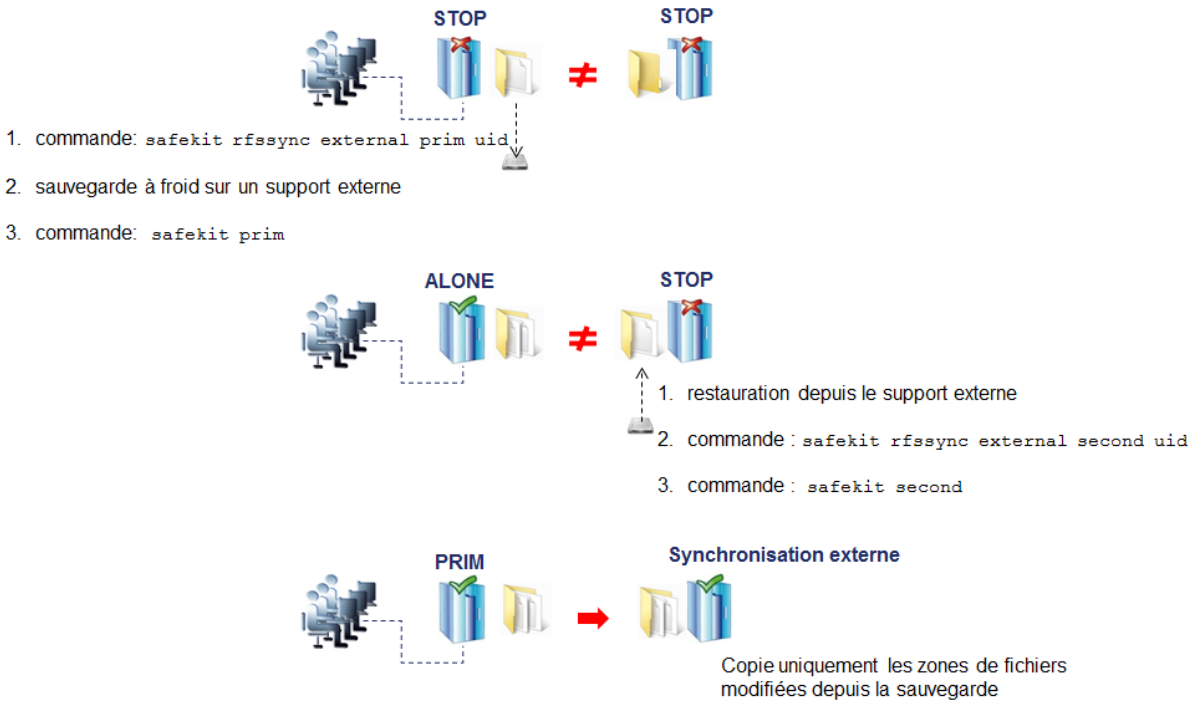
Sur le nœud principal, il suffit d'effectuer une sauvegarde des répertoires répliqués et de passer la politique synchronisation au mode externe. La sauvegarde est transportée (en utilisant un lecteur externe par exemple) et restaurée sur le nœud secondaire, qui est aussi configuré pour effectuer une synchronisation externe. Lorsque le module est démarré sur le nœud secondaire, il recopie uniquement les zones de fichiers modifiées sur le nœud principal depuis la sauvegarde.

La synchronisation externe repose sur une nouvelle commande `safekit rfssync` qui doit être appliquée sur les deux nœuds afin de positionner le mode de synchronisation à `external`. Cette commande prend comme arguments :

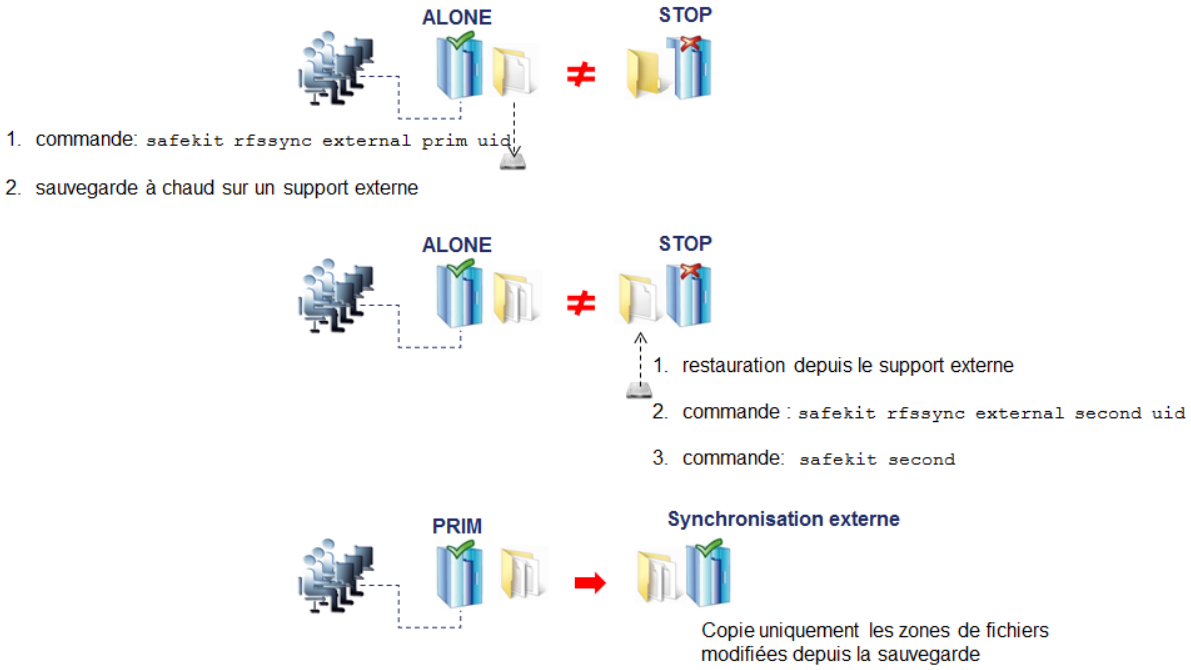
- le rôle du nœud (`prim | second`)
- un identificateur unique (`uid`)

Procédure de synchronisation externe

La procédure de synchronisation externe, décrite ci-dessous, est la procédure à appliquer dans le cas d'une sauvegarde à froid des répertoires répliqués. Dans ce cas, l'application doit être arrêtée et toute modification des répertoires répliqués est interdite jusqu'au démarrage du module, et de l'application, en `ALONE` – vert. L'ordre des opérations doit être strictement respecté.



La procédure de synchronisation externe, décrite ci-dessous, est la procédure à appliquer dans le cas d'une sauvegarde à chaud des répertoires répliqués. Dans ce cas, le module est `ALONE` – vert ; l'application est démarrée et les modifications du contenu des répertoires répliqués sont autorisées. L'ordre des opérations doit être strictement respecté.



Commande safekit rfssync

safekit rfssync external prim <uid> [-m AM]	Positionne la politique de synchronisation à `external`. Elle est identifiée par la valeur de `uid` (max 24 char). Le nœud est le primaire, source pour la synchronisation des données.
safekit rfssync external second <uid> [-m AM]	Positionne la politique de synchronisation à `external`. Elle est identifiée par la valeur de `uid` (max 24 char). Le nœud est le secondaire, destination de la synchronisation des données.
safekit rfssync -d prim <uid> [-m AM] safekit rfssync -d second <uid> [-m AM]	Désactive le contrôle des modifications des répertoires répliqués entre le moment de la sauvegarde à froid/la restauration et le démarrage du module. Important : Cette option doit être utilisée avec précautions puisque la synchronisation externe peut dans ce cas ne pas détecter toutes les modifications à recopier.
safekit rfssync full [-m AM]	Positionne la politique de synchronisation à `full`. Celle-ci entraîne la recopie de tous les fichiers dans leur totalité à la prochaine synchronisation.
safekit rfssync	Affiche la politique de synchronisation courante.

Internes

La politique de synchronisation est représentée par des ressources du module : `usersetting.rfssyncmode`, `usersetting.rfssyncrole`, `usersetting.rfssyncuid` et `rfs.rfssync` :

- `usersetting.rfssyncmode="default"`

  `(usersetting.rfssyncrole="default", usersetting.rfssyncuid="default")`

  Ces valeurs sont associées à la politique de synchronisation standard, celle appliquée par défaut. Elle consiste à ne copier que les zones modifiées des fichiers. Quand cette stratégie ne peut être appliquée, les fichiers modifiés sont recopiés dans leur totalité.

- `usersetting.rfssyncmode="full"`

  (`usersetting.rfssyncrole="default"`, `usersetting.rfssyncuid="default"`)

  Ces valeurs sont associées à la politique de synchronisation `full`. Elle est appliquée :

  - au premier démarrage du module après sa première configuration
  - sur commandes `safekit` (`safekit second fullsync` ; `safekit rfssync full ; safekit primforce ; safekit config ; safekit deconfig`)
  - sur changement d'appariement du module

  La politique de synchronisation `full` entraîne la recopie de tous les fichiers dans leur totalité à la prochaine synchronisation.

- `usersetting.rfssyncmode="external"`, `usersetting.rfssyncrole="prim | second"` and `usersetting.rfssyncuid="uid"`

  Ces valeurs sont associées à la politique de synchronisation `external` affectée avec les commandes `safekit rfssync external prim uid` ou `safekit rfssync external second uid`. La prochaine synchronisation appliquera la politique de synchronisation externe.

- `rfs.rfssync="up | down"`

  Cette ressource vaut `up` uniquement lorsque la politique de synchronisation, définie par les ressources précédentes, peut être appliquée.

Quand la politique de synchronisation n'est pas celle par défaut, celle-ci repasse automatiquement dans le mode par défaut une fois la synchronisation appliquée avec succès.

Dans certains cas, la synchronisation externe ne peut être appliquée et le nœud secondaire s'arrête avec une erreur indiquée dans le journal du module. Dans cette situation, il faut soit :

- compléter la procédure de synchronisation externe si celle-ci n'a pas été effectuée dans sa totalité sur les 2 nœuds
- réappliquer complètement la procédure de synchronisation sur les 2 nœuds
- appliquer la politique de synchronisation `full` (commande `safekit rfssync full`)

- appliquer la synchronisation par date, en utilisant la date de la sauvegarde (voir section 13.6.4.8 page 266). Contrairement à la synchronisation externe, la synchronisation par date va copier dans leur totalité (et non par zones) les fichiers modifiés sur le nœud primaire.

13.6.4.10 <rfs> Synchronisation planifiée

Par défaut, SafeKit offre la réplication de fichiers en temps réel et une synchronisation automatique. Si la charge est importante sur le nœud primaire ou si le réseau a une forte latence, il peut être préférable d'accepter que le nœud secondaire ne soit pas fortement synchronisé avec le nœud primaire. Pour cela, vous pouvez utiliser l'attribut `syncat` pour planifier une synchronisation régulière des répertoires répliqués sur le nœud secondaire. Le module doit être démarré pour activer cette fonctionnalité. Une fois synchronisé, le module se bloque dans l'état `WAIT` (rouge) jusqu'à la prochaine synchronisation planifiée. Cette fonctionnalité est implémentée avec :

- la ressource `rfs.syncat` affectée à `up` aux dates planifiées et affectée à `down` une fois le nœud secondaire synchronisé
- la règle de failover `rfs_syncat_wait` qui bloque le nœud secondaire dans l'état `WAIT` (rouge) jusqu'à ce que la ressource `rfs.syncat` soit `up`

Si vous souhaitez forcer la synchronisation en dehors des dates planifiées, il faut exécuter la commande `safekit set -r rfs.syncat -v up -m AM` quand le module est dans l'état `WAIT` (rouge).

La configuration de `syncat` se fait simplement en utilisant la syntaxe du gestionnaire de tâches du système d'exploitation : `crontab` en Linux et `schtasks.exe` en Windows (voir section 13.6.3 page 254).

13.7 Activer les scripts utilisateurs (<user>, <var> tags)

Cette section décrit uniquement les options de configuration du tag `<user>`. Pour une description complète des scripts, voir la section 14 page 293.

13.7.1 <user> Exemple

```
<user logging="userlog" >
      <var name="VARENV" value="V1" />
</user>
```

Voir un exemple en 15.1 page 302.

13.7.2 <user> Syntaxe

```
<user
   [nicestoptimeout="300"]
   [forcestoptimeout="300"]
   [logging="userlog"|"none"]
   [userlogsize="2048"]
 >
      <var name="ENVIRONMENT_VARIABLE_1" value="VALUE_1" />
      …
</user>
```

Le tag `<user>` et son sous-arbre peuvent être entièrement modifiés dynamiquement.

13.7.3 <user>, <var> Attributs

`<user`	
`[nicestoptimeout="300"]`	Timeout en secondes pour exécuter les scripts `stop_xx`. Valeur par défaut : `300` secondes
`[forcestoptimeout="300"]`	Timeout en secondes pour exécuter les scripts `stop_xx` –force Valeur par défaut : `300` secondes
`[logging="userlog"|="none"]`	`logging="userlog"` : les messages stdout et stderr de l'application démarrée dans les scripts redirigés dans le journal applicatif dans le fichier `SAFEVAR/modules/AM/userlog.ulog` où AM est le nom du module (`SAFEVAR=C:\safekit\var` sur Windows et /var/safekit sur LINUX).  Depuis SafeKit 7.4.0.19, l'extension du nom de fichier du journal applicatif a changé. Le fichier s'appelle dorénavant `userlog.ulog` au lieu de `userlog.AM` `logging="none"` : les messages stdout et stderr de l'application démarrée dans les scripts ne sont pas logués Valeur par défaut : `userlog`
`[userlogsize="2048"]`	Taille limite en KO du journal applicatif. Au démarrage du module, le fichier est reseté si sa taille a dépassé la limite. Valeur par défaut : `2048` KO
`<var name="ENV_VARIABLE_1" value="VALUE_1" />`	Variable d'environnement et sa valeur exportée avant l'exécution des scripts. Mettre autant de lignes que de variables.

13.8 Hostname virtuel (<vhost>, <virtualhostname> tags)

13.8.1 <vhost> Exemple

```
<vhost>
  <virtualhostname name="vhostname" envfile="vhostenv" />
</vhost>
```

Voir l'exemple en 15.6 page 309.

13.8.2 <vhost> Syntaxe

```
<vhost>
  <virtualhostname
     name="virtual_hostname"
     envfile="path_of_a_file"
    [when="prim"|"second"|"both"]
  />
</vhost>
```

Le tag `<vhost>` et son sous-arbre **ne peuvent pas** être modifiés dynamiquement.

13.8.3 <vhost>, <virtualhostname> Attributs

`<vhost>`	
`<virtualhostname`	
`name="virtual_hostname"`	Définition du nom virtuel.
`envfile="path_of_envfile"`	Chemin d'un fichier d'environnement généré automatiquement par SafeKit à la configuration. Si le chemin du fichier est relatif, le fichier est généré dans les fichiers d'environnement du module, i.e. : `SAFEUSERBIN` Ce fichier est utilisé dans les scripts pour positionner le hostname virtuel. Voir le module `vhost.safe` livré avec le package Linux et Windows.
`[when="prim"|"second"|"both"]`	Définis quand le hostname virtuel doit être rendu. Par défaut, `prim` signifie quand le module est primaire (`PRIM` ou `ALONE`).
`/>`	
`</vhost>`	

13.8.4 <vhost> Description

Certaines applications ont besoin de voir le même hostname quel que soit le serveur d'exécution (typiquement, elles stockent le hostname dans un fichier répliqué). Le hostname virtuel peut être présenté à ces applications alors que les autres applications voient le hostname physique des serveurs.

- Sur Linux

  La mise en œuvre est basée sur la variable d'environnement LD_PRELOAD : les fonctions `gethostname` et `uname` sont surchargées.

- Sur Windows

  La mise en œuvre est basée sur la variable d'environnement CLUSTER_NETWORK_NAME_ : les fonctions de l'API name query (GetComputerName, GetComputerNameEx, gethostname) sont surchargées.

Pour utiliser vhost avec un service, utiliser les commandes `vhostservice <service> [<file>]` avant/après le démarrage/arrêt du service dans les scripts utilisateurs.

Pour un exemple complet, voir 15.6 page 309.

13.9 Détection de la mort de processus ou de services (<errd>, <proc> tags)

La section `<errd>` nécessite d'avoir défini la section `<user/>`

13.9.1 <errd> Exemple

13.9.1.1 Surveillance de processus

Linux and Windows `myproc` est le nom de la commande associée au processus à surveiller :

```
<errd>
  <proc name="myproc" atleast="1" action="restart" class="prim" />
</errd>
```

Linux uniquement (pour SafeKit > 7.2.0.29), `oracle_.*` est une expression régulière sur le nom de la commande associée au processus à surveiller :

```
<errd>
  <proc name="oracle" nameregex="oracle_.*" atleast="1" action="restart"
class="prim"/>
</errd>
```

Voir l'exemple en 15.7 page 311.

13.9.1.2 Surveillance de service

`myservice` est le nom du service Windows (pour safekit > 7.3) ou du service systemd Linux (pour safekit > 7.4.0.19) à surveiller :

```
<errd>
  <proc name="myservice" service="yes" action="restart" class="prim" />
</errd>
```

13.9.2 <errd> Syntaxe

```
<errd
  [polltimer="10"]
>
  <proc name="command name and/or resource name for the monitored process or
service"
        [service="no|yes"]
        [nameregex=="regular expression on the command name"]
        [argregex="regular expression on process arguments, including command
name"]
        atleast="1"
        action="stopstart"|"restart"|"stop"|"executable_name"
        class="prim"|"both"|"pre"|"second"|"sec"|"othername"]
        [start_after="nb polling cycles"]
```

```
        [atmax="-1"]
  />
  …
</errd>
```

Le tag <errd> et son sous-arbre peuvent être entièrement modifiés dynamiquement.

13.9.3 <errd>, <proc> Attributs

<errd	
polltimer="30"	Temps de polling, en secondes, entre 2 surveillances des processus. Valeur par défaut : 30 secondes
<proc	Définition du processus à surveiller. Autant de lignes que de processus. Une ressource est associée à chaque <proc> et est nommée proc.<valeur de l'attribut name> (par exemple proc.process_name). La ressource vaut up lorsque la condition de surveillance est vraie ; vaut down sinon.
name="command_name"	name est le nom de la commande associée au processus à surveiller. C'est aussi le nom de la ressource associée au processus surveillé. Au maximum 15 caractères pour Linux (le nom de la commande peut être tronqué) ; 63 pour Windows. Exemple : sur LINUX, name="vi" et sur Windows name="notepad.exe".  En Windows. Le nom est automatiquement converti en minuscule. Pour retrouver le nom des commandes associées aux processus, voir les commandes décrites en 13.9.4 page 277.
Ou name="command_name" nameregex="regular expression on the command name"	*Linux uniquement* nameregex est une expression régulière sur le nom de la commande pour sélectionner le processus à surveiller. name est le nom de la ressource associée au processus surveillé.  Comme les expressions régulières sont définies dans le fichier XML userconfig.xml, certains caractères ne peuvent pas être utilisés '<' ou '>'.

Ou
`name="service_name"`
`service="yes"`
	Exemple : `nameregex = "oracle _. *" name = "oracle"` surveille les processus oracle dont le nom de la commande respecte l'expression régulière
	La ressource associée est `proc.oracle`
	L'attribut `nameregex` est facultatif
	
	`name` est le nom du service à surveiller. C'est aussi le nom de la ressource associée au service surveillé.
	Au maximum, 63 caractères.
	Exemples :
	`name="W32Time" service="yes"` surveille le service de Temps Windows.
	`name="ntpd" service="yes"` surveille le service de Temps Linux (systemd ntpd.service) .
	
	L'attribut `service` est facultatif et sa valeur par défaut est : `no`

`class=`
`"prim"|`
`"both"|`
`"pre"|`
`"second"|`
`"sec"|`
`"othername"`
	Le processus appartient à une classe.
	La surveillance démarre avec la commande `safekit errd enable classname -m AM`.
	Les fonctions enable/disable des classes `prim`, `both`, `pre`, `second`, `sec` sont automatiques et faites par SafeKit dans le composant `<user/>` après/avant `start_prim`/`stop_prim`, `start_both`/`stop_both`, start_second/stop_second, start_sec/stop_sec. Pour une description des scripts, voir 14 page 293.
	Avec un autre nom de classe, les fonctions enable/disable doivent être faites explicitement après/avant le démarrage/arrêt des processus de la classe.

`[argregex="regular expression on process arguments"]`	Expression régulière sur la liste des arguments du processus incluant le nom de l'exécutable. Paramètre optionnel.
	Pour retrouver la liste des arguments d'un processus, utiliser les commandes décrites en 13.9.4 page 277.
	Exemples sur Linux avec l'éditeur vi sur myfile ("man regex" pour plus d'information) :
	`name="vi" argregex=".*myfile.*"`
	`name="vi" argregex="/myrep/myfile.*"`
	`name="vi" argregex="/myrep/myfile"`
	Exemples Windows avec l'éditeur Notepad sur myfile ("class CatlRegExp" pour plus d'information):
	`name="notepad.exe" argregex=".*myfile.*"`

	`name="notepad.exe" argregex="c:\\myrep\\myfile.*"`
	`name="notepad.exe" argregex="c:\\myrep\\myfile"`
	 
	Comme les expressions régulières sont définies dans le fichier XML `userconfig.xml`, certains caractères ne peuvent pas être utilisés '`<`' ou '`>`'.

`atleast="1"`	Nombre minimum de processus qui doivent s'exécuter. Si le minimum est atteint, SafeKit déclenche l'action. Exemple: `name="oracle" argregex=".*db1.*" atleast="1"` signifie qu'une action est déclenchée si 0 processus s'exécute sur l'instance `oracle/db1`. S'il est positionné à `-1`, ce critère n'est pas pris en compte. Valeur par défaut : `1`
`action= "restart"| "stopstart"| "stop"| "noaction"| "executable_name"`	Action (ou handler) à exécuter sur le module. `noaction` réalise juste un logging de message, `restart` un redémarrage local et `stopstart` un basculement. Les commandes restart/stopstart incrémente le compteur `maxloop` pour vérifier que l'on n'est pas sur une faute reproductible. Pour la description de `maxloop`, voir 13.2 page 238. Pour un handler, soit mettre le chemin absolu du handler, soit mettre le chemin relatif au répertoire bin du module ("`SAFE/modules/AM`/bin/"). Nous conseillons un chemin relatif avec un handler défini dans le module. Avec un handler spécial, une classe avec un nom propre doit être définie. Pour un handler spécial en Linux, insérer à la fin du script, `exit 0` Pour un handler spécial en Windows, mettre à la fin `%SAFEBIN%\exitcode 0`. Sinon, c'est un échec et SafeKit exécute `stopstart` sur le module. Avec un handler spécial, le compteur `maxloop` n'est pas incrémenté. Utiliser la commande : `safekit incloop -m AM -i <handler name>` Cette commande incrémente le compteur et retourne 1 quand la limite est atteinte. Voir l'exemple décrit en 15.7 page 311. Valeur par défaut : `stopstart`
`start_after=[nb polling cycles]`	Sans le paramètre `start_after`, la surveillance des processus est effective immédiatement. Sinon elle est retardée de `(n-1)*polltimer` secondes où :

	➪ n est la valeur de start_after ➪ polltimer est le paramètre de polling d'errd (30 secondes par défaut) Par exemple si start_after="3", la surveillance est retardée de 60 secondes ((3-1)*30). Le paramètre start_after est utile si le processus prend un certain temps à démarrer. Valeur par défaut : 0
Paramètres avancées	
atmax="-1"	Nombre maximum de processus qui peuvent s'exécuter. Si le maximum est atteint, SafeKit déclenche l'action. Avec atmax="0", une action est déclenchée à chaque démarrage du processus. Valeur par défaut : -1 critère non pris en compte
</errd>	

13.9.4 <errd> Commandes

Si la commande est utilisée dans un script utilisateur, alors la variable d'environnement SAFEMODULE est positionnée et le paramètre "-m AM" n'est pas nécessaire

safekit -r errdpoll_running	Stocke son résultat dans le fichier <SAFEVAR>/errdpoll_reserrd (SAFEVAR = /var/safekit sur Linux ou c:\safekit\var sur Windows) avec une ligne pour chaque processus : <pid> <command name> <command full name and arguments list> (parent=<parent pid>) En Windows, le nom de la commande est affiché en minuscule. Utile pour déterminer le nom des processus à surveiller et leurs arguments pour une configuration <errd>
safekit errd disable "classname" -m AM	Suspend la surveillance des processus de la classe classname (pour le module applicatif AM). Doit être explicitement appelé dans les scripts stop_... avant d'arrêter l'application, pour des processus dans des classes différentes de prim, both, second, sec.

`safekit errd enable "classname" -m AM`	Redémarre la surveillance des processus de la classe `classname` (pour le module applicatif `AM`). Doit être explicitement appelé dans les scripts start_... après le démarrage de l'application, pour des processus dans des classes différentes de `prim`, `both`, `second`, `sec`.
`safekit errd suspend -m AM`	Suspend la surveillance des processus du module `AM` (sauf les processus SafeKit). Utile lorsque l'on stoppe manuellement l'application et que l'on ne veut pas de détection.
`safekit errd resume -m AM`	Redémarre la surveillance des processus du module `AM`
`safekit errd list -m AM`	Liste tous les processus du module `AM` surveillés incluant les processus SafeKit. La liste peut être également lue dans `SAFEVAR/modules/AM/errdlist`.

`safekit kill -name="process_name" [-argregex="…"] -level="kill_level"`	Le composant `<errd>` doit s'exécuter.
	Tue le(s) processus identifié(s) par le nom et les arguments.
	`level="test"` : affiche seulement la liste des processus
	`level="terminate"` : kill les processus en Windows
	`level="9"` : envoie le signal SIGKILL aux processus en Linux
	`level="15"` : envoie le signal SIGTERM aux processus en Linux
	Exemples Windows ("class CatlRegExp" pour plus d'information):
	`safekit kill -name="notepad.exe" -argregex=".*myfile.*" -level="terminate"`
	`safekit kill -name="notepad.exe" -argregex="c:\\myrep\\myfile.*" -level="terminate"`
	Exemples Linux ("man regex" pour plus d'information) :
	`safekit kill -name="vi" -argregex=".*myfile.*" -level="9"`
	`safekit kill -name="vi" -argregex="/myrep/myfile.*" -level="9"`

13.10 Checkers (<check> tags)

SafeKit apporte des checkers avec des règles de failover par défaut (voir section 13.18.5 page 291). Les checkers sont :

- 13.11 « TCP checker (<tcp> tags) » page 280.
- 13.12 « Ping checker (<ping> tags) » page 281.
- 13.13 « Interface checker (<intf> tags) » page 282.
- 13.14 « IP checker (<ip> tags) » page 283
- 13.15 « Checker customisé (<custom> tags) » page 285.
- 13.16 « Module checker (<module> tags) » page 286
- 13.17 « Splitbrain checker (<splitbrain> tag) » page 288

13.10.1 <check> Exemple

Tous les checkers se définissent dans une seule section `<check>` :

```
<check>
  <!-- Insérer ci-dessous les tags <tcp> <ping> <intf> <ip> <custom> <module>
       <splitbrain> -->
</check>
```

13.10.2 <check> Syntaxe

```
<check>
  <tcp …>
    <to …/>
  </tcp>
  …
  <ping …>
    <to …/>
  </ping>
  …
  <intf …>
    <to …/>
  </intf>
  …
  <ip …>
    <to …/>
  </ip>
  …
  <custom …/>
  …
  <module …>
    [<to …/>]
  </module>
  …
  <splitbrain …/>
</check>
```

Le tag `<check>` et son sous-arbre peuvent être entièrement modifiés dynamiquement.

13.11 TCP checker (<tcp> tags)

Par défaut, un checker <tcp> réalise un redémarrage local du module lorsque le service TCP est down.

13.11.1 <tcp> Exemple

```
<check>
  <tcp ident="R1test" when="prim" >
    <to addr="R1" port="80"/>
  </tcp>
</check>
```

Insérer le tag <tcp> dans la section <check> si celle-ci est déjà définie.

Voir l'exemple en 15.8 page 313.

13.11.2 <tcp> Syntaxe

```
  <tcp
    ident="tcp_checker_name"
    when="prim|second|both|pre"
  >
    <to
     addr="IP_address" or "name_to_check"
     port="TCP_port_to_check"
     [interval="10"]
     [timeout="5"]
     />
  </tcp>
```

13.11.3 <tcp> Attributs

`<tcp`	Positionner autant de sections `<tcp>` qu'il y a de checkers <tcp>.
`ident="tcp_checker_name"`	Nom du checker TCP.
`when="prim|second|both"`	Utiliser cette valeur pour tester un service TCP interne à l'application Suivant cette valeur, le checker est démarré/arrêté après/avant les scripts `start_prim/stop_prim`, `start_second/stop_second`, `start_both/stop_both`. Action en cas de défaillance: `restart` du module (voir les règles de failover par défaut décrites en 13.18.5 page 291). Chaque restart incrémente le compteur `maxloop` (voir section 13.2.3 page 239).

when="pre"	Utiliser cette valeur pour tester un service TCP externe à l'application Le checker est démarré/arrêté après/avant les scripts prestart/poststop. Vous devez ajouter une règle de failover spéciale pour un tel checker. Typiquement: external_tcp_service: if (tcp.tcp_checker_name == down) then wait(); Cette règle réalise un stopwait et met le module dans l'état WAIT tant que le service TCP externe ne répond pas (pour plus d'information, voir 13.18 page 289). Chaque stopwait incrémente le compteur maxloop (voir section 13.2.3 page 239).
<to	
addr="IP_@" or "name"	Adresse IP ou nom à checker (ex : 127.0.0.1 pour un service local). Adresse IPv4 ou IPv6.
port="value"	Port TCP port à checker
[interval="10"]	Temps, en secondes, entre 2 pollings. Valeur par défaut : 10 secondes
[timeout="5"]	Délai en secondes pour l'acceptation de la connexion. Valeur par défaut : 5 secondes
</tcp>	

13.12 Ping checker (<ping> tags)

Par défaut, un <ping> checker met le module dans l'état WAIT et attend que ping redevienne up.

13.12.1 <ping> Exemple

```
<check>
  <ping ident="testR2" >
    <to addr="R2"/>
  </ping>
</check>
```

Insérer le tag <ping> dans la section <check> si celle-ci est déjà définie.

Voir l'exemple en 15.9 page 313.

13.12.2 <ping> Syntaxe

```
  <ping
    ident="ping_checker_name"
    [when="pre"]
```

```
  >
    <to
     addr="IP_address" or "name_to_check"
     [interval="10"]
     [timeout="5"]
     />
  </ping>
```

13.12.3 <ping> Attributs

<ping	Mettre autant de section <ping> qu'il y a de ping checkers.
ident="ping_checker_name"	Nom du checker ping
[when="pre"]	Valeur par défaut Le checker est démarré/arrêté après/avant les scripts prestart/poststop. La règle de failover par défaut réalise un stopwait qui met le module dans l'état WAIT tant que le ping ne répond pas (pour plus d'informations, voir 13.18 page 289). Chaque stopwait incrémente le compteur maxloop (voir 13.2.3 page 239).
<to	
addr="IP_@ or name"	Adresse IP ou nom à checker Adresse IPv4 ou IPv6.
[interval="10"]	Intervalle de temps, en secondes, entre 2 pollings. Valeur par défaut : 10 secondes
[timeout="5"]	Délai en secondes sur la réponse au ping. Valeur par défaut : 5 secondes
</ping>	

13.13 Interface checker (<intf> tags)

Par défaut, un checker <intf> arrête le module et attend que l'interface réseau soit up.

13.13.1 <intf> Exemple

```
<check>
  <intf ident="test_eth0">
    <to local_addr="192.168.1.10"/>
  </intf>
</check>
```

Insérer le tag <intf> dans la section <check> si celle-ci est déjà définie.

Voir l'exemple en 15.10 page 313.

13.13.2 <intf> Syntaxe

```
<intf
  ident="intf_checker_name"
  [when="pre"]

>
  <to
   local_addr="interface_physical_IP_address"/>
</intf>
```

13.13.3 <intf> Attributs

`<intf`	 Les sections <intf> sont automatiquement générées lorsque `<interface check="on">` est positionné (voir section 13.5 page 245).
`ident="intf_checker_name"`	Le nom de l'interface checker (adresse IP du réseau).
`[when="pre"]`	Valeur par défaut Le checker est démarré/arrêté après/avant les scripts `prestart`/`poststop`. La règle de failover par défaut réalise un stopwait qui met le module dans l'état `WAIT` tant que le ping ne répond pas (pour plus d'informations, voir 13.18 page 289). Chaque stopwait incrémente le compteur `maxloop` (voir 13.2.3 page 239).
`<to local_addr="IP_@ />`	Adresse IP associée à l'interface à tester. Adresse IPv4 ou IPv6.
`</intf>`	

13.14 IP checker (<ip> tags)

En Windows et en Linux, ce checker vérifie qu'une adresse IP est bien configurée localement ; en Windows, il détecte en plus les conflits sur cette adresse.

Par défaut, un checker <ip> exécute un stopstart local du module lorsque l'adresse testée est down.

13.14.1 <ip> Exemple

```
<check>
  <ip ident="ip_check" >
    <to  addr="192.168.1.10" />
  </ip>
</check>
```

Insérer le tag <ip> dans la section <check> si celle-ci est déjà définie.

Voir l'exemple en 15.11 page 314.

13.14.2 <ip> Syntaxe

```
  <ip
    ident="ip_checker_name"
    [when="prim"]
  >
    <to
     addr="IP_address" or "name_to_check"
     [interval="10"]
     />
  </ip>
```

13.14.3 <ip> Attributs

`<ip`	Mettre autant de section <ip> qu'il y a de checkers ip.
`ident="ip_checker_name"`	Nom du checker ip (dont l'état est affiché par la commande `safekit state -v -m AM)`. Chaque checker doit avoir un nom différent.
`[when="prim"]`	Valeur par défaut Le checker est démarré/arrêté après/avant les scripts `prestart`/`poststop`. La règle de failover par défaut réalise un stopstart du module (pour plus d'informations, voir 13.18 page 289). Chaque stopstart incrémente le compteur `maxloop` (voir 13.2.3 page 239).
`<to`	
`addr="IP_@ or name"`	adresse IP locale ou nom DNS à tester. Adresse IPv4 ou IPv6.
`[interval="10"]`	Intervalle de temps, en secondes, entre 2 tests. Valeur par défaut : `10` secondes
`</ip>`	

13.15 Checker customisé (<custom> tags)

Un checker customisé est un programme (script ou autre) que vous développez pour tester une ressource, l'application, … . Il s'agit d'une boucle qui effectue un test suivant une période adéquate. Son rôle est de positionner une ressource à "up" ou "down". Puis, une règle de failover dans `userconfig.xml` décide l'action à exécuter lorsque la ressource est down

13.15.1 <custom> Exemple

```
<check>
  <custom ident="AppChecker" when="prim" exec="mychecker" />
</check>
```

Insérer le tag <custom> dans la section <check> si celle-ci est déjà définie. Définir en plus le checker customisé ainsi que la règle de failover associée.

Pour des exemples complets, voir les sections 15.12 page 315.

13.15.2 <custom> Syntaxe

```
  <custom
     ident="custom_checker_name"
     when="pre|prim|second|both"
     exec="executable_path"
     arg="executable_arguments"
  />
```

13.15.3 <custom> Attributs

`<custom`	Positionner autant de sections <custom> qu'il y a de checkers customisés.
`ident="custom_checker_name"`	Nom du checker customisé Un checker customisé positionne sa ressource avec la commande `safekit set -r custom.custom_checker_name -v up|down`.
`when="pre"`	Le checker est démarré/arrêté après/avant les scripts `prestart`/`poststop`. Vous devez écrire une règle de failover qui doit réaliser un stopwait. Typiquement: `wait_custom_checker: if (custom.custom_checker_name == down) then wait();` Elle met le module dans l'état `WAIT` tant que la ressource est down. Noter que l'état initial de la ressource est init et que la failover machine reste dans l'état `WAIT` tant que ressource n'est pas positionnée à up (pour plus d'information, voir 13.18 page 289). Chaque stopwait incrémente le compteur `maxloop` (voir 13.2.3 page 239).

when="prim"|"second"|"both"	Suivant cette valeur, le checker est démarré/arrêté après/avant les scripts start_prim/stop_prim, start_second/stop_second, start_both/stop_both. Vous devez écrire une règle de failover qui doit réaliser un restart, stopstart ou stop. Typiquement: restart_custom_checker: if (custom.custom_checker_name == down) then restart(); Pour plus d'information, voir 13.18 page 289. Chaque restart ou stopstart incrémente le compteur maxloop (voir 13.2.3 page 239).
exec="executable_path"	Défini le chemin de l'exécutable du checker customisé (un script ou un binaire). Lorsque le chemin est relatif, le custom checker est recherché dans SAFEUSERBIN. Mettre dans ce cas votre binaire dans SAFE/modules/AM/bin/ (pour plus d'information, voir 10.1 page 157). Nous conseillons un chemin relatif avec un exécutable dans le module. En Windows, l'exécutable peut être un binaire ou un script ps1, vbs ou cmd En Linux, l'exécutable peut être un binaire ou un script shell
arg="executable_arguments"	Définis les arguments à passer au checker customisé.

13.16 Module checker (<module> tags)

Le checker de module teste la disponibilité d'un autre module. Le checker est démarré/arrêté après/avant les scripts prestart/poststop. Lorsque le checker de module détecte qu'un module externe est down, la failover machine réalise un stopwait et met le module local en WAIT jusqu'à ce que le module externe soit de nouveau détecté up. Le checker de module effectue également une action stopstart lorsqu'il détecte que le module externe a été redémarré (soit par un restart, un stopstart ou un failover).

Chaque stopwait ou stopstart incrémente le compteur maxloop (voir 13.2.3 page 239).

Le checker de module récupère l'état du module en se connectant au service web de SafeKit qui s'exécute sur le serveur sur lequel le module est activé (voir 10.6 page 170).

13.16.1 <module> Exemple

Exemple utilisant la configuration par défaut du service web de SafeKit (protocole : HTTP, port : 9010) :

```
<check>
  <module name="mirror">
    <to  addr="M1host" />
  </module>
</check>
```

Exemple utilisant la configuration sécurisée du service web de SafeKit (protocole : HTTPS, port : 9453) :

```
<check>
  <module name="mirror">
    <to  addr="M1host" port="9453" secure="on"/>
  </module>
</check>
```

Insérer le tag <module> dans la section <check> si celle-ci est déjà définie.

Pour d'autres exemples, voir les sections 15.3 page 305 et 15.13 page 317.

13.16.2 <module> Syntaxe

```
  <module
    [ident="module_checker_name"]
    name="external_module_name">
    [<to
     addr=" IP_@ or name the Safekit server running the external module"
     [port=port of the SafeKit web server"]
     [interval="10"]
     [timeout="5"]
     />]
  </module>
```

13.16.3 <module> Attributs

`<module`	Positionner autant de sections `<module>` qu'il y a de checkers de module.
`name="external_module_name"]`	Nom du checker de module.
`[ident="module_checker_name"]`	Nom du module externe à checker. Par défaut `external_module_name_<IP_@ or name of the server >`.
`[<to`	Définition du/des serveurs exécutant le module externe. Par défaut, le serveur local.
`addr="IP_@ or name of the server"`	Adresse IP ou nom du module externe. Adresse IPv4 ou IPv6.
`[port=port du service web de SafeKit"]`	Port du service web SafeKit pour le checking. Par défaut, 9010.
`[interval="10"]`	Intervalle de temps, en secondes, entre 2 pollings. Valeur par défaut : `10` secondes

[timeout="5"]	Délai en secondes pour la réception d'une réponse à la requête check. Valeur par défaut : 5 secondes
[secure="on"|"off"]	Utilisation du protocole HTTP (secure="off") ou HTTPS (secure="on") Par défaut : off
/>]	
</module>	

13.17 Splitbrain checker (<splitbrain> tag)

SafeKit offre un checker de splitbrain à utiliser pour des architectures miroir. Le splitbrain est une situation où, à la suite d'une panne matérielle ou logicielle, les deux nœuds SafeKit deviennent primaires, chaque nœud croyant que l'autre ne fonctionne plus. Ceci implique que l'application tourne sur les deux nœuds et, lorsque la réplication est active, les données peuvent se trouver dans un état incohérent.

Pour prévenir ce phénomène, le checker de splitbrain, sur détection d'isolation réseau entre les serveurs, sélectionne un unique nœud pour devenir primaire. L'autre nœud devient non à jour et se bloque dans l'état WAIT :

- Jusqu'à ce qu'il reçoive à nouveau les heartbeats de l'autre serveur

Ou

- Si l'administrateur le juge opportun et s'assure que l'autre serveur n'est plus dans l'état primaire, il peut forcer son démarrage en primaire (par l'exécution des commandes safekit stop –m AM puis safekit prim –m AM).

L'élection du serveur primaire repose sur le ping d'un composant externe, appelé **witness**. Le réseau doit être configuré de telle manière qu'en cas d'isolation réseau, un seul des deux serveurs a accès au witness (c'est celui-ci qui sera élu primaire). Dans le cas contraire, les deux nœuds deviendront primaires.

Le ping entre les 2 nœuds et avec le witness doit être ouvert.

13.17.1 <splitbrain> Exemple

```
<check>
  <splitbrain ident="SBtest" exec="ping" arg="192.168.1.100" />
</check>
```

Insérer le tag <splitbrain> dans la section <check> si celle-ci est déjà définie.

13.17.2 <splitbrain> Syntaxe

```
<splitbrain
   ident="witness"
   exec="ping"
   arg="witness IP address "
/>
```

13.17.3 <splitbrain> Attributs

`<splitbrain`	Une seule section `<splitbrain>`.
`ident="witness"`	Nom de la ressource affichée par la commande `safekit state -v -m AM`. `splitbrain.witness` représente l'état du witness.
`[when="pre"]`	Valeur fixe. Le checker est démarré/arrêté après/avant les scripts `prestart`/`poststop`. Sur détection de splitbrain, le serveur pour lequel `splitbrain.witness="up"` devient primaire. Sur l'autre, pour lequel `splitbrain.witness="down"`, il y a affectation de la ressource `splitbrain.uptodate` à `"down"`. La règle de failover par défaut réalise un stopwait qui met le module dans l'état `WAIT` (pour plus d'information, voir 13.18 page 289). Chaque stopwait incrémente le compteur `maxloop` (voir 13.2.3 page 239).
`exec="ping"`	Valeur fixe. Utilise ping pour tester l'accessibilité au witness et affecte la ressource `splitbrain.witness`.
`arg="IP_@ or name"`	Adresse IP ou nom du witness Adresse IPv4 ou IPv6.
`</splitbrain>`	

13.18 Failover machine (<failover> tag)

SafeKit apporte des checkers (interface réseau, ping, tcp, custom, module). Un checker vérifie l'état d'une ressource (par défaut toutes les 10 secondes) et positionne son état à up ou down (voir section 13.10 page 279). La machine de failover évalue régulièrement (par défaut toutes les 5 secondes) l'état global de toutes les ressources et applique une action en fonction des règles de failover écrites dans un langage simple.

Dans un module ferme, la machine de failover ne fonctionne que sur les états locaux des ressources alors que dans un module miroir, elle peut fonctionner sur les états locaux et les états distants des ressources. Comme les états des ressources transitent par les voies de heartbeats, il est conseillé d'avoir plusieurs voies de heartbeats (voir section 13.3 page 241).

13.18.1 <failover> Exemple

```
<failover>
   <![CDATA[
     ping_failure: if (ping.testR2 == down) then stopstart();
   ]]>
</failover>
```

Voir aussi les règles de failover par défaut décrites en 13.18.5 page 291.

13.18.2 <failover> Syntaxe

```
<failover [extends="yes"] [period="5000"] [handle_time="15000"]>
<![CDATA[
  label: if (expression) then action;
  …
]]>
</failover>
```

Le tag `<failover>` et son sous-arbre **ne peuvent pas** être modifiés dynamiquement.

13.18.3 <failover> Attributs

`<failover`	
`[extends="yes"|"no"]`	Avec `extends="yes"`, les nouvelles règles de failover étendent les règles par défaut (voir 13.18.5 page 291). Avec `extends="no"`, les règles par défaut sont écrasées (à éviter). Valeur par défaut : `yes`
`[period="5000"]`	Période entre 2 évaluations. Valeur par défaut : `5000` millisecondes (5 secondes)
`[handle_time="15000"]`	Une action (`stop()` | `stopstart()` | `wait()` | `restart()` | swap()) doit être stable pendant `handle_time` (en millisecondes) avant d'être appliquée. Valeur par défaut : `15000` millisecondes (15 secondes). `handle_time` doit être un multiple de `period`.

13.18.4 <failover> Commandes

`safekit set [-m AM] -r resource_class.resource_id -v resource_state`	L'état d'une ressource est positionné par un checker avec cette commande
	Exemples :
	`safekit set -r custom.myresource -v up`
	`safekit set -r custom.myresource -v down`

`[-n] [-l]`	Depuis SafeKit 7.5, chaque affectation des principales ressources est mémorisée dans un journal afin de conserver l'historique leur état.

	Utiliser `-n` pour désactiver la journalisation de l'affectation en cours ou `-l` pour la forcer
`safekit stopwait -i "identity"`	Equivalent à la commande `wait()` de la failover machine (voir 13.18 page 289). Avec stopwait, (1) `poststop` et `prestart` scripts ne sont pas appelés et (2) les checkers de type `when="pre"` ne sont pas stoppés.

Les autres commandes `restart()`, `stopstart()`, `stop()`, `swap()` sont équivalentes aux commandes de contrôle (avec le paramètre `-i identity` en plus) décrites en 9.4 page 150.

`maxloop / loop_interval / automatic_reboot` s'appliquent si le paramètre `-i identity` est passé aux commandes (voir 13.2 page 238). Ce qui est le cas lorsque les commandes sont appelées à partir de la failover machine.

13.18.5 Règles de failover

Les règles de failover par défaut pour les checkers sont :

```
<failover>
<![CDATA[
/* rule for module checkers */
module_failure: if (module.? == down) then wait();
/* rule for interface checkers */
interface_failure: if (intf.? == down) then wait();
/* rule for ping checkers */
ping_failure: if (ping.? == down) then wait();
/* rule for tcp checkers */
tcp_failure: if (tcp.? == down) then restart();
/* rule for ip checkers */
ip_failure: if (ip.? == down) then stopstart();
/* rules for splitbrain */
splitbrain_failure: if (splitbrain.uptodate == down) then wait();
]]>
</failover>
```

Elles sont définies dans le fichier `SAFE/private/conf/include/failover.xml`. Il existe en plus des règles de failover dédiées à la gestion de la réplication.

La commande `WAKEUP` est automatiquement générée lorsqu'aucune action `wait()` n'est applicable.

Depuis SafeKit 7.5, les règles de failover utilisent une nouvelle syntaxe et les règles pour la réplication sont définies dans un autre fichier `SAFE/private/conf/include/rfs.xml`.

En complément des règles par défaut, l'utilisateur peut définir ses propres règles de (pour un custom checker par exemple) en respectant la syntaxe suivante :

```
label: if ( expression ) then action;
```

with:

- label ::= **string**
- action ::= stop() | stopstart() | wait() | restart() | swap()
- expression ::= **(** expression **)**
  | **!** expression
  | expression **&&** expression
  | expression **||** expression
  | expression **==** expression
  | expression **!=** expression
  | resource ::= [**local.** | **remote.**] 0/1resource_class.resource_id
  | resource_state

La syntaxe pour désigner les ressources est la suivante :

resource ::= [**local.** | **remote.**] 0/1resource_class.resource_id (default: **local**)
resource_class ::= **ping** | **intf** | **tcp** | **ip** | **custom** | **module** | **heartbeat** | **rfs**
resource_id ::= ***** | **?** | name
resource_state ::= **init** | **down** | **up** | **unknown**

init	Etat spécial d'initialisation tant que le checker n'a pas démarré. Si une ressource dans l'état init est testé dans une règle de failover, cette règle n'est pas évaluée tant que la ressource est dans l'état init.
up	Etat OK
down	Etat KO
unknown	Etat inconnu pour une ressource distante (module arrêté sur l'autre nœud)

14. Scripts applicatifs pour la configuration du module

Pour activer l'appel des scripts utilisateurs, le tag `<user>` doit être présent dans `userconfig.xml` (voir 13.7 page 270).

Les scripts doivent être des exécutables :

- ✓ en Windows, un exécutable avec l'extension et le type : `.cmd`, `.vbs`, `.ps1`,`.bat` ou `.exe`
- ✓ en Linux, tout type d'exécutable

Chaque fois que vous modifiez les scripts, vous devez réappliquer la configuration sur les serveurs (avec la console ou la commande SafeKit).

Des exemples de scripts sont donnés en 15.1 page 302 pour un module miroir, et en 15.2 page 303 pour un module ferme.

Au moment de la configuration, les scripts sont copiés de `SAFE/modules/AM/bin` dans le répertoire d'exécution `SAFE/private/modules/AM/bin` (=`SAFEUSERBIN`, ne pas modifier les scripts à cet endroit).

14.1 Liste des scripts

Ci-dessous la liste des scripts pouvant être définis par l'utilisateur. Les scripts essentiels sont les scripts start/stop qui démarrent et arrêtent l'application au sein du module.

14.1.1 Scripts start/stop

`start_prim` `stop_prim`	**Scripts pour un module miroir.** Démarre l'application sur le serveur `ALONE` ou `PRIM`
`start_both` `stop_both`	**Scripts pour un module ferme.** Démarre l'application sur tous les serveurs `UP` de la ferme. Dans le cas spécial où ils existent dans un module miroir, ils sont exécutés dans les états `PRIM`, `SECOND` ou `ALONE`

start_second stop_second	**Scripts spéciaux pour un module miroir.** Exécutés sur le serveur SECOND  Quand le serveur SECOND devient primaire, stop_second suivi de start_prim est exécuté
start_sec stop_sec	**Scripts spéciaux pour un module miroir.** Voir l'automate d'exécution des scripts décrit en 14.2 page 295
stop_[both, prim, second, sec] [force]	**Scripts pour tous les modules.** Ces scripts sont appelés 2 fois : une fois pour un arrêt propre (sans le paramètre force en premier argument) et une fois pour un arrêt forcé (avec le paramètre force en premier argument)
prestart poststop	**Scripts pour tous les modules.** Exécutés au tout début du démarrage du module et à la fin. Par défaut, prestart contient stop_sec, stop_second, stop_prim, stop_both pour arrêter l'application avant de démarrer le module sous contrôle SafeKit
transition	**Scripts pour tous les modules.** Ce script est appelé sur changement d'état décrit en 14.2 page 295

14.1.2 Autres scripts

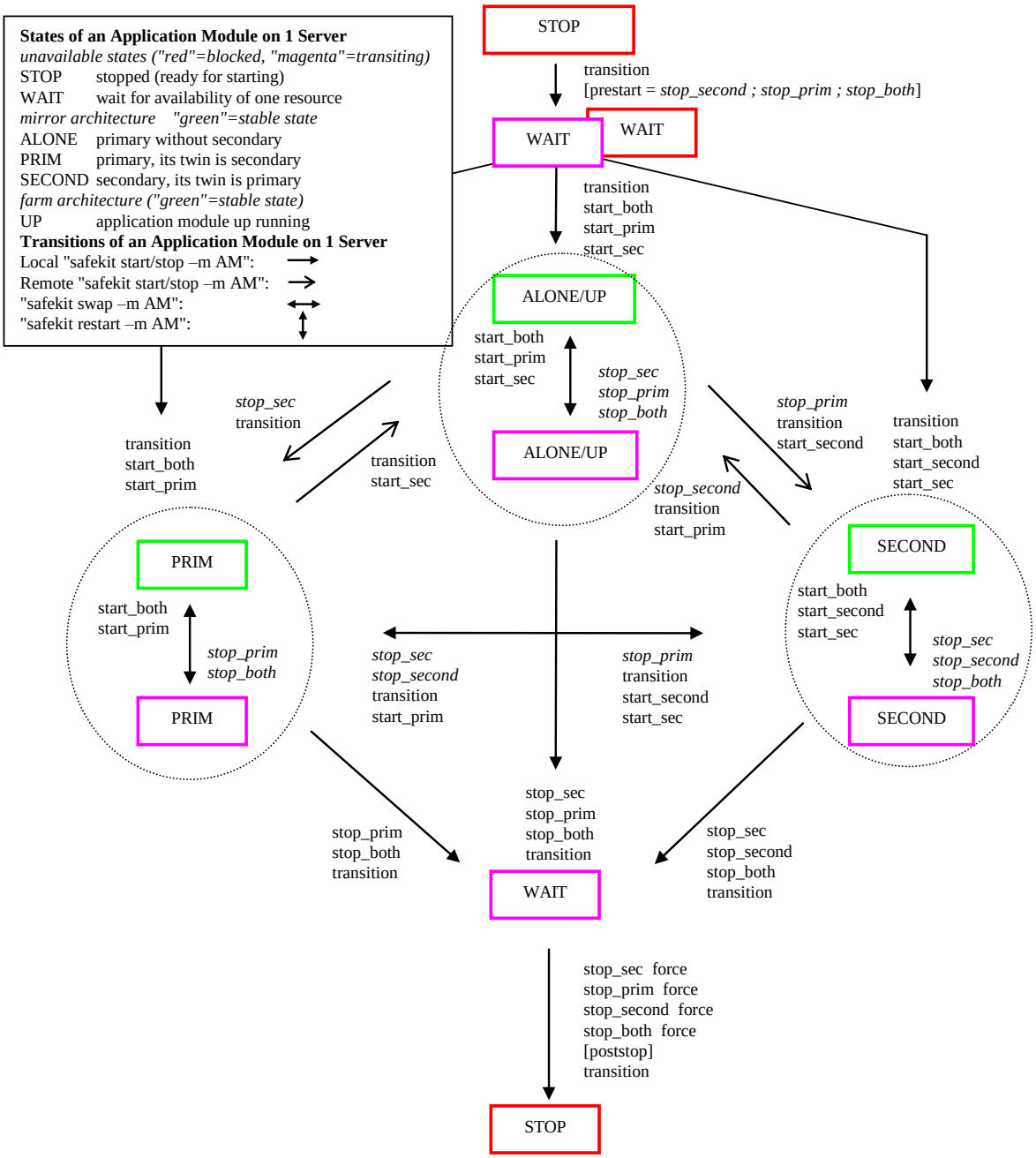
config	config est appelé lors de l'exécution de la commande safekit config -m AM. Vous pouvez exécuter dans ce script des commandes de configuration applicative.
deconfig	deconfig est appelé lors de l'exécution de la commande safekit deconfig -m AM, celle-ci étant automatiquement effectuée lors de la désinstallation du module Dans ce script, vous devez « défaire » les actions effectuées dans le script config.
confcheck	confcheck est appelé lors de l'exécution de la commande safekit confcheck -m AM. Vous pouvez exécuter dans ce script des opérations de contrôle de changement de configuration de l'application.
state	state est appelé lors de l'exécution de la commande safekit state -v -m AM.
level	level est appelé lors de l'exécution de la commande safekit level -m AM command.

14.2 Automate d'exécution des scripts

Important

Exemple : au démarrage, la première transition de `STOP` vers `WAIT` appelle le script `transition STOP WAIT`.

La plupart du temps les scripts stop sont appelés 2 fois (sans l'option force puis avec l'option force). Dans ce cas, le nom du script est en italique.



14.3 Variables d'environnement et arguments passés aux scripts

Tous les scripts sont appelés avec 3 paramètres :

- ✓ l'état courant (`STOP`, `WAIT`, `ALONE`, `PRIM`, `SECOND`, `UP`)
- ✓ le prochain état (`STOP`, `WAIT`, `ALONE`, `PRIM`, `SECOND`, `UP`)
- ✓ l'action (`start`, `stop`, `stopstart` ou `stopwait`)

Les scripts de type `stop` sont appelés 2 fois :

- ✓ une première fois pour un arrêt propre de l'application
- ✓ une deuxième fois avec l'argument `force` pour un arrêt forcé (avec `force` comme premier argument)

Les variables d'environnement utilisables à l'intérieur des scripts sont :

- ✓ `SAFE`, `SAFEBIN`, `SAFEUSERBIN`, `SAFEUSERVAR` (voir 10.1 page 157)
- ✓ toutes les variables définies dans le tag <user> de `userconfig.xml` (voir 13.7 page 270).

14.4 Commandes spéciales SafeKit pour les scripts

Les commandes spéciales sont sous `SAFE/private/bin`. Les commandes peuvent être appelées directement dans les scripts utilisateurs avec :

- ⇨ `%SAFEBIN%\specialcommand` en Windows
- ⇨ `$SAFEBIN/specialcommand` en Linux

En dehors des scripts, il faut utiliser la commande `safekit -r`.

`safekit -r <special command> [<args>]`	<special command> <args> exécuté dans l'environnement SafeKit. Lorsque le path absolu n'est pas spécifié, la commande est recherchée dans `SAFEBIN=SAFE/private/bin`.  A utiliser lorsque les commandes spéciales sont passées hors script SafeKit

14.4.1 Commandes pour Windows

14.4.1.1 Commandes sleep, exitcode, sync

⇨ `%SAFEBIN%\sleep.exe <timeout value in seconds>`

A utiliser dans les scripts stop car net stop service n'est pas synchrone.

⇨ `%SAFEBIN%\exitcode.exe <exit value>`

Pour sortir d'un script avec une valeur d'erreur

⇨ `%SAFEBIN%\sync.exe \\.\<drive letter:>`

Pour synchroniser les caches file system

14.4.1.2 Commande namealias

```
%SAFEBIN%/namealias [-n | -s ] <alias name>
```

–n pour ajouter un nouveau nom NetBIOS en alias (`start_prim`) ou -s pour supprimer un alias NetBIOS (`stop_prim`)

Vous pouvez utiliser la commande SafeKit `netnames` (ou la commande Windows `nbtstat`) pour lister les informations NetBIOS.

14.4.2 Commandes pour Linux

14.4.2.1 Gestion de la crontab

`$SAFEBIN/gencron`	
`[del | add]`	del pour désactiver des entrées dans `stop_prim` (en insérant des commentaires) ou add pour activer des entrées dans `start_prim` (en retirant les commentaires).
`<user name>`	Nom de l'utilisateur dans la crontab.
`[all |<command name>]`	S'applique à toutes les entrées ou au nom de la commande
`-c "<comment>"`	Entête du commentaire qui sera insérée.

Par exemple, pour désactiver/activer l'entrée de la crontab :

```
5 0 * * * $HOME/bin/daily.job >> $HOME/tmp/out 2>&1
```

Insérer dans `stop_prim` :

```
$SAFEBIN/gencron del admin daily.job -c "SafeKit configuration for
$SAFEMODULE"
```

Et insérer dans `start_prim` :

```
$SAFEBIN/gencron add admin daily.job -c "SafeKit configuration for
$SAFEMODULE"
```

14.4.2.2 Commande bounding

```
$SAFEBIN/boundcmd <timeout value> <command path> [<args>]
```

Limite le temps d'exécution d'une commande

`boundcmd` retourne l'exit code de la commande si la commande se termine et 2 sinon.

Par exemple, pour flusher des données sur disque avec un timeout de 30 secondes :

```
$SAFEBIN/boundcmd 30 /bin/sync 1>/dev/null 2>&1
```

14.4.3 Commandes pour Windows et Linux

`safekit -r processtree list | kill …`	Liste les processus en cours d'exécution sous forme d'arbre d'appel (excepté pour l'option `all`) et arrête les processus (option `kill`)
	⇨ `safekit -r processtree list all`
	Liste tous les processus en cours d'exécution.
	⇨ `safekit -r processtree list <process command name>`
	Liste les processus dont le nom de commande est celui spécifié.
	⇨ `safekit -r processtree kill <process command name>`
	Liste et arrête les processus en cours d'exécution dont le nom de commande est celui spécifié.
	⇨ `safekit -r processtree list | kill <process command name>| all <regular expression on the full command -path and arguments>`
	Liste (et arrête) les processus dont le nom de commande est celui spécifié et dont les arguments correspondent à l'expression régulière.
	Exemples en Windows ("class CatlRegExp" pour plus d'informations)
	`safekit -r processtree kill notepad.exe ".*myfile.*"`
	`safekit -r processtree list all "mirror"`
	Exemples en Linux ("man regex" pour plus d'informations) :
	`safekit -r processtree kill vi ".*myfile.*"`
	`safekit -r processtree list all "mirror"`

`safekit incloop -m AM -i <handler name>`	SafeKit fournit un compteur `maxloop`, du nombre de `restart` et `stopstart` du module sur détection d'erreur. Le module est arrêté lorsque ce compteur atteint la valeur `maxloop` sur la période `loop_interval`. Lors de l'exécution d'un handler spécial, le compteur `maxloop` n'est pas incrémenté. Pour l'incrémenter, utilisez la commande : `safekit incloop -m AM -i <handler name>` La commande augmente le compteur `maxloop` pour le module AM et retourne 1 lorsque la limite est atteinte.
`safekit resetloop -m AM [-i <handler name>]`	Réinitialise le compteur `maxloop` pour le module AM (affectation de la valeur à 0)
`safekit checkloop -m AM`	Pour tester le compteur `maxloop` pour le module AM, utilisez la commande `safekit checkloop -m AM` ⇨ elle retourne 0 lorsque la limite `maxloop` n'est pas atteinte ou si la dernière incrémentation a eu lieu en dehors de la période `loop_interval`

	⇨ elle retourne 1 quand la limite `maxloop` a été atteinte dans la période `loop_interval`

15. Exemples de `userconfig.xml` et scripts utilisateurs

Certains exemples décrits sont tirés des modules livrés avec le package SafeKit, sous `SAFE/Application_Modules`. Vous pouvez les installer avec la console web (voir 3.7.4 page 64) pour examiner en détail leur contenu.

D'autres exemples d'intégration sont décrits sous https://www.evidian.com/fr/produits/haute-disponibilite-logiciel-clustering-application/configuration-cluster-basculement/.

Les .safe sont plate-forme dépendants et, par conséquent, différents en Windows et Linux.

Tous les exemples utilisent la configuration du cluster SafeKit suivante (voir 12 page 231) :

```
<cluster>
     <lans name="net3">
         <node name="node1" addr="10.1.0.2"/>
         <node name="node2" addr="10.1.0.3"/>
         <node name="node3" addr="10.1.0.3"/>
      </lan>

      <lan name="default" console="off">
         <node name="node1" addr="192.168.1.1"/>
         <node name="node2" addr="192.168.1.2"/>
      </lan>
      <lan name="repli" console="off">
         <node name="node1" addr="10.0.0.2"/>
```

```
         <node name="node2" addr="10.0.0.3"/>
      </lan>
   </lans>
</cluster>
```

15.1 Exemple du module générique miroir avec `mirror.safe`

Ci-dessous le fichier de configuration et les scripts utilisateurs du module miroir générique, `mirror.safe`, pour Windows. Pour Linux, se référer au module `mirror.safe` livré avec le package Linux.

`conf/userconfig.xml` – voir 13 page 237

```
<!-- Mirror Architecture with Real Time File Replication and Failover -->
<!DOCTYPE safe>
<safe>
   <service mode="mirror" defaultprim="alone" maxloop="3" loop_interval="24"
failover="on">
      <heart pulse="700" timeout="30000">
         <heartbeat name=”default” ident=”flow”/>
      </heart>
      <rfs async="second" acl="off" locktimeout="200" nbrei="3"
iotimeout="300">
         <replicated dir="c:\test1replicated" mode="read_only"/>
         <replicated dir="c:\test2replicated" mode="read_only"/>
      </rfs>
      <vip>
         <interface_list>
            <interface check="on" arpreroute="on">
               <real_interface>
                  <virtual_addr addr="192.168.4.10" where="one_side_alias"/>
               </real_interface>
            </interface>
         </interface_list>
      </vip>
      <user nicestoptimeout="300" forcestoptimeout="300" logging="userlog"/>
   </service>
</safe>
```

`bin/start_prim.cmd` – voir 14 page 293

```
@echo off

rem Script called on the primary server for starting application services

rem For logging into SafeKit log use:
rem "%SAFE%\safekit" printi | printe "message"

rem stdout goes into Application log
echo "Running start_prim %*"

set res=0

rem Fill with your services start call
rem net start "myservice" /Y

set res=%errorlevel%
```

```
if %res% == 0 goto end

:stop
"%SAFE%\safekit" printe "start_prim failed"

rem uncomment to stop SafeKit when critical
rem "%SAFE%\safekit" stop -i "start_prim"

:end
```

bin/stop_prim.cmd - voir 14 page 293

```
@echo off
rem Script called on the primary server for stopping application services

rem For logging into SafeKit log use:
rem "%SAFE%\safekit" printi | printe "message"

rem ------------------------------------------------------------
rem
rem 2 stop modes:
rem
rem - graceful stop
rem   call standard application stop with net stop
rem
rem - force stop (%1=force)
rem   kill application's processes
rem
rem ------------------------------------------------------------

rem stdout goes into Application log
echo "Running stop_prim %*"

set res=0

rem default: no action on forcestop
if "%1" == "force" goto end

rem Fill with your service(s) stop call
rem net stop "myservice" /Y

rem If necessary, uncomment to wait for the stop of the services
rem "%SAFEBIN%\sleep" 10

if %res% == 0 goto end

"%SAFE%\safekit" printe "stop_prim failed"
:end
```

15.2 Exemple du module générique ferme avec `farm.safe`

Ci-dessous le fichier de configuration et les scripts utilisateurs pour le module ferme générique, `farm.safe`, pour Windows. Pour Linux, se référer au module `farm.safe` livré avec le package Linux.

conf/userconfig.xml - voir 13 page 237

```
<!-- Farm Architecture with Load-Balancing and Failover -->
<!DOCTYPE safe>
<safe>
   <service mode="farm" maxloop="3" loop_interval="24">
      <farm>
         <lan name=”default” />
      </farm>
      <vip>
         <interface_list>
            <interface check="on" arpreroute="on">
               <virtual_interface type="vmac_directed">
                  <virtual_addr addr="192.168.4.20" where="alias"/>
               </virtual_interface>
            </interface>
         </interface_list>
         <loadbalancing_list>
            <group name="FarmProto">
               <rule port="9010" proto="tcp" filter="on_port"/>
            </group>
         </loadbalancing_list>
      </vip>
      <user nicestoptimeout="300" forcestoptimeout="300" logging="userlog"/>
   </service>
</safe>
```

bin/start_both.cmd - voir 14 page 293

```
@echo off

rem Script called on all servers for starting applications

rem For logging into SafeKit log use:
rem "%SAFE%\safekit" printi | printe "message"

rem stdout goes into Application log
echo "Running start_both %*"

set res=0

rem Fill with your services start call
rem net start "myservice" /Y

set res=%errorlevel%

if %res% == 0 goto end

:stop
set res=%errorlevel%
"%SAFE%\safekit" printe "start_both failed"

rem uncomment to stop SafeKit when critical
rem "%SAFE%\safekit" stop -i "start_both"
:end
```

bin/stop_both.cmd - voir 14 page 293

```
@echo off
```

```
rem Script called on all servers for stopping application

rem For logging into SafeKit log use:
rem "%SAFE%\safekit" printi | printe "message"

rem -------------------------------------------------------
rem
rem 2 stop modes:
rem
rem - graceful stop
rem   call standard application stop with net stop
rem
rem - force stop (%1=force)
rem   kill application's processes
rem
rem -------------------------------------------------------

rem stdout goes into Application log
echo "Running stop_both %*"

set res=0

rem default: no action on forcestop
if "%1" == "force" goto end

rem Fill with your services stop call
rem net stop "myservice" /Y

rem If necessary, uncomment to wait for the stop of the services
rem "%SAFEBIN%\sleep" 10

if %res% == 0 goto end

"%SAFE%\safekit" printe "stop_both failed"
:end
```

15.3 Un module ferme dépendant d'un module miroir

Dans l'exemple ci-dessous, le module ferme ne peut démarrer qu'à condition que le module miroir soit opérationnel. Cette architecture peut être utilisée pour lier un module ferme IIS à un module miroir Microsoft SQL server. Elle est basée sur la configuration d'un module checker dans le module ferme. Pour plus détails, voir 13.16 page 286.

farm/conf/userconfig.xml - voir 13 page 237

```
…
  <!-- Checker Configuration: module dependency to mirror + local TCP checker
-->
  <check>
    <module name="mirror">
     <to addr="192.168.1.31"/>
    </module>
   </check>
…
```

La dépendance des modules peut être utilisée lorsque vous déployez des modules ferme et miroir sur le même cluster SafeKit ou lorsque vous déployez des modules ferme et miroir sur deux clusters différents.

15.4 Exemple d'un flux de réplication dédié

L'attribut `ident="flow"` sur le heartbeat, permet d'identifier le flux de réplication. Pour plus d'information, voir 13.6 page 252.

conf/userconfig.xml – voir 13 page 237

```
…
  <heart>
    <heartbeat name="default" />
    <!– 2nd heartbeat special for dedicated replicated network -->
    <heartbeat name="repli" ident="flow" />
  </heart>
…
```

15.5 Exemples de partage de charge dans un module ferme

15.5.1 Exemple d'un load balancing TCP

Avec le fichier de configuration **userconfig.xml** suivant, vous définissez une ferme de 3 serveurs avec partage de charge et reprise sur les ports TCP 9010 (service web SafeKit), 23 (Telnet), 80 (HTTP), 443 (HTTPS), 8080 (HTTP proxy) and 389 (LDAP).

Avec HTTP et HTTPS, le partage de charge est défini sur l'adresse IP client (`"on_addr"`) et non sur le port TCP client (`"on_port"`), pour assurer que le même client est toujours connecté sur le même serveur sur plusieurs connexions TCP (service à état versus service sans état ; voir la description en 1.4 page 19)

conf/userconfig.xml – voir 13 page 237

```
<!DOCTYPE safe>
<safe>
<service mode="farm">
  <farm>
    <lan name="net3" />
  </farm>
  <vip>
    <interface_list>
      <interface check="on" arpreroute="on">
        <virtual_interface type="vmac_directed">
          <virtual_addr addr="192.168.1.50" where="alias" />
        </virtual_interface>
      </interface>
    </interface_list>
    <loadbalancing_list>
       <group name="tcpservices" >
         <cluster>
           <host name="node1" power="1" />
           <host name="node2" power="1" />
```

```
          <host name="node3" power="1" />
        </cluster>
        <rule port="9010" proto="tcp" filter="on_port" />
        <rule port="23"   proto="tcp" filter="on_port" />
        <rule port="80"   proto="tcp" filter="on_addr" />
        <rule port="443"  proto="tcp" filter="on_addr" />
        <rule port="8080" proto="tcp" filter="on_addr" />
        <rule port="389"  proto="tcp" filter="on_port" />
      </group>
    </loadbalancing_list>
  </vip>
</service>
</safe>
```

15.5.2 Exemple de load balancing UDP

Avec le fichier **userconfig.xml** suivant, vous définissez une ferme de 3 serveurs avec partage de charge et reprise sur les services UDP 53 (DNS) et 1645 (RADIUS).

conf/userconfig.xml - voir 13 page 237

```
<!DOCTYPE safe>
<safe>
<service mode="farm">
<farm>
    <lan name=”net3” />
  </farm>
  <vip>
    <interface_list>
      <interface check="on">
        <virtual_interface type="vmac_invisible">
          <virtual_addr addr="192.168.1.50" where="alias" />
        </virtual_interface>
      </interface>
    </interface_list>
    <loadbalancing_list>
       <group name="udpservices" >
         <cluster>
           <host name="node1" power="1" />
           <host name="node2" power="1" />
           <host name="node3" power="1" />
         </cluster>
         <rule port="53"    proto="udp" filter="on_ipid" />
         <rule port="1645"  proto="udp" filter="on_ipid" />
       </group>
    </loadbalancing_list>
  </vip>
</service>
</safe>
```

Avec `on_ipid`, le load balacing est réalisé sur le champ "IP identifier" dans l'entête IP du paquet. Le load balancing fonctionne même si le client présente la même adresse IP client et le même port en entrée.

15.5.3 Exemple d'un load balancing multi-groupes

Avec le fichier **userconfig.xml** suivant, vous définissez une ferme de 3 serveurs avec une priorité pour le trafic HTTP pour le serveur 1, HTTPS pour le serveur 2 et proxy HTTP pour le serveur 3.

conf/userconfig.xml - voir 13 page 237

```
<!DOCTYPE safe>
<safe>
<service mode="farm">
  <farm>
    <lan name=”net3” />
  </farm>
  <vip>
    <interface_list>
      <interface check="on">
        <virtual_interface type="vmac_invisible">
          <virtual_addr addr="192.168.1.50" where="alias" />
        </virtual_interface>
      </interface>
    </interface_list>
    <loadbalancing_list>
       <group name="http_service" >
         <cluster>
           <host name="node1" power="3" />
           <host name="node2" power="1" />
           <host name="node3" power="1" />
         </cluster>
         <rule port="80"   proto="tcp" filter="on_addr" />
       </group>
       <group name="https_service" >
         <cluster>
           <host name="node1" power="1" />
           <host name="node2" power="3" />
           <host name="node3" power="1" />
         </cluster>
         <rule port="443"   proto="tcp" filter="on_addr" />
       </group>
       <group name="httpproxy_service" >
         <cluster>
           <host name="node1" power="1" />
           <host name="node2" power="1" />
           <host name="node3" power="3" />
         </cluster>
         <rule port="8080"   proto="tcp" filter="on_addr" />
       </group>
    </loadbalancing_list>
  </vip>
</service>
</safe>
```

15.6 Exemple d'un hostname virtuel avec `vhost.safe`

Le module de démonstration `vhost.safe` montre comment positionner un hostname virtuel (voir 13.8 page 271).

`conf/userconfig.xml` – voir 13 page 237

```
…
  <vhost>
    <virtualhostname name="virtualname" envfile="vhostenv.cmd" />
  </vhost>
…
```

En plus de cette configuration, il faut exécuter des commandes spéciales dans les scripts utilisateur. Ci-dessous l'exemple des scripts Windows. Pour Linux, se référer au `vhost.safe` livré avec la package Linux.

`bin/start_prim.cmd` - voir 14 page 293

```
@echo off

rem Script called on the primary server for starting application services

rem For logging into SafeKit log use:
rem "%SAFE%\safekit" printi | printe "message"

rem stdout goes into Application log
echo "Running start_prim %*"

rem Set virtual hostname
CALL "%SAFEUSERBIN%\vhostenv.cmd"

rem Next commands use the virtual hostname
FOR /F %%x IN ('hostname') DO SET servername=%%x
echo "hostname is "%servername%

rem WARNING: previous virtual hostname setting is insufficient to change the
hostname for services
rem If one service needs the virtual hostname, you need also to uncomment the
rem following

rem "%SAFE%\private\bin\vhostservice" SERVICE_TO_BE_DEFINED

set res=0

rem Fill with your services start call

set res=%errorlevel%

if %res% == 0 goto end

:stop
"%SAFE%\safekit" printe "start_prim failed"

rem uncomment to stop SafeKit when critical
rem "%SAFE%\safekit" stop -i "start_prim"
:end
```

bin/stop_prim.cmd - voir 14 page 293

```
@echo off
rem Script called on the primary server for stopping application services

rem For logging into SafeKit log use:
rem "%SAFE%\safekit" printi | printe "message"

rem ------------------------------------------------------------
rem
rem 2 stop modes:
rem
rem - graceful stop
rem   call standard application stop with net stop
rem
rem - force stop (%1=force)
rem   kill application's processes
rem
rem ------------------------------------------------------------

rem stdout goes into Application log
echo "Running stop_prim %*"

set res=0

rem Reset virtual hostname
CALL "%SAFEUSERBIN%\vhostenv.cmd"

rem Next commands use the real hostname
FOR /F %%x IN ('hostname') DO SET servername=%%x
echo "hostname is "%servername%

rem default: no action on forcestop
if "%1" == "force" goto end

rem Fill with your services stop call

rem If necessary, uncomment to wait for the stop of the services
rem "%SAFEBIN%\sleep" 10


if %res% == 0 goto end

"%SAFE%\safekit" printi "stop_prim failed"

:end
rem WARNING: if the virtual hostname was set for services in start_prim.cmd,
rem uncomment the following to restore the real hostname in last stop phase :

rem "%SAFE%\private\bin\vhostservice" SERVICE_TO_BE_DEFINED
```

15.7 Détection de la mort de processus avec `softerrd.safe`

Le module `softerrd.safe` est un module de démonstration de la surveillance de la mort de processus (pour plus d'information, voir 13.9 page 273).

Le module surveille la présence des processus :

- `mybin` et `myappli` démarrés/arrêtés sur le nœud primaire avec `start_prim`/`stop_prim`
- `myotherbin` démarré/arrêté sur le nœud secondaire avec `start_second`/`stop_second`

La détection de l'arrêt de :

- `mybin` provoque un `restart` du module
- `myappli` provoque l'exécution d'un handler spécial `restart_myappli.cmd`. Ce script incrémente le compteur `maxloop` et redémarre le processus `myappli`
- `myotherbin` provoque un `stop` du module

Les tests consistent à tuer les processus `mybin`, `myotherbin` ou `myappli` avec la commande `safekit kill`.

Ci-dessous un extrait de `softerrd.safe` pour Windows. Pour Linux, regardez celui livré avec le package Linux.

`conf/userconfig.xml` - voir 13 page 237

```
…
      <errd>
         <proc name="mybin.exe" atleast="1" action="restart" class="prim"/>
         <proc name="myotherbin.exe" atleast="1" action="stop"
class="second"/>
         <proc name="myappli.exe" atleast="1" action="restart_myappli"
class="myappli"/>
      </errd>
…
```

`bin/start_prim.cmd` - voir 14 page 293

Noter l'appel à `%SAFE%\safekit errd enable myappli` pour commencer la surveillance des processus avec `class="myappli"`

```
@echo off

%SAFE%\safekit printi "start mybin"
start %SAFEUSERBIN%\mybin.exe 10000000

%SAFE%\safekit printi "start myappli"
start %SAFEUSERBIN%\myappli.exe 10000000
%SAFE%\safekit errd enable myappli

:end
```

bin/stop_prim.cmd - voir 14 page 293

Noter l'appel à `%SAFE%\safekit errd disable myappli` pour arrêter la surveillance des processus avec `class="myappli"`

```
@echo off
rem default: no action on forcestop
if "%1" == "force" goto end

%SAFE%\safekit printi "stop mybin"
%SAFE%\safekit kill -level="terminate" -name="mybin.exe"

%SAFE%\safekit printi "stop myappli"
%SAFE%\safekit errd disable myappli
%SAFE%\safekit kill -level="terminate" -name="restart_myappli.cmd"
%SAFE%\safekit kill -level="terminate" -name="myappli.exe"

:end
```

bin/restart_myappli.cmd

Noter l'incrémentation du compteur de rebouclage et l'arrêt du module quand `maxloop` est atteint

```
@echo off

rem Template for script called by errd on error detection instead of standard
restart
%SAFE%\safekit printi "restart_myappli"

rem first disable monitoring of the application
%SAFE%\safekit errd disable myappli

rem increment loop counter
%SAFE%\safekit incloop -i "restart_myappli"
if  %errorlevel% == 0 goto next
rem max loop reached
%SAFE%\safekit stop -i "restart_myappli"
%SAFEBIN%\exitcode 0

:next
rem max loop not reached : go on restarting the application
%SAFE%\safekit printi "Restart myappli"
%SAFE%\safekit kill -level="terminate" -name="myappli.exe"
start %SAFEUSERBIN%\myappli.exe 10000000

rem finally, enable monitoring of the application
%SAFE%\safekit errd enable myappli
```

15.8 Exemple d'un checker TCP

Le checker tcp teste le service web Apache (pour plus d'information, voir 13.11 page 280). L'action par défaut quand le service TCP est down est de redémarrer le module (voir 13.18.5 page 291).

conf/userconfig.xml - voir 13 page 237

```
…
  <check>
    <tcp
      ident="Apache_80"
      when="both"
    >
      <to
      addr="172.21.10.5"
      port="80"
      interval="120"
      timeout="5"
      />
    </tcp>
   </check>
…
```

15.9 Exemple d'un checker ping

Le checker ping suivant teste un routeur d'adresse IP 192.168.1.1 (pour plus d'information, voir 13.12 page 281). L'action par défaut lorsque le routeur est down et de stopper localement le module et d'attendre que le ping redevienne up (voir 13.18.5 page 291).

conf/userconfig.xml - voir 13 page 237

```
…
<check >
  <ping ident="router">
  <to addr="192.168.1.1"/>
  </ping>
</check>
…
```

15.10 Exemple d'un checker d'interface réseau

Ci-dessous, l'exemple d'une configuration d'interface checker générée automatiquement lorsque l'option `<interface check="on">` est définie (voir 13.5 page 245). Dans le fichier de configuration, l'adresse virtuelle est définie comme suit :

conf/userconfig.xml - voir 13 page 237

```
…
<vip>
 <interface_list>
  <interface check="on">
   <real_interface>
    <virtual_addr addr="192.168.1.32" where="one_side_alias"/>
   </real_interface>
  </interface>
 </interface_list>
```

```
</vip>
…
```

L'action par défaut lorsque l'interface est down et de stopper localement le module et d'attendre que l'interface redevienne up (voir 13.18.5 page 291).

- Configuration générée en Windows

```
<check>
 <intf when="pre" ident="192.168.1.0"
       intf="{8358A0EE-2F3F-4FEE-A33B-EDC406C0C858}">
  <to local_addr="192.168.1.228"/>
 </intf>
</check>
```

Où `{8358A0EE-2F3F-4FEE-A33B-EDC406C0C858}` est l'identité de l'interface réseau avec le réseau 192.168.1.0 et avec 192.168.228 comme première adresse IP (`safekit -r vip_if_ctrl -L`).

- Configuration générée en Linux

```
<check>
 <intf when="pre" ident="192.168.1.0" intf="eth2">
  <to local_addr="192.168.1.20"/>
 </intf>
</check>
```

Où eth2 est l'identité de l'interface réseau avec le réseau 192.168.1.0 et avec 192.168.228 comme première adresse IP (`ifconfig -a` ou `ip addr show`).

Pour plus de détails, voir 13.13 page 282.

15.11 Exemple d'IP checker

Ci-dessous, l'exemple d'une configuration d'IP checker générée automatiquement lorsque l'option `<virtual_addr check="on" …>` est positionnée (voir 13.5 page 245). Dans le fichier `userconfig.xml`, l'adresse virtuelle est définie comme suit :

`conf/userconfig.xml` - voir 13 page 237

```
…
<vip>
 <interface_list>
  <interface check="on" arpreroute="on">
   <real_interface>
    <virtual_addr addr="192.168.1.99" where="one_side_alias" check="on"/>
   </real_interface>
  </interface>
 </interface_list>
</vip>
…
```

L'action par défaut lorsque le checker détecte que l'adresse n'est plus configurée est d'exécuter un stopstart du module (voir 13.18.5 page 291).

- Configuration générée

```
<check>
<ip ident="192.168.1.99" when="prim">
<to addr="192.168.1.99"/>
</ip>
</check>
```

Pour plus de détails, voir 13.14 page 283.

15.12 Exemple d'un checker customisé avec customchecker.safe

Le module customchecker.safe est un module de démonstration d'un checker customisé (pour plus d'information, voir section 13.15 page 285).

- Le checker teste la présence d'un fichier sur le serveur primaire (when="prim"). La ressource associée s'appelle custom.checkfile (ident="checkfile"). Elle est affectée à up quand le fichier est présent à down sinon.
- La règle de failover associée (configuré dans <failover>), nommée custom_failure, provoque le restart du module si le fichier est absent (voir 13.18.5 page 291). Cet exemple peut servir de base pour l'écriture de votre propre checker.

conf/userconfig.xml - voir 13 page 237

```
…
      <check>
         <custom ident="checkfile" exec="checker.ps1"
arg="c:\safekit\checkfile" when="prim"/>
      </check>
      <user>
      </user>
      <failover>
         <![CDATA[
         custom_failure:
         if( custom.checkfile == down ) then restart();
         ]]>
      </failover>
…
```

bin/checker.ps1

Noter l'appel à safekit set -r custom.checkfile -m AM pour affecter l'état de la ressource (up or down)

```
param([Parameter(Mandatory = $true, ValueFromPipeLine = $true,
position=1)][String]$ModName,
      [Parameter(Mandatory = $true, ValueFromPipeLine = $true,
position=2)][String]$RName,
      [Parameter(Mandatory = $true, ValueFromPipeLine = $true,
position=3)][String]$Arg1Value,
      [Parameter(Mandatory = $false, ValueFromPipeLine = $false,
position=4)][String]$Grace="2",
      [Parameter(Mandatory = $false, ValueFromPipeLine = $false,
position=5)][String] $Period="5"
```

```
      )
# return up on success | down on failure
Function test([String]$Arg1Value)
{
      $res="down"
    # Replace the following by your test
    if (Test-Path "$Arg1Value")
      {
      $res="up"
      }
      return $res
}

$customchecker=$MyInvocation.MyCommand.Name
$safekit="$env:SAFE/safekit.exe"
$safebin="$env:SAFEBIN"
$gracecount=0
$prevrstate="unknown"
# wait a little
Start-Sleep $Period

while ($true){
      Start-Sleep $Period
      $rstate = test($Arg1Value)
      if($rstate -eq "down"){
               $gracecount+=1
      }else{
               $gracecount = 0
               if($prevrstate -ne $rstate){
                        & $safekit set -r "$RName" -v $rstate -i
$customchecker -m $ModName
                        $prevrstate = $rstate
               }
      }
      if($gracecount -ge $Grace){
               if($prevrstate -ne $rstate){
                        & $safekit set -r "$RName" -v $rstate -i
$customchecker -m $ModName
                        $prevrstate = $rstate
               }
               $gracecount = 0
      }
}
```

L'exécutable associé au checker est automatiquement appelé avec au moins 2 arguments :

- Le 1er argument est le nom module
- Le 2ème est le nom de la ressource à affecter

Si la configuration `<custom>` contient l'attribut `arg`, sa valeur est passée comme arguments suivants.

Le script `checker` est écrit en respectant les précautions suivantes :

- La ressource n'est affectée que si sa valeur a changé

- Quand la ressource est `down`, le checker consolide cet état (`grace` fois) avant de l'affecter. Cela peut permettre d'éviter de fausses détections d'erreur.

A chaque fois que vous modifiez le fichier de configuration ou le script, vous devez réappliquer la nouvelle configuration.

15.13 Exemple d'un checker de module avec `leader.safe` et `follower.safe`

Cet exemple présente 2 modules de démonstration : `leader.safe` et `follower.safe`.

- Le module leader définit les ressources partagées par tous les followers comme l'adresse IP virtuelle ou les répertoires répliqués.
- Les modules followers contiennent le démarrage et l'arrêt de plusieurs applications isolées dans différents modules. Chaque module follower peut être arrêté et démarré indépendamment sans que les autres modules soient arrêtés et sans déconfigurer les ressources du module leader.

Le module leader est un miroir : il inclut dans ses scripts le démarrage/arrêt des modules followers.

Chaque module follower est un module light avec les scripts de démarrage/arrêt d'une application et la détection d'erreur. Chaque module follower est dépendant des défaillances du module leader avec le checker de module suivant :

`follower/conf/userconfig.xml` - voir 13 page 237

```
…
<check>
  <module name="leader"/>
</check>
…
```

Il s'agit d'une configuration synthétique à la place de :

```
…
<check>
  <module name="leader">
    <to addr="127.0.0.1" port="9010"/>
  </module>
</check>
…
```

Si vous avez modifié le port d'écoute du service web de SafeKit (voir 10.6 page 170), remplacez la configuration synthétique par la configuration complète et changez la valeur du port.

16.Cluster SafeKit dans le cloud

Vous pouvez installer, configurer et administrer des modules SafeKit qui s'exécutent sur des serveurs virtuels dans les clouds Microsoft Azure, Amazon AWS et Google GCP plutôt que sur des serveurs physiques sur site. Cela nécessite un minimum de paramétrage du cloud et/ou des serveurs, en particulier pour mettre en œuvre une adresse IP virtuelle. Ces paramétrages sont automatiquement réalisés par les modèles AWS CloudFormation et Azure Resource. Ces modèles offrent une solution très rapide et simple pour installer et préconfigurer un cluster SafeKit dans les clouds AWS et Azure.

Pour une mise en œuvre rapide, se référer à :

- cluster miroir dans AWS ou cluster ferme dans AWS
- cluster miroir dans Azure ou cluster ferme dans Azure
- cluster miroir dans GCP ou cluster ferme dans GCP

16.1 Cluster SafeKit dans Amazon AWS

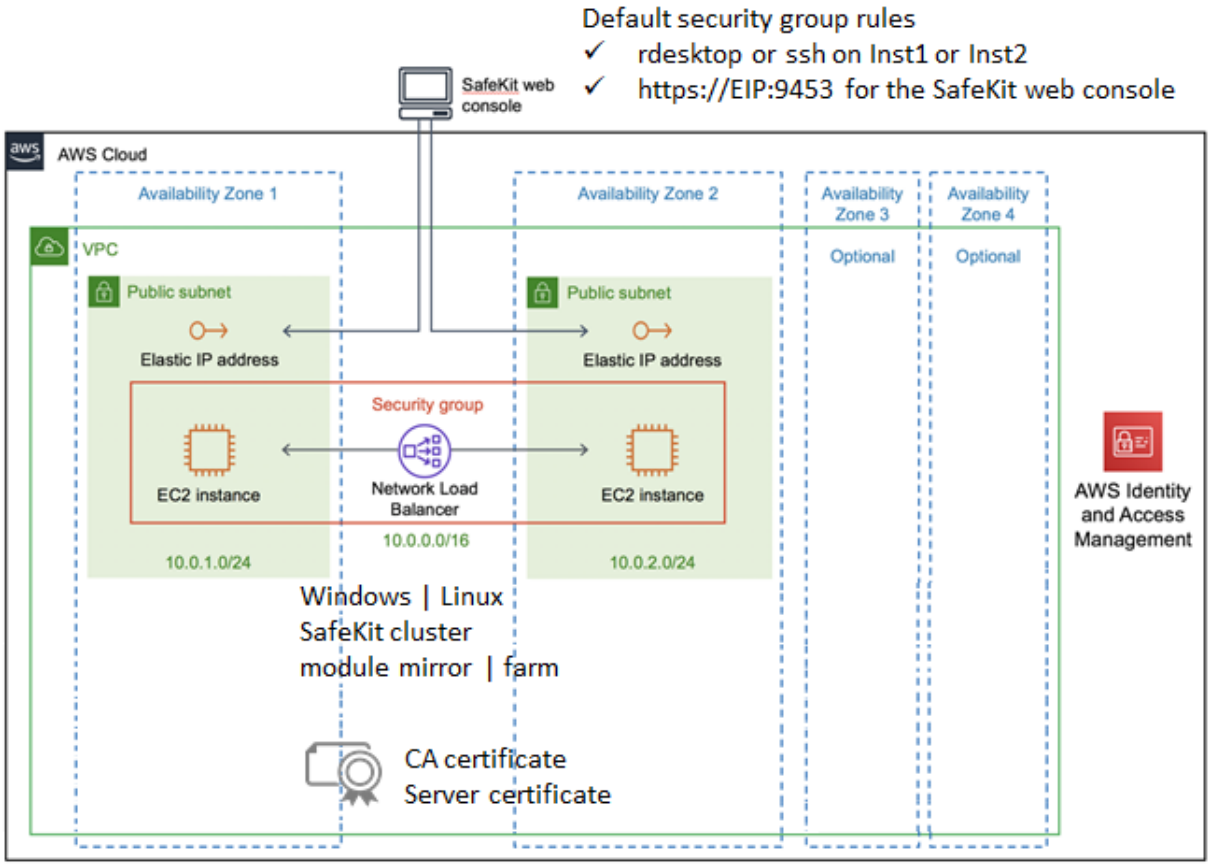
Dans ce qui suit, nous supposons que vous êtes familiers avec :

- Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) qui offre des capacités de calcul dans le cloud Amazon Web Services (AWS). Pour plus d'informations sur les fonctionnalités d'Amazon EC2, consultez la page du produit Amazon EC2.
- AWS CloudFormation qui aide à déployer des instances et des applications dans Amazon EC2. Cela permet de gagner beaucoup de temps et d'efforts d'installation : le temps libéré pour la gestion des ressources EC2 peut être exploité pour se consacrer aux applications qui s'exécutent dans AWS.

16.1.1 Installer un cluster SafeKit avec le modèle AWS CloudFormation pour SafeKit

SafeKit fournit un modèle AWS CloudFormation pour AWS QuickStart qui constitue un moyen simple et rapide pour implémenter un cluster SafeKit. SafeKit offre 2 modèles :

- un modèle pour déployer un cluster miroir, avec des paramètres spécifiques décrits en 16.1.3 page 322
- un modèle pour déployer un cluster ferme, avec des paramètres spécifiques décrits en 16.1.4 page 323



- il déploie deux instances EC2 (jusqu'à quatre) dans la même région mais réparties sur plusieurs zones de disponibilité. Vous pouvez choisir le type d'instance et le système d'exploitation (Windows 2016 ou CentOS 7)
- il configure un réseau virtuel (virtual private cloud, VPC)
  - ✓ il configure une adresse publique (Elastic IP, EIP) et une adresse privée pour chaque instance
  - ✓ il configure les groupes de sécurité AWS pour autoriser uniquement les connexions à distance de l'administrateur (bureau à distance pour Windows, ssh pour Linux) et de la console Web SafeKit (https://EIP:9453).
- il configure un load-balancer AWS pour la mise en œuvre de l'IP virtuelle d'un module miroir ou ferme selon le modèle choisi
- il exécute toutes les opérations pour que SafeKit soit prêt à l'emploi:
  - ✓ il installe le package SafeKit
  - ✓ il renseigne la configuration du cluster SafeKit et l'applique à tous les nœuds (voir 12 page 231).
  - ✓ il applique la configuration HTTPS pour sécuriser la console Web SafeKit (voir 11.6.1 page 223)
  - ✓ il installe, configure et démarre un module miroir ou ferme selon le modèle choisi

À la fin du déploiement du modèle AWS CloudFormation pour SafeKit, il vous suffit de connecter un navigateur web à l'URL indiquée dans le résultat de l'application du modèle. Cet URL permet d'accéder à l'assistant de configuration décrit en 11.4.3 page 202. Appliquer la procédure décrite pour ensuite utiliser la console web SafeKit sécurisée depuis votre navigateur (connecté à https://EIP:9453, où EIP correspond à l'adresse publique d'un nœud du cluster). Vous pouvez ensuite exploiter SafeKit comme sur une installation sur site en installant, configurant et administrant un module miroir ou ferme dans le cloud AWS.

16.1.2 Installer un cluster SafeKit en dehors du modèle AWS CloudFormation pour SafeKit

Vous pouvez mettre en œuvre SafeKit dans des instances AWS créées en dehors du modèle AWS CloudFormation pour SafeKit. Dans ce cas, avant de pouvoir mettre en œuvre un module SafeKit, l'administrateur doit effectuer manuellement les paramétrages d'AWS, des instances et de SafeKit. Il faut en plus des configurations spécifiques en fonction du module que vous souhaitez mettre en œuvre :

- pour un cluster miroir, voir 16.1.3 page 322
- pour un cluster ferme, voir 16.1.4 page 323

Paramétrage d'AWS

Il faut paramétrer AWS pour :

- associer des adresses publiques à chaque nœud si vous souhaitez les administrer avec la console web SafeKit depuis internet
- configurer les groupes de sécurité associés au(x) réseau(x) pour ouvrir les communications du framework SafeKit et de la console web SafeKit. Les ports à ouvrir sont décrits en 10.3.3.2 page 163
- utiliser un réseau à large bande passante et à faible latence si la réplication temps réel est utilisée dans un module miroir

Paramétrage des instances

Sur chaque instance, il faut en plus :

- installer le package SafeKit
- appliquer la configuration HTTPS pour sécuriser la console Web SafeKit (voir 11.6.1 page 223)

Paramétrage de SafeKit

Enfin il faut saisir la configuration du cluster SafeKit et l'appliquer à tous les nœuds (voir 12 page 231). Pour chaque réseau, il peut être spécifié s'il peut être utilisé par la console et/ou le framework. Par défaut, un réseau peut être utilisé à la fois par la console et le framework (`console="on" framework="on"`).

Dans le cas du réseau publique accessible depuis internet, il est préférable de ne pas l'utiliser pour les communications du framework SafeKit mais uniquement pour la console (`console="on" framework="off"`).

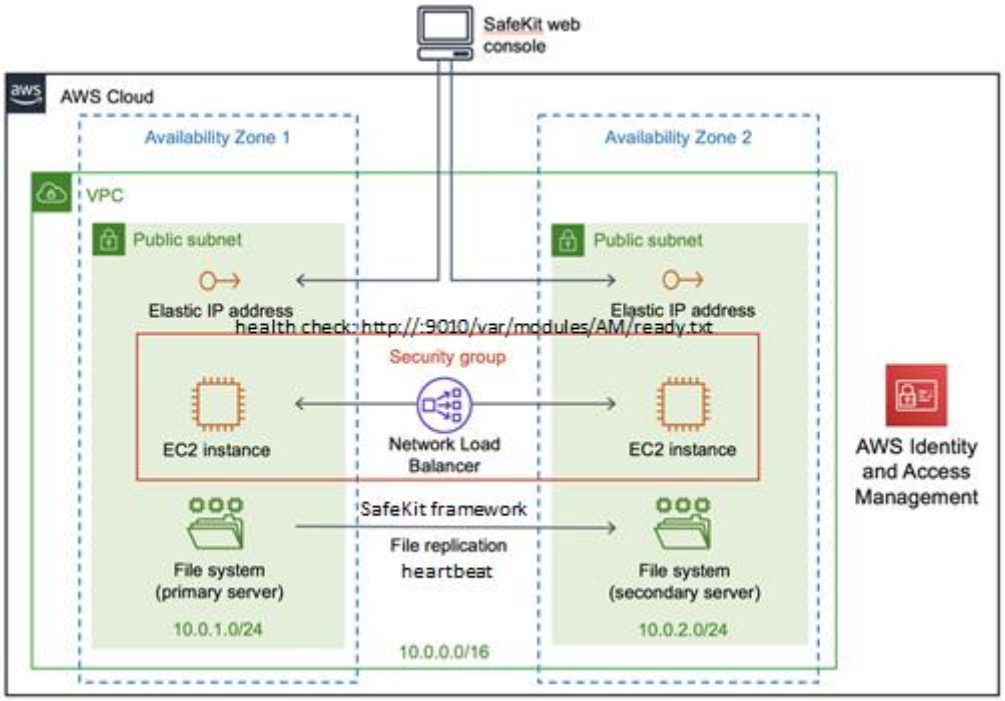
Par exemple, le fichier de configuration du cluster SafeKit serait :

```
<cluster>
<lans>
<lan name="Public" console="on" framework="off">
<node name="Server1" addr="18.214.97.59"/>
<node name="Server2" addr="52.5.205.73"/>
</lan>
<lan name="Private" console="on" framework="on">
<node name="Server1" addr="10.0.11.10"/>
<node name="Server2" addr="10.0.12.10"/>
</lan>
</lans>
</cluster>
```

Le premier `lan` défini est utilisé uniquement pour la console web de SafeKit ; le deuxième est aussi utilisé pour les communications du framework SafeKit entre les nœuds du cluster.

16.1.3 Cluster miroir dans AWS

Les fonctionnalités du module miroir sont opérationnelles dans le cloud AWS (réplication de fichiers temps réel, reprise sur panne, détection de mort de processus, checkers, ...), à l'exception du basculement d'adresse IP virtuelle. A la place, vous pouvez configurer un module miroir sur le cluster et utiliser le produit Elastic Load Balancing d'AWS (voir Produits Elastic Load Balancing dans AWS) en le configurant de façon à diriger tout le trafic vers le nœud primaire. L'adresse IP et/ou un nom DNS associés au load balancer, jouent le rôle d'IP virtuelle. Le modèle AWS CloudFormation pour SafeKit configure le load balancer et effectue tous les paramétrages nécessaires. Il vous suffit de modifier la règle de load-balancing et le groupe de sécurité réseau pour votre application.



Si vous mettez en place le module miroir en dehors du modèle AWS CloudFormation pour SafeKit, vous devez configurer vous-même le load balancer et le groupe de sécurité AWS.

Pour le load balancer, vous devez :

- spécifier les règles pour votre application
- définir dans le groupe cible du trafic les nœuds du cluster SafeKit
- définir le test de `vérification de l'état`. Ce test permet de vérifier si l'instance est dans un état sain ou non

Le load balancer achemine le trafic uniquement vers les instances saines. Il reroute le trafic vers l'instance lorsque celle-ci a été restaurée dans un état sain.

SafeKit fournit un testeur de `vérification de l'état` pour chaque module. Vous devez configurer le test de vérification dans le load balancer avec :

- le protocole HTTP
- le port 9010, port du service web de SafeKit
- l'URL `/var/modules/AM/ready.txt` où `AM` est le nom du module

Pour un module miroir, le test retourne :

- `OK`, qui signifie l'instance est saine, quand le module est dans l'état `PRIM` (vert) ou `ALONE` (vert)
- `NOT FOUND`, qui signifie que l'instance est hors service, dans tous les autres états

Le groupe de sécurité doit au minimum être configuré pour autoriser les communications pour les protocoles et ports :

- UDP - 4800 pour le service `safeadmin` (entre les nœuds du cluster SafeKit)
- UDP - 8888 pour le heartbeat du module (entre les nœuds du cluster SafeKit)
- TCP – 5600 pour la réplication temps réelle du module (entre les nœuds du cluster SafeKit)
- TCP – 9010 pour la console web SafeKit en HTTP

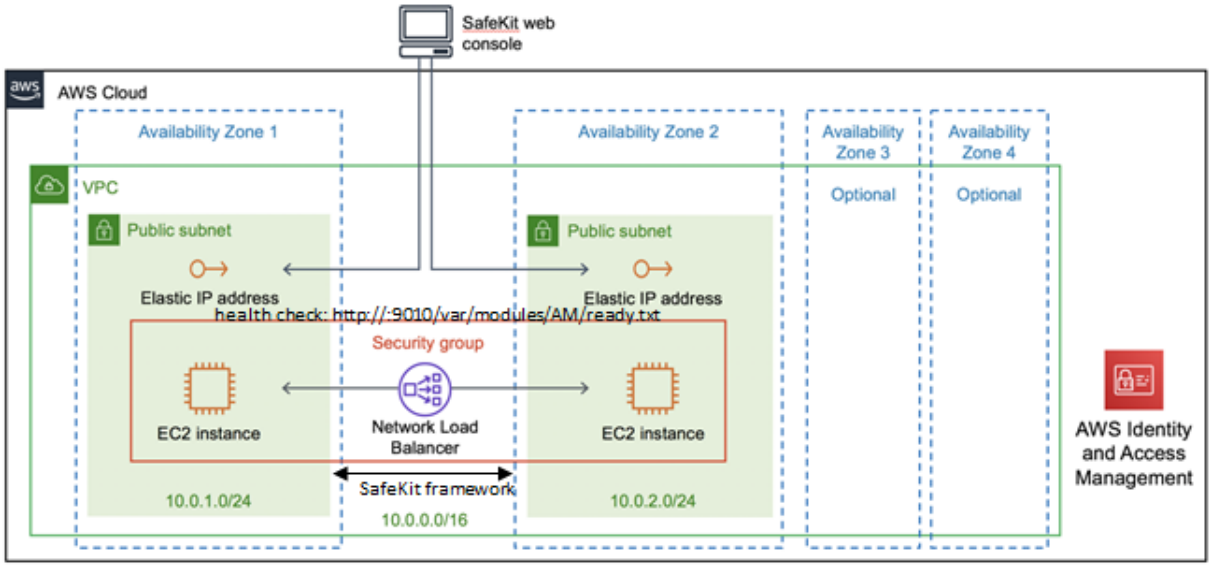
  TCP – 9453 pour la console web SafeKit en HTTPS
- TCP – 9001 pour configurer la console web SafeKit en HTTPS

Les valeurs de ports du module dépendent de son id (voir 10.3.3.2 page 163). Les valeurs ci-dessus sont pour le premier module installé.

16.1.4 Cluster ferme dans AWS

La plupart des fonctionnalités du module ferme sont opérationnelles dans le cloud AWS (détection de mort de processus, checker, …), à l'exception du partage de charge sur l'adresse IP virtuelle. A la place, vous pouvez configurer un module ferme sur le cluster et utiliser le produit Elastic Load Balancing d'AWS (voir Produits Elastic Load Balancing dans AWS). L'adresse IP et/ou un nom DNS associés au load balancer, jouent le rôle d'IP virtuelle. Le modèle AWS CloudFormation pour SafeKit configure le load balancer et

effectue tous les paramétrages nécessaires. Il vous suffit de modifier la règle de load-balancing et le groupe de sécurité réseau pour votre application.



Si vous mettez en place le module ferme en dehors du modèle AWS CloudFormation pour SafeKit, vous devez configurer vous-même le load balancer et le groupe de sécurité AWS.

Pour le load balancer, vous devez :

- spécifier les règles pour votre application
- définir comme cibles du trafic les nœuds du cluster SafeKit
- définir le test de `vérification de l'état`. Ce test permet de vérifier si l'instance est dans un état sain ou non

Le load balancer achemine le trafic uniquement vers les instances saines. Il reroute le trafic vers l'instance lorsque celle-ci a été restaurée dans un état sain.

SafeKit fournit un testeur de `vérification de l'état` pour chaque module. Vous devez configurer le test de vérification dans le load balancer avec :

- le protocole HTTP
- le port 9010, port du service web de SafeKit
- l'URL `/var/modules/AM/ready.txt` où `AM` est le nom du module

Pour un module ferme, le test retourne :

- `OK`, qui signifie l'instance est saine, quand le module est dans l'état ✔ `UP` (vert)
- `NOT FOUND`, qui signifie que l'instance est hors service, dans tous les autres états

Le groupe de sécurité doit au minimum être configuré pour autoriser les communications pour les protocoles et ports :

- UDP - 4800 pour le service `safeadmin` (entre les nœuds du cluster SafeKit)

- TCP – 9010 pour la console web SafeKit en HTTP

  TCP – 9453 pour la console web SafeKit en HTTPS
- TCP – 9001 pour configurer la console web SafeKit en HTTPS

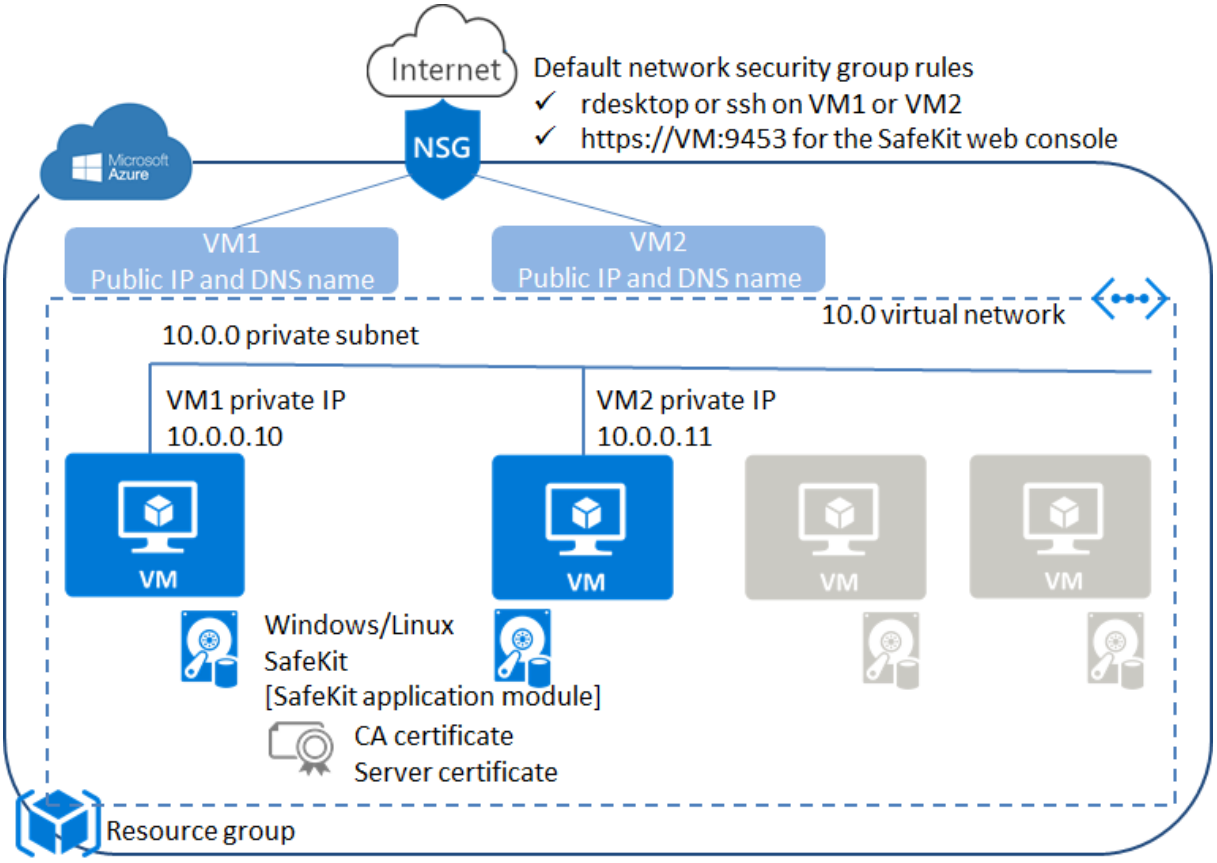
16.2 Cluster SafeKit dans Microsoft Azure

Dans la suite, nous supposons que vous êtes familiers avec Microsoft Azure, qui est un service de cloud computing créé par Microsoft pour créer, tester, déployer et gérer des applications et des services à travers un réseau mondial de centres de données Microsoft. Pour plus d'informations sur les fonctionnalités et l'utilisation d'Azure, voir le portail Microsoft Azure.

16.2.1 Installer un cluster SafeKit avec le modèle Azure Resource pour SafeKit

SafeKit fournit un modèle Azure Resource qui constitue un moyen simple et rapide pour implémenter un cluster SafeKit. SafeKit offre 2 modèles :

- un modèle pour déployer un cluster miroir, avec des paramètres spécifiques décrits en 16.2.3 page 327
- un modèle pour déployer un cluster ferme, avec des paramètres spécifiques décrits en 16.2.4 page 329



- il déploie un groupe de ressources qui contient toutes les ressources nécessaires à l'implémentation du cluster SafeKit dans un emplacement
- le groupe de ressources est composé de deux machines virtuelles (jusqu'à quatre). Vous pouvez choisir le système d'exploitation (Windows 2016, Linux

CentOS 7). Chaque machine virtuelle s'exécute dans une zone de disponibilité différente et peut être accédée depuis internet via une adresse IP publique ou un nom DNS

- il configure un réseau privé pour les communications du framework SafeKit
- il configure le groupe de sécurité réseau pour autoriser uniquement les connexions à distance de l'administrateur (bureau à distance pour Windows, ssh pour Linux) et de la console Web SafeKit (https://DNS:9453)
- il configure un load-balancer Azure pour la mise en œuvre de l'IP virtuelle du module miroir ou ferme selon le modèle choisi
- il exécute toutes les opérations pour que le module SafeKit soit prêt à l'emploi:
  - ✓ il installe le package SafeKit
  - ✓ il renseigne la configuration du cluster SafeKit et l'applique à tous les nœuds (voir 12 page 231).
  - ✓ il applique la configuration HTTPS pour sécuriser la console Web SafeKit (voir 11.6.1 page 223)
  - ✓ il installe, configure et démarre un module miroir ou ferme selon le modèle choisi

À la fin du déploiement du modèle Azure Resource pour SafeKit, il vous suffit de connecter un navigateur web à l'URL indiquée dans le résultat de l'application du modèle. Cet URL permet d'accéder à l'assistant de configuration décrit en 11.4.3 page 202. Appliquer la procédure décrite pour ensuite utiliser la console web SafeKit sécurisée depuis votre navigateur (connecté à https://DNS:9453, où DNS correspond au nom DNS d'un nœud du cluster). Vous pouvez ensuite exploiter SafeKit comme sur une installation sur site en installant, configurant et administrant un module miroir ou ferme dans le cloud Azure.

16.2.2 Installer un cluster SafeKit en dehors du modèle Azure Resource pour SafeKit

Vous pouvez mettre en œuvre SafeKit dans des machines virtuelles Azure créées en dehors du modèle Azure Resource pour SafeKit. Dans ce cas, avant de pouvoir mettre en œuvre un module SafeKit, l'administrateur doit effectuer manuellement les paramétrages d'Azure, des machines virtuelles et de SafeKit. Il faut en plus des configurations spécifiques en fonction du module que vous souhaitez mettre en œuvre :

- pour un cluster miroir, voir 16.2.3 page 327
- pour un cluster ferme, voir 16.2.4 page 329

Paramétrage d'Azure

Il faut paramétrer Azure pour :

- associer des adresses IP publiques (éventuellement nom DNS) à chaque machine virtuelle si vous souhaitez les administrer avec la console web SafeKit depuis internet
- configurer, si nécessaire, le groupe de sécurité réseau pour ouvrir les communications du framework SafeKit et de la console web SafeKit. Les ports à ouvrir sont décrits en 10.3.3.2 page 163

- utiliser un réseau à large bande passante et à faible latence si la réplication temps réel est utilisée dans un module miroir

Paramétrage des machines virtuelles

Sur chaque machine virtuelle, il faut en plus :

- installer le package SafeKit
- appliquer la configuration HTTPS pour sécuriser la console Web SafeKit (voir 11.6.1 page 223)

Paramétrage de SafeKit

Enfin il faut saisir la configuration du cluster SafeKit et l'appliquer à tous les nœuds (voir 12 page 231). Pour chaque réseau, il peut être spécifié s'il peut être utilisé par la console et/ou le framework. Par défaut, un réseau peut être utilisé à la fois par la console et le framework (`console="on" framework="on"`). Dans le cas du réseau publique accessible depuis internet, il est préférable de ne pas l'utiliser pour les communications du framework SafeKit mais uniquement pour la console (`console="on" framework="off"`).

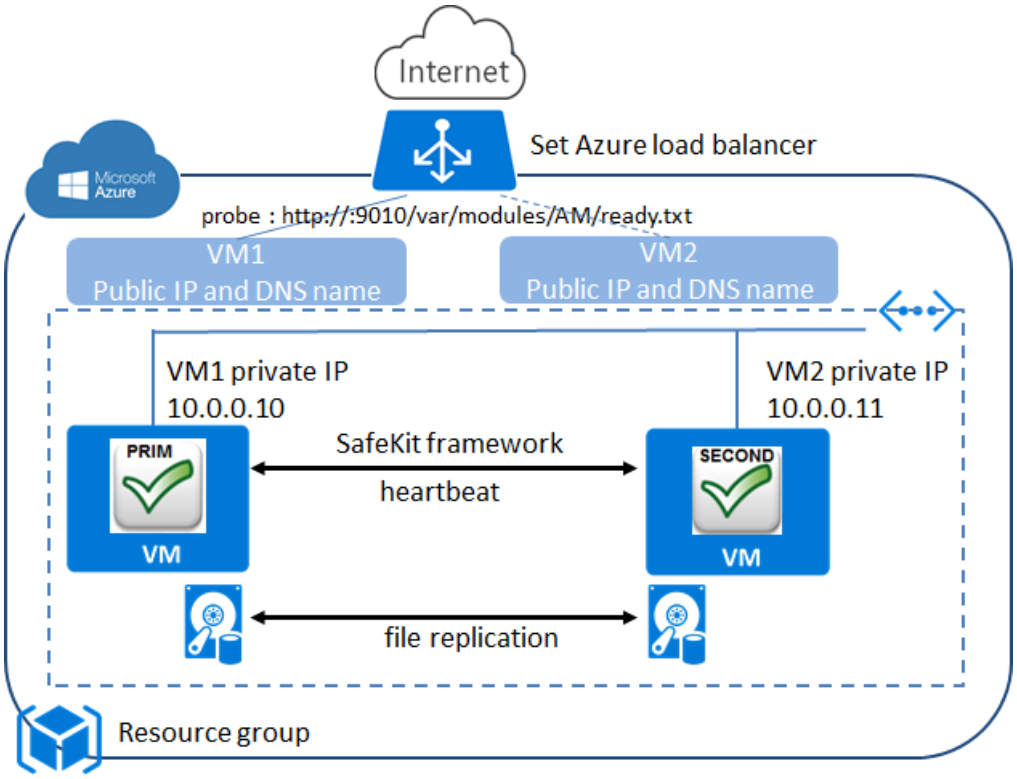
Par exemple, le fichier de configuration du cluster SafeKit serait :

```
<cluster>
<lans>
<lan name="Public" console="on" framework="off">
<node name="Server1" addr="centosazurlinvm1.westeurope.cloudapp.azure.com"/>
<node name="Server2" addr="centosazurlinvm2.westeurope.cloudapp.azure.com"/>
</lan>
<lan name="Private" console="on" framework="on">
<node name="Server1" addr="10.0.0.10"/>
<node name="Server2" addr="10.0.0.11"/>
</lan>
</lans>
</cluster>
```

Le premier `lan` défini est utilisé uniquement pour la console web de SafeKit ; le deuxième est aussi utilisé pour les communications du framework SafeKit entre les nœuds du cluster.

16.2.3 Cluster miroir dans Azure

Les fonctionnalités du module miroir sont opérationnelles dans le cloud Azure (réplication de fichiers temps réel, reprise sur panne, détection de mort de processus, checkers, ...), excepté le basculement d'adresse IP virtuelle. A la place, vous pouvez configurer un module miroir sur le cluster et utiliser load balancer proposé par Azure (voir Load Balancer dans Azure) en le configurant de façon à diriger tout le trafic vers le nœud primaire. L'adresse IP associée au load balancer, jouent le rôle d'IP virtuelle. Le modèle Azure Resource pour SafeKit configure le load balancer et effectue tous les paramétrages nécessaires. Il vous suffit de modifier la règle de load-balancing et le groupe de sécurité réseau pour votre application.



Si vous mettez en place le module miroir en dehors du modèle Azure Resource pour SafeKit, vous devez configurer vous-même le load balancer et le groupe de sécurité Azure.

Pour le load balancer, vous devez :

- spécifier les règles pour votre application
- définir dans le backend pool les nœuds du cluster SafeKit
- définir une `sonde d'intégrité`. Cette sonde permet de vérifier si l'instance est dans un état sain ou non

Le load balancer achemine le trafic uniquement vers les instances saines. Il reroute le trafic vers l'instance lorsque celle-ci a été restaurée dans un état sain.

SafeKit fournit une `sonde d'intégrité` pour chaque module. Vous devez configurer la sonde d'intégrité dans le load balancer avec :

- le protocole HTTP
- le port 9010, port du service web de SafeKit
- l'URL `/var/modules/AM/ready.txt` où `AM` est le nom du module

Pour un module miroir, le test retourne :

- `OK`, qui signifie l'instance est saine, quand le module est dans l'état ✓ `PRIM` (vert) ou ✓ `ALONE` (vert)
- `NOT FOUND`, qui signifie que l'instance est hors service, dans tous les autres états

Le groupe de sécurité réseau doit au minimum être configuré pour autoriser les communications pour les protocoles et ports :

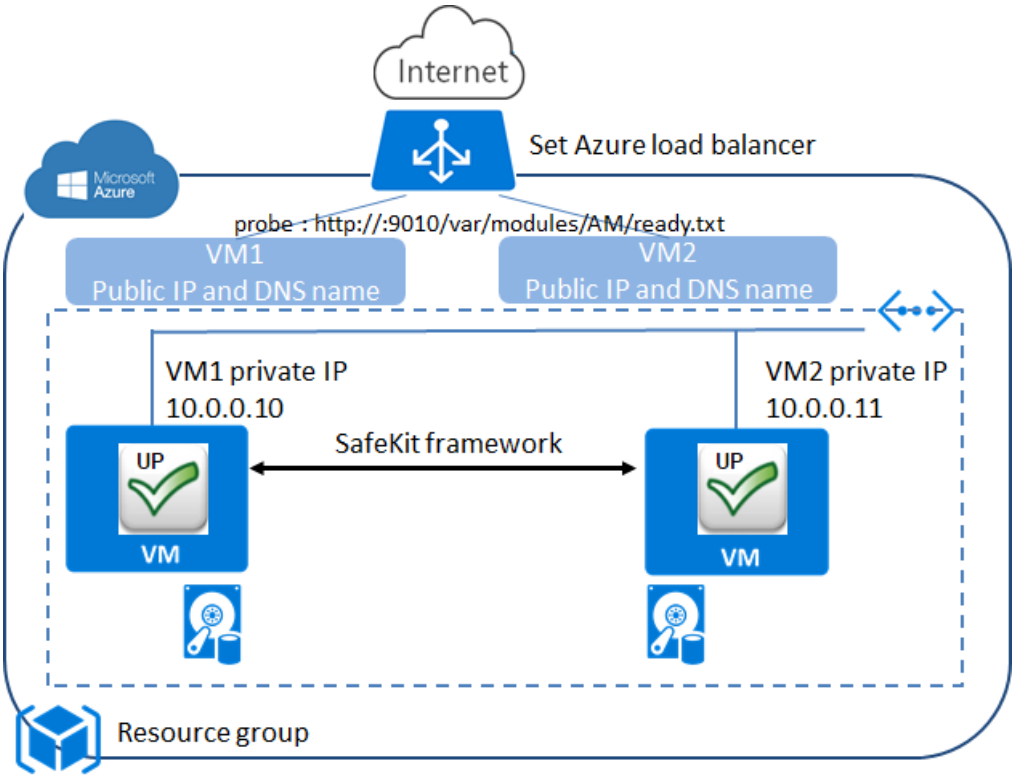
- UDP - 4800 pour le service `safeadmin` (entre les nœuds du cluster SafeKit)
- UDP - 8888 pour le heartbeat du module (entre les nœuds du cluster SafeKit)
- TCP – 5600 pour la réplication temps réelle du module (entre les nœuds du cluster SafeKit)
- TCP – 9010 pour la console web SafeKit en HTTP

  TCP – 9453 pour la console web SafeKit en HTTPS
- TCP – 9001 pour configurer la console web SafeKit en HTTPS

Les valeurs de ports du module dépendent de son id (voir 10.3.3.2 page 163). Les valeurs ci-dessus sont pour le premier module installé.

16.2.4 Cluster ferme dans Azure

La plupart des fonctionnalités du module ferme sont opérationnelles dans le cloud Azure (détection de mort de processus, checker, …), à l'exception du partage de charge sur l'adresse IP virtuelle. A la place, vous pouvez configurer un module ferme sur le cluster et utiliser load balancer proposé par Azure (voir Load Balancer dans Azure). L'adresse IP associée au load balancer, jouent le rôle d'IP virtuelle. Le modèle Azure Resource pour SafeKit configure le load balancer et effectue tous les paramétrages nécessaires. Il vous suffit de modifier la règle de load-balancing et le groupe de sécurité réseau pour votre application.



Si vous mettez en place le module ferme en dehors du modèle Azure Resource pour SafeKit, vous devez configurer vous-même le load balancer et le groupe de sécurité Azure.

Pour le load balancer, vous devez :

- spécifier les règles pour votre application
- définir dans le backend pool les nœuds du cluster SafeKit
- définir une `sonde d'intégrité`. Cette sonde permet de vérifier si l'instance est dans un état sain ou non

Le load balancer achemine le trafic uniquement vers les instances saines. Il reroute le trafic vers l'instance lorsque celle-ci a été restaurée dans un état sain.

SafeKit fournit une `sonde d'intégrité` pour chaque module. Vous devez configurer la `sonde d'intégrité` dans le load balancer avec :

- le protocole HTTP
- le port 9010, port du service web de SafeKit
- l'URL `/var/modules/AM/ready.txt` où `AM` est le nom du module

Pour un module ferme, le test retourne :

- `OK`, qui signifie l'instance est saine, quand le module est dans l'état ✓ `UP` (vert)
- `NOT FOUND`, qui signifie que l'instance est hors service, dans tous les autres états

Le groupe de sécurité doit au minimum être configuré pour autoriser les communications pour les protocoles et ports :

- UDP - 4800 pour le service `safeadmin` (entre les nœuds du cluster SafeKit)
- TCP – 9010 pour la console web SafeKit en HTTP

  TCP – 9453 pour la console web SafeKit en HTTPS
- TCP – 9001 pour configurer la console web SafeKit en HTTPS

16.3 Cluster SafeKit dans Google GCP

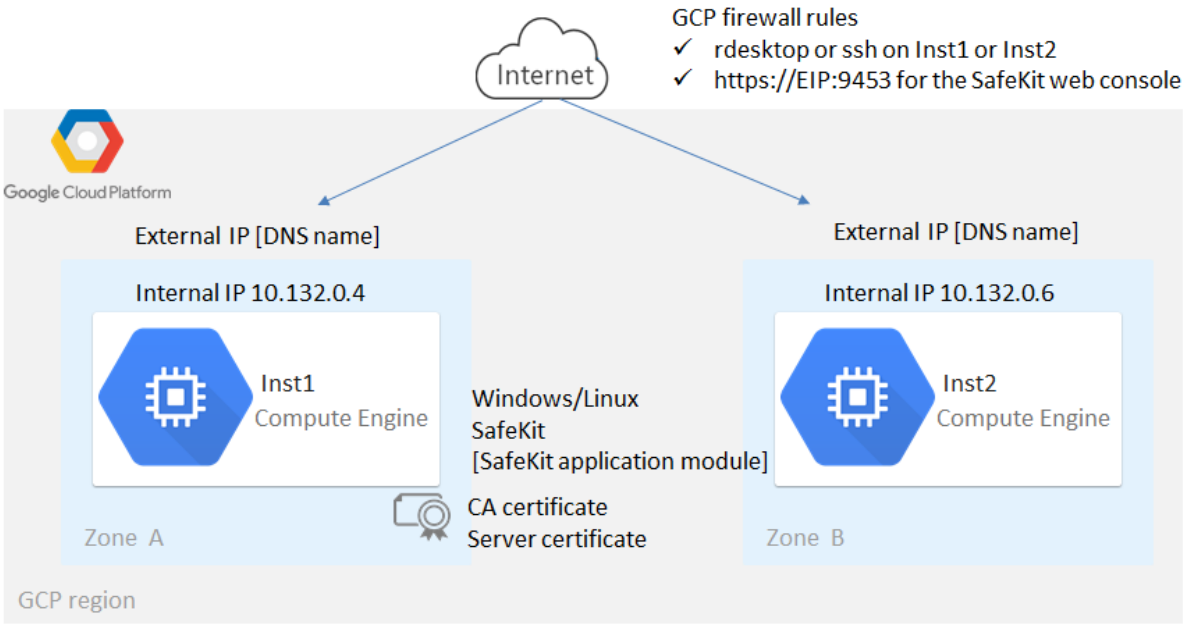
Dans la suite, nous supposons que vous êtes familiers avec Google Cloud Platform (GCP), fournisseur des machines virtuelles (VM) qui s'exécutent dans les centres de données innovants et sur le réseau de fibre optique mondial de Google. Pour plus d'informations sur ses fonctionnalités et son utilisation, voir la documentation Google Cloud Computing.

16.3.1 Installer un cluster SafeKit avec la solution SafeKit pour le Google Marketplace

SafeKit fournit des solutions dans le Marketplace de Google qui constituent un moyen simple et rapide pour implémenter un cluster SafeKit. SafeKit offre 4 solutions :

- 2 solutions pour déployer un cluster miroir (une solution pour Windows, l'autre pour Linux), avec des paramètres spécifiques décrits en 16.3.3 page 333
- 2 solutions pour déployer un cluster ferme (une solution pour Windows, l'autre pour Linux), avec des paramètres spécifiques décrits en 16.3.4 page 334

Voir le guide Startup Guide pour une description complète du déploiement de ces solutions.



- il déploie deux instances de VM dans la même région mais réparties sur deux zones de disponibilité. Vous pouvez choisir le type d'instance et le système d'exploitation (Windows 2019 ou CentOS 7)
- il utilise un réseau virtuel (virtual private cloud, VPC) attaché au projet dans lequel la solution est déployée
  - ✓ il configure une adresse publique (External IP, EIP) et une adresse privée pour chaque instance
  - ✓ il configure le pare-feu pour autoriser uniquement les connexions à distance de l'administrateur (bureau à distance pour Windows, ssh pour Linux) et de la console Web SafeKit (https://EIP:9453).
- il configure un load-balancer GCP pour la mise en œuvre de l'IP virtuelle d'un module miroir ou ferme selon la solution choisie
- il exécute toutes les opérations pour que SafeKit soit prêt à l'emploi:
  - ✓ il inclut dans l'image de l'instance le package SafeKit
  - ✓ il renseigne la configuration du cluster SafeKit et l'applique à tous les nœuds (voir 12 page 231).
  - ✓ si HTTPS a été sélectionné au déploiement, il applique la configuration HTTPS pour sécuriser la console Web SafeKit (voir 11.6.1 page 223),
  - ✓ il installe, configure et démarre un module miroir ou ferme selon le modèle choisi

À la fin du déploiement de la solution SafeKit pour le Google Marketplace, il vous suffit de suivre les recommandations décrites dans « Suggested next steps ». Celles-ci doivent être appliquées dans le cas où vous avez choisi HTTPS pour le mode d'accès à la console web. Il s'agit de connecter un navigateur web à l'URL indiqué pour ouvrir l'assistant de configuration décrit en 11.4.3 page 202. Appliquer la procédure décrite pour ensuite utiliser la console web SafeKit sécurisée depuis votre navigateur (connecté à https://EIP:9453, où EIP correspond à l'adresse publique d'un nœud du cluster). Vous

pouvez ensuite exploiter SafeKit comme pour une installation sur site en installant, configurant et administrant un module miroir ou ferme dans le cloud Google GCP.

16.3.2 Installer un cluster SafeKit en dehors de la solution SafeKit pour le Google Marketplace

Vous pouvez mettre en œuvre SafeKit dans des instances de machines virtuelles Google. Dans ce cas, l'administrateur doit effectuer manuellement les paramétrages de Google Compute Engine, des instances et de SafeKit. Il faut en plus des configurations spécifiques en fonction du module que vous souhaitez mettre en œuvre :

- pour un cluster miroir, voir 16.3.3 page 333
- pour un cluster ferme, voir 16.3.4 page 334

Paramétrage du GCP

Il faut paramétrer le GCP pour :

- associer des adresses publiques (External IP), ou noms DNS, à chaque nœud si vous souhaitez les administrer avec la console web SafeKit depuis internet
- configurer les règles de pare-feu pour le réseau Virtual Private Cloud (VPC) pour ouvrir les communications du framework SafeKit et de la console web SafeKit. Les ports à ouvrir sont décrits en 10.3.3.2 page 163
- utiliser un réseau à large bande passante et à faible latence si la réplication temps réel est utilisée dans un module miroir

Paramétrage des instances

Sur chaque instance, il faut en plus :

- installer le package SafeKit
- appliquer la configuration HTTPS pour sécuriser la console Web SafeKit (voir 11.6.1 page 223)

Paramétrage de SafeKit

Enfin il faut saisir la configuration du cluster SafeKit et l'appliquer à tous les nœuds (voir 12 page 231). Pour chaque réseau, il peut être spécifié s'il peut être utilisé par la console et/ou le framework. Par défaut, un réseau peut être utilisé à la fois par la console et le framework (`console="on" framework="on"`). Dans le cas du réseau publique accessible depuis internet, il est préférable de ne pas l'utiliser pour les communications du framework SafeKit mais uniquement pour la console (`console="on" framework="off"`).

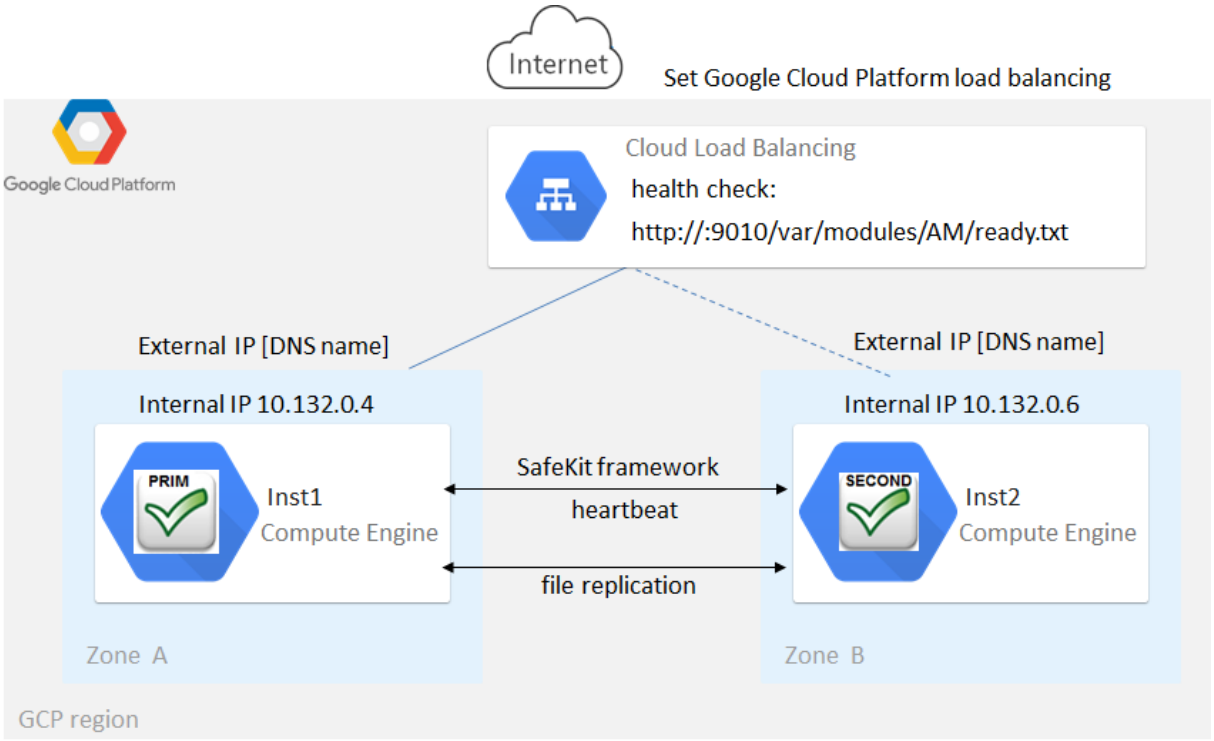
Par exemple, le fichier de configuration du cluster SafeKit serait :

```
<cluster>
<lans>
<lan name="Public" console="on" framework="off">
<node name="Server1" addr="18.214.97.59"/>
<node name="Server2" addr="52.5.205.73"/>
</lan>
<lan name="Private" console="on" framework="on">
<node name="Server1" addr="10.0.11.10"/>
<node name="Server2" addr="10.0.12.10"/>
</lan>
</lans>
</cluster>
```

Le premier `lan` défini est utilisé uniquement pour la console web de SafeKit ; le deuxième est aussi utilisé pour les communications du framework SafeKit entre les nœuds du cluster.

16.3.3 Cluster miroir dans GCP

Les fonctionnalités du module miroir sont opérationnelles dans GCP (réplication de fichiers temps réel, reprise sur panne, détection de mort de processus, checkers, ..) à l'exception du basculement d'adresse IP virtuelle. A la place, vous pouvez configurer un module miroir sur le cluster et utiliser le load balancing GCP (voir Load Balancer de GCP) en le configurant de façon à diriger tout le trafic vers le nœud primaire. L'adresse IP associée au load balancer, jouent le rôle d'IP virtuelle. La solution SafeKit pour le Google Marketplace configure le load balancer et effectue tous les paramétrages nécessaires. Il vous suffit de modifier la règle de load-balancing et le groupe de sécurité réseau pour votre application.



Si vous mettez en place le module miroir en dehors de la solution du Google Marketplace, vous devez configurer vous-même le load balancer et le pare-feu réseau de Google Cloud Platform.

Pour le load balancer, vous devez :

- spécifier les règles pour votre application
- définir comme cibles du trafic les nœuds du cluster SafeKit
- définir le test de `vérification de l'état`. Ce test permet de vérifier si l'instance est dans un état sain ou non

Le load balancer achemine le trafic uniquement vers les instances saines. Il reroute le trafic vers l'instance lorsque celle-ci a été restaurée dans un état sain.

SafeKit fournit un testeur de `vérification de l'état` pour chaque module. Vous devez configurer le test de vérification dans le load balancer avec :

- le protocole HTTP
- le port 9010, port du service web de SafeKit
- l'URL `/var/modules/AM/ready.txt` où `AM` est le nom du module

Pour un module miroir, le test retourne :

- `OK`, qui signifie l'instance est saine, quand le module est dans l'état `PRIM` (vert) ou `ALONE` (vert)
- `NOT FOUND`, qui signifie que l'instance est hors service, dans tous les autres états

Le pare-feu du réseau doit au minimum être configuré pour autoriser les communications pour les protocoles et ports :

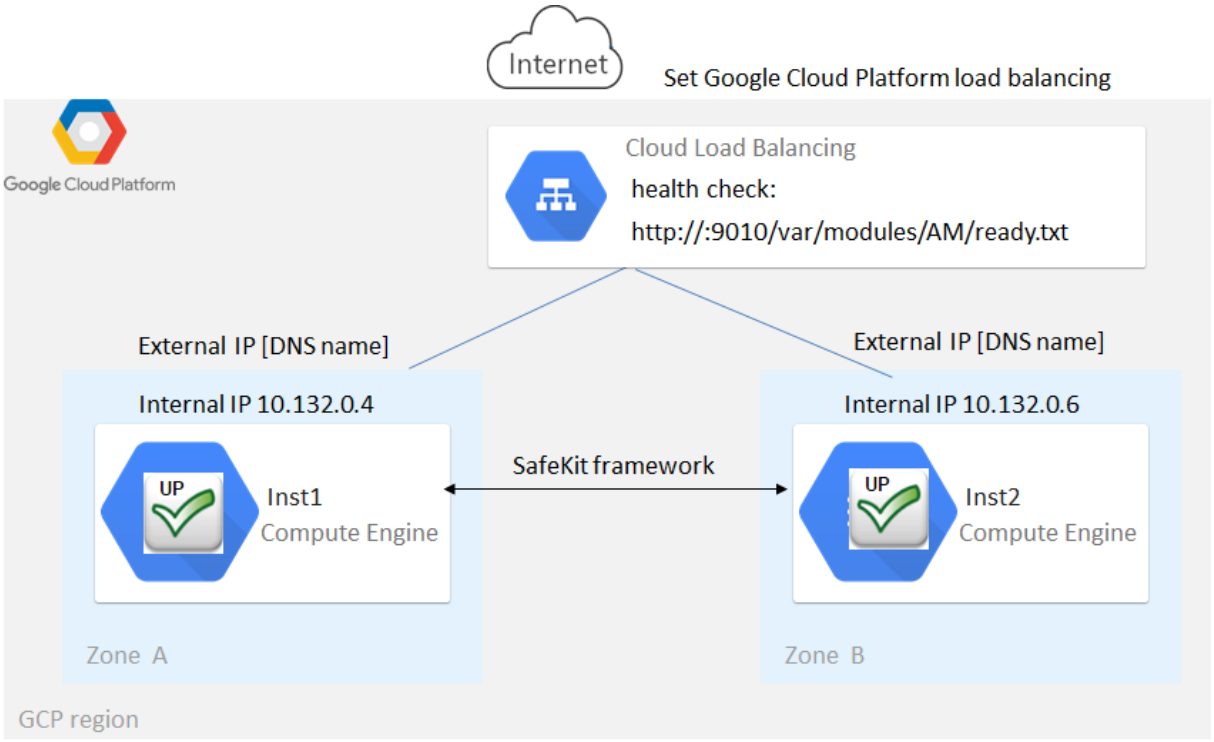
- UDP - 4800 pour le service `safeadmin` (entre les nœuds du cluster SafeKit)
- UDP - 8888 pour le heartbeat du module (entre les nœuds du cluster SafeKit)
- TCP – 5600 pour la réplication temps réelle du module (entre les nœuds du cluster SafeKit)
- TCP – 9010 pour la console web SafeKit en HTTP

  TCP – 9453 pour la console web SafeKit en HTTPS
- TCP – 9001 pour configurer la console web SafeKit en HTTPS

Les valeurs de ports du module dépendent de son id (voir 10.3.3.2 page 163). Les valeurs ci-dessus sont pour le premier module installé.

16.3.4 Cluster ferme dans GCP

La plupart des fonctionnalités du module ferme sont opérationnelles dans GCP (détection de mort de processus, checker, …), à l'exception du partage de charge sur l'adresse IP virtuelle. A la place, vous pouvez configurer un module ferme sur le cluster et utiliser le load balancing GCP (voir Load Balancer de GCP). L'adresse IP associée au load balancer, jouent le rôle d'IP virtuelle. La solution SafeKit pour le Google Marketplace configure le load balancer et effectue tous les paramétrages nécessaires. Il vous suffit de modifier la règle de load-balancing et le groupe de sécurité réseau pour votre application.



Si vous mettez en place le module ferme en dehors de la solution du Google Marketplace, vous devez configurer vous-même le load balancer et le pare-feu réseau de Google Cloud Platform.

Pour le load balancer, vous devez :

- spécifier les règles pour votre application
- définir comme cibles du trafic les nœuds du cluster SafeKit
- définir le test de `vérification de l'état`. Ce test permet de vérifier si l'instance est dans un état sain ou non

Le load balancer achemine le trafic uniquement vers les instances saines. Il reroute le trafic vers l'instance lorsque celle-ci a été restaurée dans un état sain.

SafeKit fournit un testeur de `vérification de l'état` pour chaque module. Vous devez configurer le test de vérification dans le load balancer avec :

- le protocole HTTP
- le port 9010, port du service web de SafeKit
- l'URL `/var/modules/AM/ready.txt` où `AM` est le nom du module

Pour un module ferme, le test retourne :

- `OK`, qui signifie l'instance est saine, quand le module est dans l'état ✔ `UP` (vert)
- `NOT FOUND`, qui signifie que l'instance est hors service, dans tous les autres états

Le pare-feu du réseau doit au minimum être configuré pour autoriser les communications pour les protocoles et ports :

- UDP - 4800 pour le service `safeadmin` (entre les nœuds du cluster SafeKit)

- TCP – 9010 pour la console web SafeKit en HTTP
  TCP – 9453 pour la console web SafeKit en HTTPS
- TCP – 9001 pour configurer la console web SafeKit en HTTPS

17.Logiciels tiers

SafeKit utilise les logiciels tiers listés ci-dessous. Pour les détails des licences, se référer aux liens indiqués ou aux fichiers de licence répertoriés sous `SAFE/licenses` (`SAFE=/opt/safekit` en Linux et `SAFE=C:\safekit` en Windows si `%SYSTEMDRIVE%`=C:).

libxml	http://xmlsoft.org
	MIT license - http://www.xmlsoft.org/FAQ.html#License
	Utilisé par le framework SafeKit
libxslt	http://xmlsoft.org/XSLT/
	MIT license - https://gitlab.gnome.org/GNOME/libxslt/blob/master/Copyright
	Utilisé par le framework SafeKit
Net-SNMP	http://net-snmp.sourceforge.net
	BSD like and BSD license - http://www.net-snmp.org/about/license.html
	Utilisé par l'agent SNMP de SafeKit
HTTP server	https://httpd.apache.org/
	Apache license - https://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0
	Utilisé par la console web SafeKit, l'ancienne console java, les commandes distribuées et le module checker
APR	https://apr.apache.org/
	Apache license - https://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0
	Utilisé par le serveur Apache HTTP
PCRE	http://www.pcre.org/
	BSD license - https://www.pcre.org/licence.txt
	Utilisé par le serveur Apache HTTP
libexpat	https://github.com/libexpat/libexpat
	BSD license - https://github.com/libexpat/libexpat/blob/master/expat/COPYING
	Utilisé par le serveur Apache HTTP
cURL	http://curl.haxx.se
	Curl license - https://github.com/curl/curl/blob/master/docs/LICENSE-MIXING.md
	Utlisé par les commandes distribuées et le module checker
cgic	ANSI C library for CGI Programming
	Cgic license - Credits and License Terms
	Utilisé par le serveur Apache HTTP de SafeKit
OpenSSL	http://www.openssl.org

	dual OpenSSL and SSLeay license - https://www.openssl.org/source/license.html
	Utilisé pour sécuriser la console web SafeKit, les commandes distribuées et le module checker
Lua	http://www.lua.org
	MIT license - https://www.lua.org/license.html
	Utlisé par la commande `safekit config` et la console web
Info-ZIP	http://info-zip.org
	BSD like license - http://infozip.sourceforge.net/license.html
	Utilisé pour le pack/unpack d'un template .safe
libnet	Packet Construction and Injection
	Libnet license - license
	Utilisé par arpreroute et ping

SafeKit utilise les logiciels tiers suivants uniquement pour la console Web :

jquery	http://jquery.org/
	MIT license - https://jquery.org/license/
	jQuery est une librairie javascript compacte, performante et riche en fonctionnalités
jquery-ui	http://jqueryui.com/
	MIT license - https://github.com/jquery/jquery-ui/blob/master/LICENSE.txt
	jQuery UI étend jQuery avec des fonctionnalités de gestion de l'interface utilisateur, la définition de widgets et de thèmes
jquery-lang	https://github.com/Irrelon/jquery-lang-js
	MIT license - https://github.com/Irrelon/jquery-lang-js/blob/master/js/jquery-lang.js
	Utilisé pour la traduction des messages affichés dans la console web
jquery-ui-tabs.paging	jquery-ui-tabs-paging - MIT license
	Utilisé pour ajsuter les tabulations en fonction de la taille de la fenêtre
codemirror	http://codemirror.net/
	MIT-style license - https://github.com/codemirror/CodeMirror/blob/master/LICENSE
	Editeur texte développé par Marijn Haverbeke
codemirror-ui	https://github.com/jagthedrummer/codemirror-ui
	MIT License - https://github.com/jagthedrummer/codemirror-ui/blob/master/LICENSE

	Simple interface graphique, basée sur le widget codemirror et développée par Jeremy Green
bootstrap icons	https://icons.getbootstrap.com/ - MIT license – https://github.com/twbs/bootstrap/blob/v4.0.0/LICENSE

Remerciements à iTweek (http://itweek.deviantart.com/) pour les icônes « Knob buttons toolbar icons ».

Index des messages du journal du module

Load-balancing

"Local state ..."

"Remote state ..."

"Resource ..."

"Script ..."

"Transition ..."

Autres messages

Index