

Serveur de virtualisation en haute disponibilité sous Debian

Réaliser des sauvegardes de son ordinateur personnel, c'est une bonne pratique. Réaliser des sauvegardes quotidiennes de ses serveurs d'entreprise, c'est un devoir!

Le premier problème que vous allez rencontrer dans cette tâche va être de trouver du temps pour réussir à archiver un volume de données toujours croissant sans interférer avec le travail des utilisateurs.

A cela, il n'existe pas une première parade: ne sauvegarder au jour le jour que ce qui a changé depuis la veille. Un outil comme Rsyncⁱ accomplit cette tâche avec efficacité.

La seconde méthode consiste à sauvegarder une copie du système de fichiers à chaud c'est à dire alors qu'il est monté et en cours d'utilisation. Là encore, il existe des outils adaptés comme Mondo Archiveⁱⁱ. La gestion par volumes logiques (en anglais, logical volume management ou LVM)ⁱⁱⁱ permet de créer un nouveau périphérique qui est une copie exacte d'un volume logique figé à un moment donné que l'on peut ensuite tranquillement archiver.

J'ai présenté quelques uns de ces outils dans un article publié dans le magazine Linux+ de Juillet/Août.

Le second problème que vous allez devoir traiter est le temps de non-disponibilité de vos serveurs en cas de panne nécessitant la restauration de vos données, voire de tout le système. Et là, il n'existe pas de solution miracle! Aussi, plutôt que d'en arriver à ces extrêmes, un administrateur de parc informatique fera tout pour éviter la panne. C'est pourquoi, les critères de robustesse entrent pour une grande part dans le choix d'un serveur. La redondance des équipements (BIOS, Alimentation et disques...) est aussi une pratique courante. Les technologies RAID (Redundant Array of Independent Disks) sont disponibles sous forme matérielle ou logicielle^{iv}. Mais la copie de disque à disque des données en temps réel vous protège contre une panne de disque dur uniquement.

Alors, j'ai voulu étudier la possibilité de prévenir une panne complète du système informatique en mettant en place deux ordinateurs redondants. Cet article vous explique comment mettre en oeuvre un cluster de haute-availability entre deux serveurs Linux Debian faisant fonctionner les services « SAMBA » et « VMware ». Pour cela, vous allez utiliser les outils logiciels DRBD^v et HeatBeat^{vi}.

1 Introduction

Dans le cadre de cet article, nous allons travailler avec deux PC identiques, chacun équipé de la distribution Linux Debian Etch. Chaque ordinateur est équipé d'un disque dur SCSI de 250Go et d'une carte réseau.

Je ne reviendrai pas sur l'installation de la distribution en elle-même car je l'ai décrit dans un article publié par Linux+ en Décembre 2007. Je vous demande simplement de respecter le plan d'utilisation des disques suivant (comme illustré dans Illustration 1):

- une partition de démarrage */boot* de 200Mo (*sd11*)
- une partition système */* de 20Go (*sd22*)

- une partition non formatée sur le reste du disque (*sda2*)
- une partition pour le fichier d'échange *SWAP* de 2Go (*sda3*)

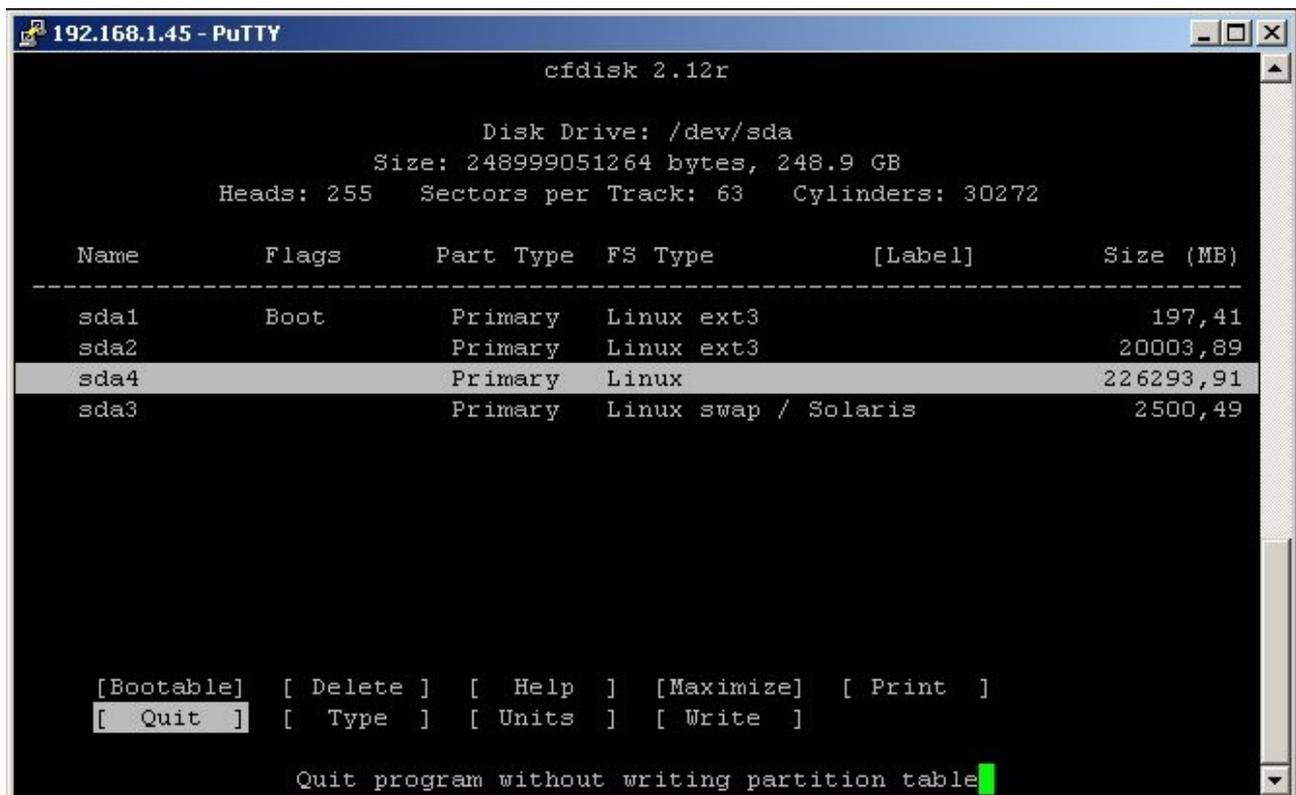


Illustration 1: Partitionnement recommandé pour le disque /dev/sda

Le PC maître sera nommé « HAdebian01 » et aura pour adresse IP: 192.168.1.1.

Le PC de secours sera nommé « HAdebian02 » et aura pour adresse IP: 192.168.1.2.

2 Préparation des PC

L'ensemble des procédures qui vont être décrites dans la suite de cet article doivent être réalisées en tant que l'utilisateur « root ». Chaque action devra être réalisée sur chacun des PC en adaptant éventuellement les réglages en fonction de la machine sur laquelle vous travaillez : « HAdebian01 » ou sur « HAdebian02 ».

2.1 Configurer les adresses IP fixes

Sur chaque PC, vous allez modifier le fichier `/etc/network/interfaces` à l'aide de l'éditeur de texte `nano` en saisissant la commande suivante depuis la console:

```
nano /etc/network/interfaces
```

Vous devrez probablement adapter la valeur du champs `gateway` à votre réseau. Vous trouverez dans le listing ci-dessous une copie de la configuration de « HAdebian01 ».

```
auto eth0

iface eth0 inet static

address 192.168.1.1
```

```
netmask 255.255.255.0

network 192.168.1.0

broadcast 192.168.1.255

gateway 192.168.1.254
```

Vous devez ensuite redémarrer vos interfaces réseaux en tapant la commande suivante:

```
/etc/init.d/networking restart
```

Ensuite, il faut indiquer le nom du domaine auquel appartient vos PC ainsi que le serveur de résolution de nom « DNS » dans le fichier *resolve.conf*. Pour cela, saisissez la commande ci-dessous:

```
nano /etc/resolve.conf
```

contenu de */etc/resolve.conf*:

```
search localdomain.local

nameserver 192.168.1.9
```

Vous devrez probablement adapter la valeur du champs *nameserver* à votre réseau.

Définissez le nom d'hôte de la machine dans le fichier */etc/hostname* et appliquez le changement grâce aux deux commandes suivantes :

```
echo HAdebian01.localdomain.local > /etc/hostname  
/bin/hostname -F /etc/hostname
```

Enfin, modifiez le fichier *hosts*, pour que le système d'exploitation puisse faire la correspondance entre le nom de la machine et son adresse IP statique. Pour cela, saisissez la commande ci-dessous:

```
nano /etc/hosts
```

Le contenu du fichier */etc/hosts* pour le PC « HAdebian01 » est listé ci-dessous.

```
127.0.0.1          localhost

192.168.1.1       HAdebian01.localdomain.local HAdebian01
```

2.2 Mise à jour du système

Tapez la série de commande ci-dessous sur chacun des PC afin de vous assurer que vous disposez bien des dernières mises à jour.

```
apt-get update  
apt-get upgrade
```

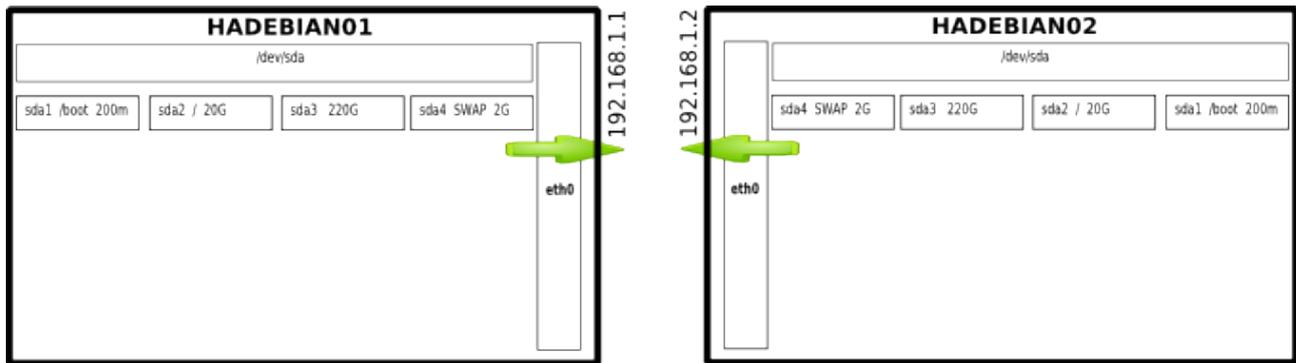


Illustration 2: Préparation des serveurs du cluster de haute disponibilité

2.3 Installation de logiciels complémentaires

Afin de simplifier la maintenance des deux PC, je vous invite à installer le serveur de prise de contrôle à distance sécurisé: « openssh ».

```
apt-get install openssh-server
```

De même, l'installation du paquet logiciel « ntpdate » va faire en sorte que les horloges de vos deux PC soient synchronisées. Pour cela, saisissez la série de commande suivante:

```
apt-get install ntpdate  
ntpdate clock.fmt.he.net  
ntpdate ntp.univ-lyon1.fr  
/etc/init.d/hwclock.sh reload
```

Vous allez enfin installer une version allégée du bureau graphique Gnome^{vii} ce qui installera des dépendances requises par le serveur VMware^{viii}.

```
apt-get install gnome-core xserver-xorg xfonts-base
```

Le bureau graphique pourra être démarré manuellement avec la commande :

```
startx
```

3 Mise en place du Raid1 logiciel sur IP: « DRBD »

Le projet DRBD permet la mise en place d'un RAID logiciel de type 1 entre deux PC. Cela signifie que toutes les données qui seront écrites sur la partition `/dev/sda2` de « HAdebian01 » seront écrites simultanément sur la partition `/dev/sda2` de « HAdebian02 ». Ainsi, en cas de défaillance de l'ordinateur « HAdebian01 », les données qui y étaient stockées seront accessibles instantanément sur « HAdebian02 ». Dès que « HAdebian01 » redeviendra disponible, les données du disque de « HAdebian02 » seront synchronisées avec celles du disque de « HAdebian01 ».

3.1 Installer le logiciel DRBD

Vous allez tout d'abord installer les sources du logiciel DRBD ainsi que les outils Debian pour compiler des modules « module-assistant ».

```
apt-get install drbd0.7-module-source drbd0.7-utils module-assistant
```

Ensuite vous allez extraire les sources puis les compiler avec la séquence de commande décrite ci-dessous.

```
cd /usr/src
tar -zxf drbd0.7.tar.gz
cd /usr/src/modules/drbd
module-assistant prepare
module-assistant automatic-install drbd0.7-module-source
```

Lors du lancement de la commande « module-assistant automatic-install », vous verrez apparaître le menu suivant (Illustration 3):

```
module-assistant, interactive mode
Welcome to the dialog frontend of module-assistant. This
user interface
provides access to the few commands of this program.

If you wish to learn more, choose the OVERVIEW option.

You should better run UPDATE once before you proceed. If
you wish to look
for existing module packages for your needs or wish to
compile a new one

OVERVIEW Show all possible command line commands
UPDATE   Update the cached package information
PREPARE  Configure the system to compile modules
SELECT   Select the module/source packages to work on
EXIT     Exit the program

<Ok>                                <Annuler>
```

Illustration 3: Ecran d'accueil de Module-assistant

Sélectionnez la ligne « SELECT ». Vous aurez alors accès à la liste des modules que vous pouvez installer. Trouvez le module « drbd0.7 » puis sélectionnez-le en appuyant sur la barre « Espace » ().

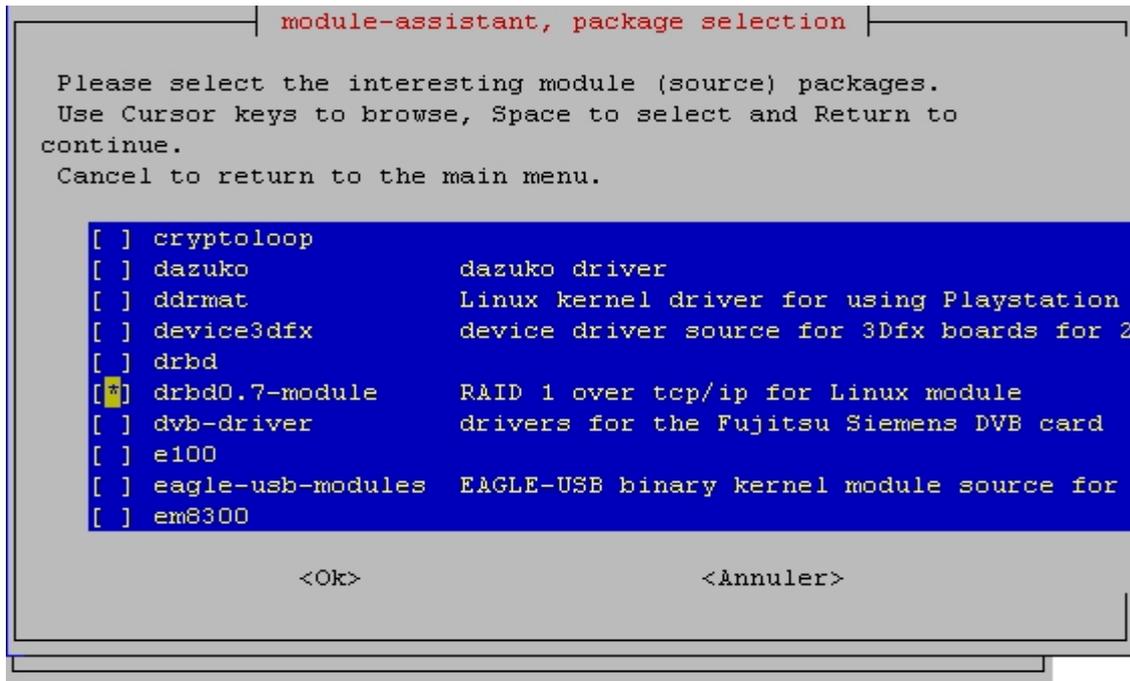


Illustration 4: Sélectionnez le module Drbd dans module-assistant

Quittez ce menu en cliquant sur le bouton « OK ». Vous devrez ensuite compiler le module en sélectionnant l'option "BUILD". Répondez "oui" aux deux questions. Sortez finalement du programme en tapant deux fois sur la touche « esc ». Le module DRBD est prêt.

3.2 Configurer le logiciel DRBD

Toute la configuration de DRBD est réalisée depuis un seul et unique fichier : `/etc/drbd.conf`. Faites une copie de sécurité du réglage par défaut puis éditez son contenu avec l'éditeur `nano` de sorte que son contenu reflète le listing ci-dessous.

```
cd /etc
mv drbd.conf /etc/drbd.conf.old
nano drbd.conf
```

La structure du fichier est relativement simple. On y retrouve la description de nos deux PC et des partitions physiques à mettre en RAID. La partition de RAID se nommera `/dev/drbd0`. DRBD utilise trois niveaux de sécurité pour les transactions de données entre les deux disques:

- A: les données sont envoyées et aucun contrôle n'est réalisé sur la réception des informations,
- B: les données sont envoyées et le PC maître attend confirmation de la bonne réception des informations avant de poursuivre son exécution,
- C: les données sont envoyées et le PC maître attend confirmation de l'écriture des informations avant de poursuivre son exécution.

Le paramètre `rate` limite la bande passante entre les deux PC à 2048K de sorte à éviter de saturer le réseau.

```
resource user {
    protocol C;
    incon-degr-cmd "/sbin/halt -f";
```

```

startup {

    wfc-timeout 240;

    degr-wfc-timeout 240;

}

disk {

    on-io-error panic;

}

syncer {

    rate 2048K;

    al-extents 257;

}

on HAdebian01 {

    device    /dev/drbd0;

    disk      /dev/sda4;

    address   192.168.1.1:7789;

    meta-disk internal;

}

on HAdebian02 {

    device    /dev/drbd0;

    disk      /dev/sda4;

    address   192.168.1.2:7789;

    meta-disk internal;

}

}

```

3.3 Préparation du point de montage

Dans notre configuration qui se destine surtout à être un serveur de haute disponibilité au serveur de

virtualisation « Vmware », le disque `/dev/drbd0` sera accessible depuis le point de montage `/var/lib/vmware`.

Vous allez maintenant créer un répertoire `/var/lib/vmware` sur les deux machines « HAdebian01 » et « HAdebian02 »:

```
mkdir /var/lib/vmware  
chmod 777 /var/lib/vmware
```

3.4 Lancement du logiciel DRBD

Vous pouvez désormais démarrer le logiciel « drbd » avec la commande :

```
/etc/init.d/drbd start
```

Au lancement, sur le PC principal « HAdebian01 », un compteur se met en route... Il attend son jumeau « HAdebian01 ». Démarrez « drbd » sur le serveur secondaire et le compteur s'arrête!

Pour vérifier que tout fonctionne correctement, tapez la commande :

```
cat /proc/drbd
```

Vous devriez obtenir un message similaire à celui-ci:

```
0 : cs :Connected st :Secondary/Secondary 1d :Consistent
```

Il signifie que les deux serveurs se sont trouvés, mais qu'ils sont tous les deux secondaires ! En effet, à ce stade, aucune des deux machines n'est considérée comme "Maître". Vous allez devoir préciser « à la main » lequel des deux PC sera le référentiel de données.

Pour dire au serveur « HAdebian01 » d'être réellement le maître du RAID, tapez la commande suivante :

```
drbdsetup /dev/drbd0 primary --do-what-I-say
```

Sur le serveur "secondaire" « HAdebian02 », tapez ensuite la commande suivante:

```
drbdsetup /dev/drbd0 secondary
```

« Drdb » a créé un nouveau périphérique `/dev/drbd0`.

Désormais, vous n'allez plus travailler que sur le périphérique RAID et donc sur le serveur maître « HAdebian01 ».

Vous allez maintenant formater la partition `/dev/drbd0` avec le système de fichier journalisé « ext3 »:

```
mkfs.ext3 /dev/drbd0
```

3.5 Test de validation

Afin de contrôler le bon fonctionnement de cette première partie de notre installation, vous allez réaliser quelques test simples.

Dans un premier temps, sur la machine maître « HAdebian01 », vous allez monter la partition `/dev/drbd0` avec comme point de montage `/var/lib/vmware`. Pour cela, utilisez la commande suivante:

```
mount /dev/drbd0 /var/lib/vmware
```

Puis, vous allez créer un fichier vide `test1.txt` dans le répertoire `/var/lib/vmware`.

```
touch /var/lib/vmware/test1.txt
```

Vous pouvez vous assurer que cette opération s'est correctement déroulée en listant le contenu du répertoire `/var/lib/vmware` avec la commande:

```
ls /var/lib/vmware/
```

Vous allez désormais pouvoir démonter la partition `/dev/drbd0` en tapant la commande:

```
umount /var/lib/vmware/
```

Enfin, vous allez faire perdre à « HAdebian01 » son état de maître avec la commande.

```
drbdsetup /dev/drbd0 secondary
```

Dans un second temps, vous allez promouvoir la machine secondaire « HAdebian02 » à l'état de maître du RAID. Pour cela, saisissez la commande:

```
drbdsetup /dev/drbd0 primary
```

Ensuite, vous pouvez monter `/dev/drbd0` sur le répertoire `/var/lib/vmware` avec la commande:

```
mount /dev/drbd0 /var/lib/vmware
```

Enfin, vous pouvez lister les fichiers contenus dans `/var/lib/vmware`.

```
ls /var/lib/vmware/
```

Si tout s'est bien passé, vous devriez avoir le fichier `test1.txt` dans la liste des fichiers contenue dans le répertoire `/var/lib/vmware` sur « HAdebian02 ». Le RAID sur IP a correctement fonctionné: un fichier créé sur le PC maître a été recopié sur le PC secondaire. Il ne nous reste plus qu'à tester la récupération de fichiers créés sur le PC secondaire en état de maître temporaire sur le PC principal dès rétablissement du RAID.

Dans cette troisième phase de test, sur « HAdebian02 », vous allez créer un fichier `test2.txt` dans le répertoire `/var/lib/vmware`.

```
touch /var/lib/vmware/test2.txt
```

Ensuite, vous allez démonter `/var/lib/vmware`.

```
umount /var/lib/vmware/
```

Puis, vous allez repasser « HAdebian02 » à l'état de PC secondaire.

```
drbdsetup /dev/drbd0 secondary
```

Vous allez maintenant repasser « HAdebian01 » à l'état de PC maître:

```
drbdsetup /dev/drbd0 primary
```

Puis monter `/dev/drbd0` sur le répertoire `/var/lib/vmware`.

```
mount /dev/drbd0 /var/lib/vmware
```

Si, vous lister le contenu de `/var/lib/vmware`, vous allez retrouver le fichier `test2.txt`.

```
ls /var/lib/vmware/
```

Le serveur « HAdebian01 » a bien retrouvé son rôle de maître et toutes les modifications réalisées sur « HAdebian02 » alors que le RAID était cassé ont bien été appliquées aux deux disques lorsque le RAID a été synchronisé de nouveau.



Illustration 5: Cluster après installation de DRBD

4 Mise en place du basculement automatique avec « Heartbeat »

Le RAID 1 logiciel sur IP fonctionne correctement. vous venez d'en faire le test. Mais la procédure de basculement d'un PC vers l'autre est assez longue et dans ce chapitre, nous allons voir comment l'automatiser en cas de défaillance de « HAdebian01 ». Pour cela, nous allons utiliser le logiciel «HeartBeat».

« HeartBeat » va s'acquitter de plusieurs tâches:

1. il va surveiller le bon fonctionnement des deux machines,
2. en cas de défaillance , il exécutera une série de scripts qui auront pour but:
 - de déplacer le partage SAMBA de « HAdebian01 » vers « HAdebian02 »,
 - de lancer le serveur de virtualisation « Vmware » sur « HAdebian02 »,
 - de lancer une machine virtuelle émulant un PC équipé de « ReactOS ».
3. en cas de rétablissement du RAID, il exécutera une série de scripts qui synchroniseront les disques puis rétabliront le fonctionnement normal du RAID,
4. il va maintenir une IP virtuelle avec laquelle vous allez communiquer avec votre RAID. Cette IP sera dirigée vers « HAdebian01 » ou « HAdebian02 » en fonction de l'état du RAID.

4.1 Installation de « Heartbeat »

Vous devez installer « Heartbeat » sur chacun des serveur avec la commande suivante:

```
apt-get install heartbeat
```

A la fin de l'installation, vous obtiendrez une erreur de configuration car le fichier `/etc/ha.d/ha.cf` n'est pas encore été créée.

4.2 Création des fichiers de configuration

Le paramétrage de « Heartbeat » se fait au moyen de trois fichiers de configuration:

1. `etc/ha.d/ha.cf` qui définit les paramètres de fonctionnement de l'application,
2. `etc/ha.d/authkeys` qui définit le niveau de sécurité des échanges entre les deux serveurs,
3. `/etc/ha.d/haresources` qui définit le comportement de « Heartbeat » en cas de rupture du RAID.

Je vous invite à recopier le contenu du listing ci-dessous dans le fichier `/etc/ha.d/ha.cf`

```
touch /etc/ha.d/ha.cf
nano /etc/ha.d/ha.cf
```

Le contenu du fichier est identique à celui du fichier de configuration par défaut à l'exception du nom de nos deux serveurs en dernière ligne. Le bon fonctionnement du RAID sera contrôlé toutes les deux secondes. Le dialogue entre les deux PC se fera sur le port UDP 694.

```
# « facility » utilisée pour syslog
#-----
logfacility local0
#-----
# 2 secondes entre chaque battement de coeur
#-----
keepalive 2
#-----
# au bout de 10s sans battement de coeur, une machine est
# déclarée « morte » : si c'est le maître, les services doivent
# basculer vers l'esclave.
#-----
deadtime 10
#-----
# au bout de 6s sans battement de coeur, une alerte sera
# générée dans les logs.
#-----
warntime 6
#-----
# si l'on est en phase de démarrage de la machine, le délai
# normal (deadtime) est augmenté à 60s pour prendre en
# compte les éventuelles lenteurs de démarrage de l'autre
# noeud ou du réseau.
#-----
```

```
initdead 60

#-----

# port udp qui sera utilisé par les battements de coeur sur
# ethernet (694 par défaut)

#-----

udpport 694

-----

# lien réseau utilisé pour les battements de coeur.

#-----

bcast eth0

#-----

# lien série utilisé pour les battements de coeur.
# à décommenter si on utilise un câble série

#-----

# serial /dev/ttyS0

#-----

# en cas de crash du maître, les ressources basculent vers
# l'esclave. Avec ce paramètre, on demande à Heartbeat de
# rebasculer les ressources sur le maître quand celui-ci
# réapparaît. Avec la valeur par défaut (off), les ressources
# resteraient sur l'esclave sans une intervention manuelle.

#-----

auto_failback on

#-----

# les noms (obtenus avec uname -n) des deux noeuds de
# notre cluster
```

```
# A remplacer par les vôtres, bien entendu...

#-----

node HADebian01

node HADebian02
```

Recopiez ensuite le contenu du listing ci-dessous dans le fichier `/etc/ha.d/authkeys`.

```
touch /etc/ha.d/authkeys
nano /etc/ha.d/authkeys
```

Vous utilisez un cryptage de type CRC des plus classiques.

```
# 3 types d'authentification sont possibles : sha1, crc et md5.

#On utilisera la méthode la plus simple : crc (le réseau est
sûr)

auth 1

1 crc
```

Il nous faut ensuite protéger ce fichier contre l'écriture avec la commande:

```
chmod 600 /etc/ha.d/authkeys
```

Vous allez maintenant créer le fichier `/etc/ha.d/haresources`. Ce fichier sert à lister les services que l'on souhaite rendre hautement disponibles. Dans un premier temps, nous allons juste tester le montage de `dev/drbd0` sur le répertoire `/var/lib/vmware`.

```
touch /etc/ha.d/haresources
nano /etc/ha.d/haresources
```

Attention car ce fichier ne doit contenir que des espaces et toutes les informations doivent figurer une seule ligne. Pas de retour chariot!

```
##On indique ici les services à rendre hautement disponibles

HADebian01 drbddisk::user
Filesystem::/dev/drbd0::var/lib/vmware::ext3
```

Vous pouvez démarrer « Heartbeat » sur les deux serveurs en appliquant la commande:

```
/etc/init.d/heartbeat start
```

4.3 Test de validation

Afin de contrôler le bon fonctionnement de la seconde partie de notre installation, vous allez réaliser quelques tests simples.

Dans un premier temps, sur la machine maître « HADebian01 », vous allez créer un fichier vide `test3.txt` dans le répertoire `/var/lib/vmware`.

```
touch /var/lib/vmware/test3.txt
```

Vous pouvez vous assurer que cette opération s'est correctement déroulée en listant le contenu du répertoire `/var/lib/vmware` avec la commande:

```
ls /var/lib/vmware/
```

Vous allez désormais pouvoir le service « Heartbeat » en tapant la commande:

```
/etc/init.d/heartbeat stop
```

Après quelques secondes, vous pouvez lister les fichiers contenus dans `/var/lib/vmware` sur la machine secondaire « HAdebian02 ».

```
ls /var/lib/vmware/
```

Si tout c'est bien passé, vous devriez avoir le fichier `test2.txt` dans la liste des fichiers contenue sur le répertoire `/var/lib/vmware`.

Le basculement du RAID 1 sur IP a correctement fonctionné: un fichier créé sur le PC maître a été recopié sur le PC secondaire et quand « HAdebian01 » est devenu indisponible, « HAdebian02 » a automatiquement été promu maître du RAID.

Il ne nous reste plus qu'à tester la récupération de fichiers créés sur le PC secondaire en état de maître temporaire sur le PC principal dès rétablissement du RAID.

Sur « HAdebian02 », vous allez créer un fichier `test4.txt` dans le répertoire `/var/lib/vmware`.

```
touch /var/lib/vmware/test4.txt
```

Sur « HAdebian02 », vous allez ensuite relancer le service « Heartbeat » avec la commande:

```
/etc/init.d/heartbeat start
```

Après quelques secondes, vous pouvez lister les fichiers contenus dans `/var/lib/vmware` sur la machine secondaire « HAdebian01 ».

```
ls /var/lib/vmware/
```

Si tout s'est bien passé, vous devriez avoir le fichier `test4.txt` dans la liste des fichiers contenue sur le répertoire `/var/lib/vmware`.

Félicitation, le basculement automatique fonctionne.

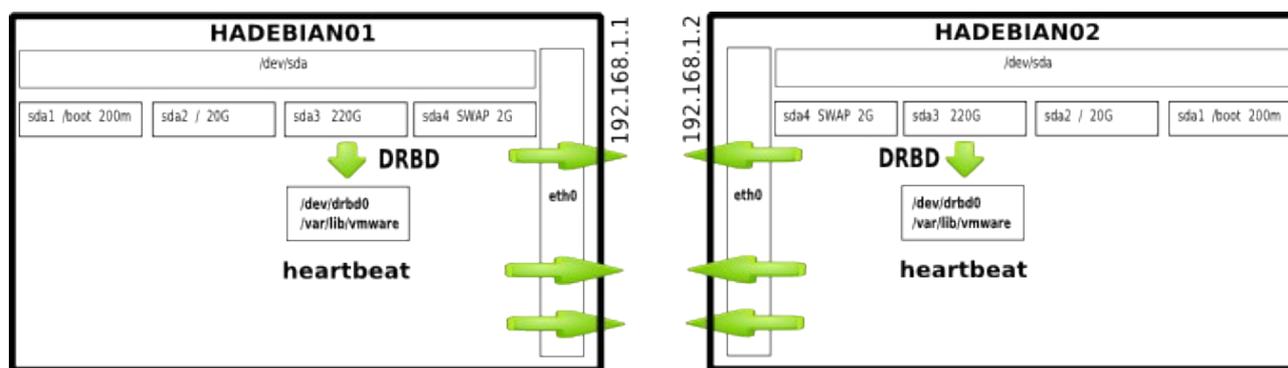


Illustration 6: Cluster après l'installation de heartbeat

5 Installer le serveur de partage Windows Samba

L'étape suivante va consister à installer le logiciel « Samba »^{ix} afin de partager sur le réseau LAN le contenu du dossier `/var/lib/vmware` en lecture/écriture pour tous. Ainsi, vous pourrez facilement sauvegarder/restaurer vos images « VMware ». Ce service sera géré par « Heartbeat » de sorte que le partage réseau pointe toujours le PC actif. Pour cela, vous allez tout d'abord devoir attribuer une adresse IP virtuelle; laquelle sera toujours disponible mais sera redirigée automatiquement vers

« HAdebian01 » ou « HAdebian02 ». Nous choisirons dans notre exemple l'IP 192.168.1.3 qui sera attribuée au nom NetBIOS « RaidOverIP ».

5.1 Installer samba

L'installation du service « Samba » sous Debian se résume à la ligne de commande suivante:

```
apt-get install samba
```

Cette opération est à réaliser sur chaque serveur.

5.2 Configurer samba

Vous allez ensuite vous placer dans le dossier `/etc/samba` qui contient le fichier de configuration `smb.conf` qui régit le fonctionnement du service « Samba ».

```
cd /etc/samba
mv smb.conf smb.conf.old
nano smb.conf
```

Éditez le contenu de ce fichier afin qu'il reflète le listing ci-dessous:

```
[global]

workgroup = localdomain.local

netbios name = RaidOverIP

security = share

[RaidOverIp]

comment = RaidOverIp

path = /var/lib/vmware

public= yes

writable = yes

printable = no

guest ok = Yes
```

Vous noterez que le contenu du champs `netbios name` pointe vers les PC virtuel « RaidOverIP » et non vers les serveurs physiques « HAdebian1 » ou « HAdebian02 ».

5.3 Configurer HeartBeat pour Samba

Les PC du réseau local dialogueront avec le serveur « Samba » du PC virtuel « RaidOverIP » - le service « Heartbeat » interceptera les requêtes et les redirigera vers « HAdebian1 » ou « HAdebian02 » en fonction de la disponibilité des deux PC.

Sur chacun des serveurs, éditez le fichier de configuration `/etc/ha.d/haresources` afin d'y ajouter la gestion de l'IP virtuelle et de « Samba ».

```
nano /etc/ha.d/haresources
```

Le contenu du fichier doit ressembler du listing ci-dessous.

```
##On indique ici les services à rendre hautement disponibles  
  
HAdebian01 drbddisk::user  
Filesystem::/dev/drbd0::/var/lib/vmware::ext3 samba  
IPaddr::192.168.1.3
```

Vous allez ensuite supprimer les scripts de démarrage de « Samba » par système Debian. En effet, désormais, c'est le logiciel « Heartbeat » qui va se charger de lancer « Samba » sur tel ou tel serveur. Pour cela on utilise le script *update-rc.d*:

```
update-rc.d -f samba remove
```

Vous pouvez ensuite relancer « Heartbeat » sur les deux PC.

```
/etc/init.d/heartbeat restart
```

5.4 Validation du fonctionnement

Depuis une station du réseau local, demandez à accéder au partage `\\192.168.1.26\ RAIDOverIP`.

Vous pouvez déposer un fichier dans le dossier. Il sera enregistré sur le répertoire `/var/lib/vmware` de « HAdebian01 ».

Vous allez ensuite couper le service « Heartbeat » sur le serveur « HAdebian01 ».

```
/etc/init.d/heartbeat stop
```

Vous devriez toujours pouvoir accéder au partage `\\RAIDOverIP\ RAIDOverIP`. Mais cette fois-ci, c'est le serveur « HAdebian02 » qui exécute le service « Samba ». Vous y retrouvez néanmoins le fichier que vous aviez copié dans le partage `\\RAIDOverIP\ RAIDOverIP` alors sur « HAdebian01 ». Je vous invite à enregistrer un nouveau fichier dans le dossier partagé.

Ensuite, vous pouvez relancer le service « Heartbeat » sur « HAdebian01 ».

```
/etc/init.d/heartbeat start
```

Vous continuez à avoir accès au partage `\\RAIDOverIP\ RAIDOverIP`. De nouveau, c'est le serveur « HAdebian01 » qui exécute le service « Samba ». Vous y retrouvez le fichier que vous aviez copié dans le partage `\\RAIDOverIP\ RAIDOverIP` alors sur « HAdebian02 ».

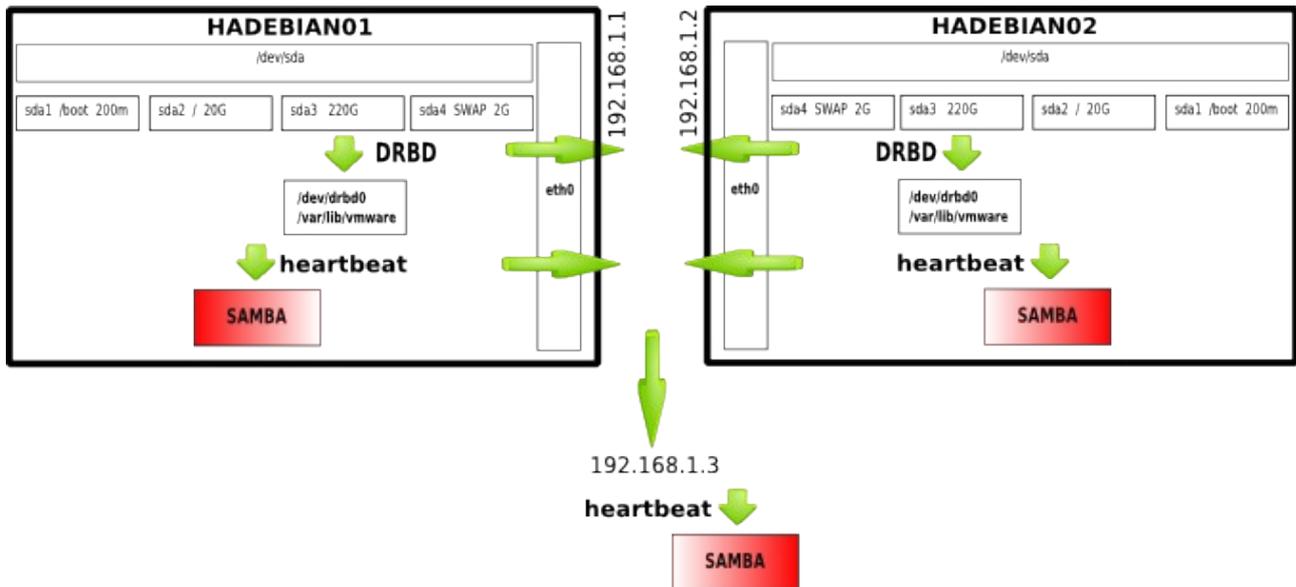


Illustration 7: cluster après l'installation de samba

6 Installer le serveur de virtualisation VMware

VMware est le leader mondial de l'infrastructure de virtualisation pour les systèmes de l'industrie.

Avec le produit VMware Server apparu en 2006, VMware a introduit le premier système de virtualisation commercial gratuit dans le but d'aider les nouveaux utilisateurs à se familiariser avec les techniques de virtualisation. Le VMware Server est une application qui permet de créer et d'utiliser plusieurs machines virtuelles. L'avantage de cette version réside dans la console distante qui permet de prendre le contrôle de l'ensemble des machines virtuelles depuis une machine distante.

Enfin, vous trouverez également sur le site de l'éditeur, le logiciel VMware Converter qui permet de convertir des systèmes physiques en machines virtuelles. Avec cet outil, vous créez par exemple une machine virtuelle clonant un serveur Windows et ce, sans même devoir en interrompre le fonctionnement. Vous pouvez également traduire des images machines issues de Microsoft Virtual PC et Microsoft Virtual Server ou encore de Symantec Backup Exec LiveState Recovery et Ghost 9.

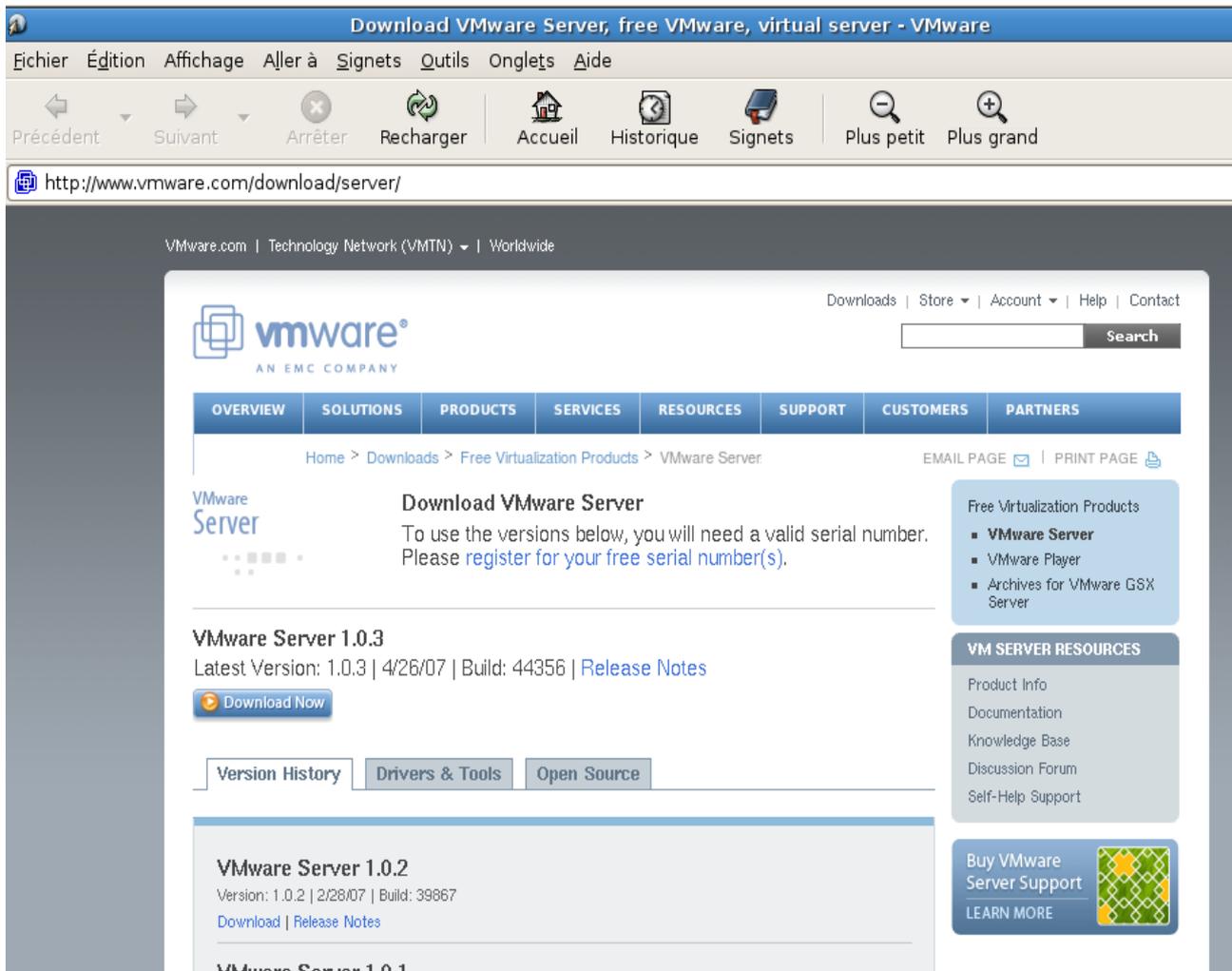


Illustration 8: Site de téléchargement de vmware server

6.1 Téléchargement

Téléchargez le logiciel VMware server depuis le site <http://www.vmware.com/download/server/>.

Une clef d'enregistrement (gratuite) sera requise pour activer le produit. N'oubliez pas de la demander en cliquant sur le bouton Register now.

Pour installer le VMware Server sur Debian Etch, vous devez télécharger les deux paquets suivants.:

- VMware Server for Linux (Binary tar.gz),
- Management Interface (Binary tar.gz).

6.2 Installation des pré-requis

L'installation de « VMware » requière les outils de compilation et les entêtes du nouveau Linux. En effet, le programme d'installation va compiler à la volée un module qui accélérera grandement le fonctionnement des machines virtuelles. Vous pouvez installer l'ensemble des paquets logiciels requis en saisissant la commande ci-dessous:

```
apt-get install linux-headers-`uname -r` libx11-6 libx11-dev x-  
window-system-core x-window-system xspecs libxtst6 psmisc build-  
essential
```

6.3 Installation de VMware

Depuis la console en mode super-utilisateur « root », tapez la commande ci-dessous pour extraire le paquet VMware-server tar.gz.

```
tar xvfz Vmware-server-1.0.3-44536.tar.gz
```

Vous vous placez ensuite dans le répertoire *vmware-server-distrib* avant de lancer les scripts d'installation.

```
cd vmware-server-distrib  
./vmware-install.pl
```

Vous êtes invité ensuite à répondre à un certain nombre de questions mais normalement, les réglages par défaut suffisent à une exception : nous allons stocker nos images dans le dossier */usr/lib/vmware*

```
Creating a new installer database using the tar3 format.  
Installing the content of the package.  
In which directory do you want to install the binary files?  
[/usr/bin] <-- /usr/bin  
What is the directory that contains the init directories (rc0.d/  
to rc6.d/)?  
[/etc] <-- /etc  
What is the directory that contains the init scripts?  
[/etc/init.d] <-- /etc/init.d  
In which directory do you want to install the daemon files?  
[/usr/sbin] <-- /usr/sbin  
In which directory do you want to install the library files?  
[/usr/lib/vmware] <-- /usr/lib/vmware  
The path "/usr/lib/vmware" does not exist currently. This  
program is going to  
create it, including needed parent directories. Is this what you  
want?  
[yes] <-- yes  
In which directory do you want to install the manual files?  
[/usr/share/man] <-- /usr/share/man  
In which directory do you want to install the documentation  
files?  
[/usr/share/doc/vmware] <-- /usr/share/doc/vmware The path  
"/usr/share/doc/vmware" does not exist currently. This program  
is  
going to create it, including needed parent directories. Is this  
what you want?  
[yes] <-- yes  
The installation of VMware Server 1.0.2 build-39867 for Linux  
completed  
successfully. You can decide to remove this software from your  
system at any  
time by invoking the following command: "/usr/bin/vmware-  
uninstall.pl".  
Before running VMware Server for the first time, you need to  
configure it by  
invoking the following command: "/usr/bin/vmware-config.pl". Do  
you want this  
program to invoke the command for you now? [yes] <-- yes
```

```
Making sure services for VMware Server are stopped.
Stopping VMware services:
Virtual machine monitor done
You must read and accept the End User License Agreement to
continue.
Press enter to display it. <-- [ENTER]
..... snip [LICENCE TEXT] .....
Do you accept? (yes/no) <-- yes
Configuring fallback GTK+ 2.4 libraries.
In which directory do you want to install the mime type icons?
[/usr/share/icons] <-- /usr/share/icons
The path "/usr/share/icons" does not exist currently. This
program is going to
create it, including needed parent directories. Is this what you
want?
[yes] <-- yes
What directory contains your desktop menu entry files? These
files have a
.desktop file extension. [/usr/share/applications] <--
/usr/share/applications
In which directory do you want to install the application's
icon?
[/usr/share/pixmaps] <-- /usr/share/pixmaps
Trying to find a suitable vmmon module for your running kernel.
None of the pre-built vmmon modules for VMware Server is
suitable for your
running kernel. Do you want this program to try to build the
vmmon module for
your system (you need to have a C compiler installed on your
system)? [yes] <-- yes
Using compiler "/usr/bin/gcc". Use environment variable CC to
override.
What is the location of the directory of C header files that
match your running
kernel? [/lib/modules/2.6.18-4-486/build/include]<--
/lib/modules/2.6.8-2-386/build/include
[...]
Do you want networking for your virtual machines? (yes/no/help)
[yes] <-- yes
Configuring a bridged network for vmnet0.
The following bridged networks have been defined:
. vmnet0 is bridged to eth0
Do you wish to configure another bridged network? (yes/no) [no]
<-- no
Do you want to be able to use NAT networking in your virtual
machines? (yes/no)
[yes] <-- yes
Configuring a NAT network for vmnet8.
Do you want this program to probe for an unused private subnet?
(yes/no/help)
[yes] <-- yes
Probing for an unused private subnet (this can take some
time)...
```

```

The subnet 172.16.191.0/255.255.255.0 appears to be unused.
The following NAT networks have been defined:
. vmnet8 is a NAT network on private subnet 172.16.191.0.
Do you wish to configure another NAT network? (yes/no) [no] <--
no
Do you want to be able to use host-only networking in your
virtual machines?
[yes] <-- yes
Configuring a host-only network for vmnet1.
Do you want this program to probe for an unused private subnet?
(yes/no/help)
[yes] <-- yes
Probing for an unused private subnet (this can take some
time)...
The subnet 172.16.98.0/255.255.255.0 appears to be unused.
The following host-only networks have been defined:
. vmnet1 is a host-only network on private subnet 172.16.98.0.
Do you wish to configure another host-only network? (yes/no)
[no] <-- no
[...]
Please specify a port for remote console connections to use
[902] <-- 902
Restarting internet superserver: inetd.
Configuring the VMware VmPerl Scripting API.
Building the VMware VmPerl Scripting API.
Using compiler "/usr/bin/gcc". Use environment variable CC to
override.
Installing the VMware VmPerl Scripting API.
The installation of the VMware VmPerl Scripting API succeeded.
Generating SSL Server Certificate
In which directory do you want to keep your virtual machine
files?
[/var/lib/vmware/Virtual Machines] <-- /var/lib/vmware
Please enter your 20-character serial number.
Type XXXXX-XXXXX-XXXXX-XXXXX or 'Enter' to cancel: <-- your
VMware Server serial number
Starting VMware services:
Virtual machine monitor done
Virtual ethernet done
Bridged networking on /dev/vmnet0 done
Host-only networking on /dev/vmnet1 (background) done
Host-only networking on /dev/vmnet8 (background) done
NAT service on /dev/vmnet8 done
The configuration of VMware Server 1.0.2 build-39867 for Linux
for this running
kernel completed successfully.

```

6.4 Installation de l'interface de gestion des machines virtuelles

L'interface Web de gestion des machines virtuelles permet:

- de suivre l'état des machines virtuelles (CPU & mémoire utilisé par chaque machine virtuelle et charge globale de l'hôte),

- de modifier l'état d'une machine virtuelle (marche/arrêt, pause , reset),
- de consulter le détail de chaque machine virtuelle à savoir le résumé système, la configuration matérielle, les utilisateurs connectés et le journal des événements récents.

En fait, la seule chose que l'on ne peut pas faire depuis cette console Web, c'est de créer/supprimer des machines virtuelles. Pour cela, nous utiliserons la console « VMware » (disponible sous Linux et Windows) dont nous allons étudier l'utilisation plus loin dans cet article.

La procédure d'installation de l'interface Web de gestion des machines virtuelles est très similaire à celle du serveur :

```
tar xvfz Vmware-mui-*.tar.gz
cd vmware-mui-distrib
./vmware-install.pl
```

Encore une fois, vous êtes invité à répondre à un certain nombre de questions mais normalement, les réglages par défaut suffisent.

```
Creating a new installer database using the tar3 format.
You must read and accept the End User License Agreement to
continue.
Press enter to display it. <-- [ENTER]
... license text ...
Do you accept? (yes/no) <-- yes
Thank you.
Installing the content of the package.
In which directory do you want to install the binary files?
[/usr/bin] <-- /usr/bin
What is the directory that contains the init directories (rc0.d/
to rc6.d/)?
[/etc] <-- /etc
What is the directory that contains the init scripts?
[/etc/init.d] <-- /etc/init.d
In which directory do you want to install the VMware Management
Interface
files? [/usr/lib/vmware-mui] <-- /usr/lib/vmware-mui
The path "/usr/lib/vmware-mui" does not exist currently. This
program is going
to create it, including needed parent directories. Is this what
you want?
[yes] <-- yes
In which directory would you like to install the documentation
files?
[/usr/lib/vmware-mui/doc] <-- /usr/lib/vmware-mui/doc
The path "/usr/lib/vmware-mui/doc" does not exist currently.
This program is
going to create it, including needed parent directories. Is this
what you want?
[yes] <-- yes
The installation of VMware Management Interface 1.0.1
build-29996 for Linux
completed successfully. You can decide to remove this software
from your system
at any time by invoking the following command:
"/usr/bin/vmware-uninstall-mui.pl".
```

```

Before running VMware Management Interface for the first time,
you need to
configure it by invoking the following command:
"/usr/bin/vmware-config-mui.pl". Do you want this program to
invoke the command
for you now? [yes] <-- yes
Configuring httpd.conf to run Apache as:
User: www-data and Group: nogroup
Set the number of minutes before a http session times out. (This
is the length
of time before someone connecting to VMware Management Interface
will be logged
out) [60] <-- 60
Generating SSL Server Certificate
Starting httpd.vmware: done
The configuration of VMware Management Interface completed
successfully.
The VMware Management interface is now installed on your system.
You will now be able to login the the VMware management
interface with the URL:
https://192.168.0.100:8333/
To login use the username root and the password of your root
system user.
This interface shows status information of the installed VM
instances and you are able to start and stop VM instances:

```

L'installation de la partie serveur est désormais terminée. Connectez-vous au serveur virtualisation depuis l'adresse <https://localhost:8333>. L'identifiant et le mot de passe sont ceux de l'utilisateur « root ». On peut télécharger depuis cette page Web la console « VMware » à installer localement.

The screenshot shows the VMware Management Interface web console. The browser address bar displays <https://localhost:8333/vmware/en/>. The page title is "localhost: VMware Management Interface". The interface includes a navigation menu with options like "Précédent", "Suivant", "Arrêter", "Recharger", "Accueil", "Historique", "Signets", "Plus petit", and "Plus grand". The main content area shows the "VMware Server 1.0.3 build-44356 | root@localhost" status. Below this, there are tabs for "Status Monitor" and "Options". The "Status Monitor" tab is active, displaying a "System Summary" section with a "5 Minute Average" view. The summary table shows the following data:

Processors (1)		Memory (758 M)	
Virtual Machines	0 %	Virtual Machines	0.0 M
Other	24 %	Other	188.0 M
System Total	24 %	System Total	188.0 M

Below the system summary, there is a section for "Virtual Machines (0)" which states: "No virtual machines are registered with this system." At the bottom of the page, there are links to download the VMware Server Console for Windows (exe), Linux (rpm), and Linux (tar.gz). Copyright information for VMware, Inc. is also present.

Illustration 9: Interface du serveur VMware

6.5 Configuration de heartBeat pour VMware

Vous allez maintenant demander à « Heartbeat » de s'occuper du lancement de « VMware ».

```
nano /etc/ha.d/haresources
```

Pour cela, éditez le contenu de */etc/ha.d/haresources* afin qu'il ressemble qu listing ci-dessous.

```
##On indique ici les services à rendre hautement disponibles  
  
HADebian01 drbddisk::user  
Filesystem::/dev/drbd0::/var/lib/vmware::ext3 samba vmware  
httpd.vmware IPAddr::192.168.1.3
```

Vous allez ensuite arrêter les services *httpd.vmware* et *vmware*.

```
/etc/init.d/httpd.vmware stop  
/etc/init.d/vmware stop
```

Les scripts de démarrage de « vmware » et « httpd.vmware » vont être recopiés dans le répertoire */etc/ha.d/resource.d/*.

```
cp /etc/init.d/httpd.vmware /etc/ha.d/resource.d/  
cp /etc/init.d/vmware /etc/ha.d/resource.d/
```

Le système ne s'occupe plus de démarrer *vmware* et *httpd.vmware* ; c'est désormais le rôle de « HeartBeat ». On utilise le script Debian *update-rc.d* pour désactiver les scripts « système ».

```
update-rc.d -f httpd.vmware remove  
update-rc.d -f vmware remove
```

Vous pouvez maintenant relancer le service « Heartbeat » afin de prendre en compte ces dernières modifications.

```
/etc/init.d/heartbeat start
```

6.6 Tester

Pour tester, notre cluster de haute disponibilité pour le serveur de machines virtuelles « VMware » je vous propose de télécharger une image toute faite du système « ReactOS » (21Mo)^x. « ReactOS » est un projet de système d'exploitation en développement se voulant compatible avec les programmes et pilotes Microsoft Windows. Les DLL et les exécutables de Windows peuvent être interchangeables. « ReactOS » supporte certaines applications comme AbiWord, Nero Burning Rom, Unreal Tournament ou Mozilla Firefox. Il existe une version liveCD qui permet de le tester sans rien installer sur le disque dur^{xi}.

Vous allez extraire cette image et la copier sur le partage réseau *\\192.168.1.246\RaïdOverIp\Virtual Machines*. Ensuite, depuis le logiciel de console « VMware », connectez-vous au serveur *192.168.1.3:902* en indiquant comme utilisateur « root » et son mot de passe associé. Vous noterez dans la barre de titre que l'IP du serveur « VMware » auquel vous êtes réellement connecté est celle de « HAdebian01 ».

Vous allez ensuite charger la machine virtuelle « ReactOS » en cliquant sur les Menus « File » « Open » « Browse » et pointer sur l'image *ReactOS.vmx*. Validez le chargement de cette image en cliquant sur « OK ».

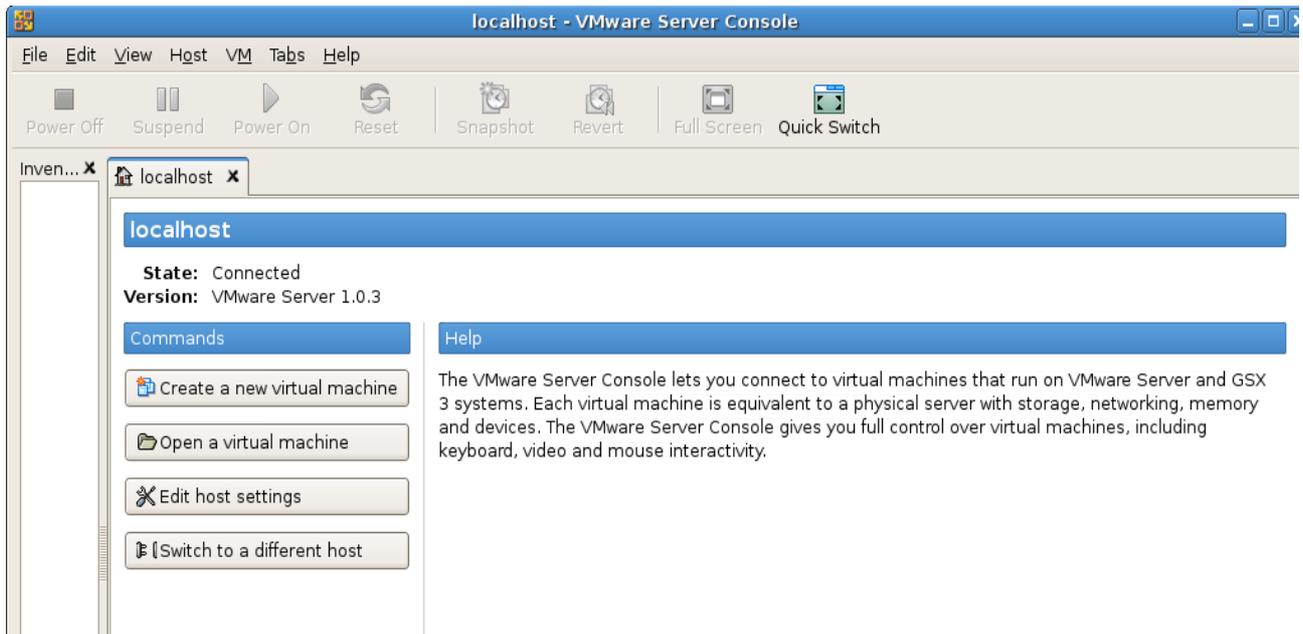


Illustration 10: Interface du gestionnaire de machine virtuelle

Vous pouvez lancer la machine virtuelle en cliquant sur le bouton « Start this virtual machine ».

Le moment de vérité est venu: débranchez la carte réseau de « HAdebian01 » (ou la prise secteur ;)) et lancez à nouveau le logiciel de console « VMware » pour vous connecter au serveur `192.168.1.3:902`. Vous remarquerez tout de suite de l'IP précisée dans la barre de titre est celle de « HAdebian02 » ce qui signifie que le basculement des services liés au serveur de virtualisation à bien fonctionné.

Chargez et lancez la machine virtuelle « ReactOS » dans le nouvelle console. Vous retrouvez votre système en parfait état de fonctionnement.

Mette le fichier d'inventaire des machines virtuelles sur `/var/lib/vmware`

6.7 Automatiser le lancement des machines virtuelles

Vous souhaitez sûrement automatiser le lancement automatique de la machine virtuelle en cas de basculement d'un serveur « VMware » vers l'autre. Pour cela, je vous invite à créer un petit script nommé `vmstart` que vous placerez dans le répertoire `/etc/ha.d/resource.d/`.

```
nano /etc/ha.d/resource.d/vmstart
```

Le contenu de ce fichier est listé ci-dessous:

```
#!/bin/bash

case "$1" in

start)

/usr/bin/vmware-cmd -s register /var/lib/vmware/Virtual\
ReactOS.vmx 2>/dev/null

/usr/bin/vmware-cmd /var/lib/vmware/Virtual\ReactOS.vmx start
2>/dev/null

;;
```

```

stop)

/usr/bin/vmware-cmd /var/lib/vmware/Virtual\ReactOS.vmx stop
trysoft 2> /dev/null

;;

status)

if ` /usr/bin/vmware-cmd /var/lib/vmware/Virtual\ReactOS.vmx
getstate 2>/dev/null | grep -q "getstate() = on" `

then

echo "running"

else

echo "stopped"

fi

;;

*)

echo "Usage: `basename $0` 'virtual machine file' {start|stop|
status}"

echo "Where "virtual machine file" is like
/var/lib/vmware/Virtual\ReactOS.vmx "

;;

esac

exit 0

```

Ce fichier est inspiré du document que vous trouverez ici^{xiii}. Pensez à la rendre exécutable à l'aide de la commande:

```
chmod 777 /etc/ha.d/resource.d/vmstart
```

Enfin, vous devez modifier le fichier de configuration « Heartbeat » afin d'y ajouter le script `vmstart`. Le fichier `/etc/ha.d/resources` doit donc ressembler au listing ci-dessous.

```

HADebian01 drbddisk::user
Filesystem::/dev/drbd0::/var/lib/vmware::ext3 samba vmware
httpd.vmware vmstart IPaddr2::192.168.1.3

```

Il ne reste plus qu'à redémarrer afin qu'il prenne les modifications en compte.

```
/etc/init.d/heartbeat start
```

Bien évidemment, ces modifications sont à réaliser sur « HAdebian01 » et « HAdebian02 ».

Il ne reste plus qu'à valider ce réglage en répétant le test précédent.

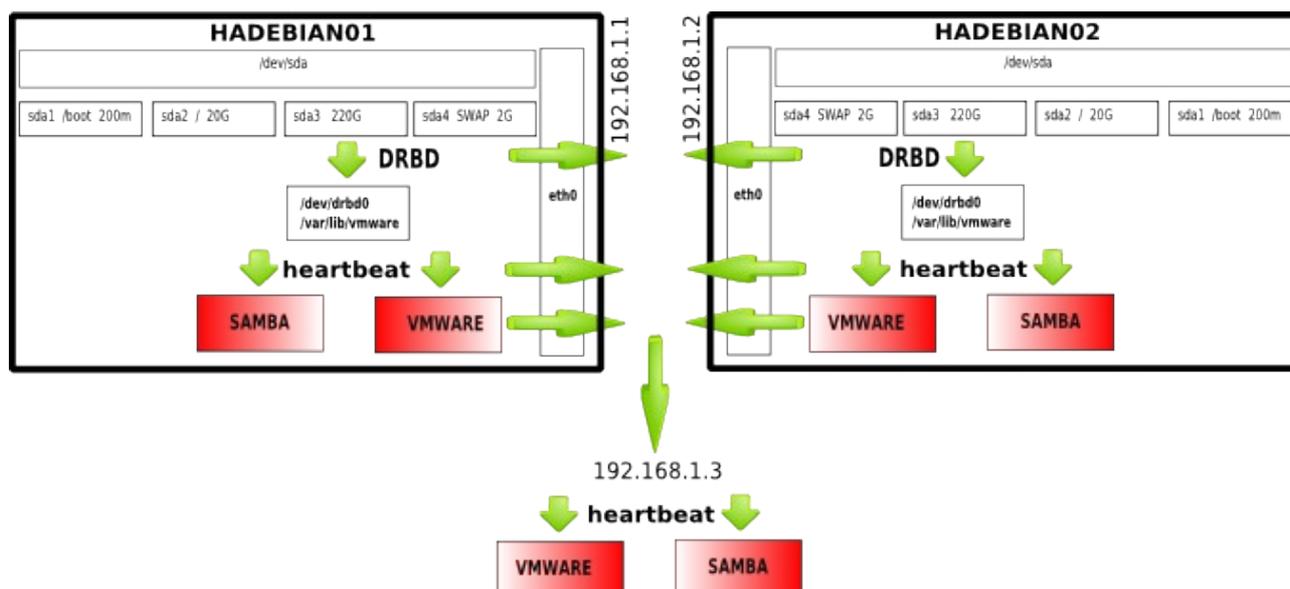


Illustration 11: Le cluster au complet

7 Conclusion

Nous voici au terme de cet article. Vous disposez désormais d'une plateforme qui vous permet d'utiliser toute sorte de systèmes d'exploitation tout en ayant la garantie d'une continuité de fonctionnement des services que vous allez y déployer. De plus, vous pouvez même optimiser votre investissement en faisant tourner plusieurs machines virtuelles dans le serveur « VMware ».

Personnellement, il m'arrive d'en utiliser jusqu'à quatre en même temps. Toutefois, compte tenu des ralentissements engendrés d'une part par la gestion des PC virtuels et la redondance des disques par le réseau, je vous recommande de ne pas utiliser ce système avec des serveurs effectuant des traitements lourds – même avec des serveurs dédiés à la haute disponibilité qui soient très performants.

Je n'ai évoqué dans cet article que la haute disponibilité des disques et du serveur de virtualisation « VMware » mais vous pouvez utiliser cette architecture pour sécuriser toute forme de services Linux. Vous trouverez ici des tutoriels vous expliquant comment appliquer cette architecture au serveur Web Apache^{xiii} et au serveur de base de données MySQL^{xiv}.

Cet article explique...

Cet article explique comment mettre en place un cluster de haute disponibilité pour le serveur de virtualisation VMware

Ce qu'il faut savoir...

Pour aborder cet article, il faut disposer des droits administrateurs et savoir installer des logiciels sous Debian depuis la ligne de commande. Le lecteur devra également être familier avec le serveur de virtualisation VMware.

Concernant l'auteur

Responsable informatique de l'éditeur logiciel *silog.fr*.

Installé à Caen sur un grand coup de coeur pour la ville et sa région
Diplômé d'informatique et électromécanique de l'U.T.C
Membre de Calvix.org

- i <http://samba.anu.edu.au/rsync/>
- ii <http://www.mondorescue.org/>
- iii <http://www.ibiblio.org/pub/Linux/docs/HOWTO/translations/fr/html-1page/LVM-HOWTO.html#snapshotintro>
- iv <http://nyal.developpez.com/tutoriel/linux/raid/>
- v <http://www.drbd.org/>
- vi <http://www.linux-ha.org/>
- vii <http://www.gnomefr.org/>
- viii <http://www.vmware.com/fr/>
- ix <http://us3.samba.org/samba/>
- x <http://www.reactos.org/fr/download.html>
- xi <http://fr.wikipedia.org/wiki/ReactOS>
- xii http://www.howtoforge.com/vm_replication_failover_vmware_debian_etch_p3
- xiii http://www.howtoforge.com/high_availability_loadbalanced_apache_cluster
- xiv http://www.howtoforge.com/loadbalanced_mysql_cluster_debian