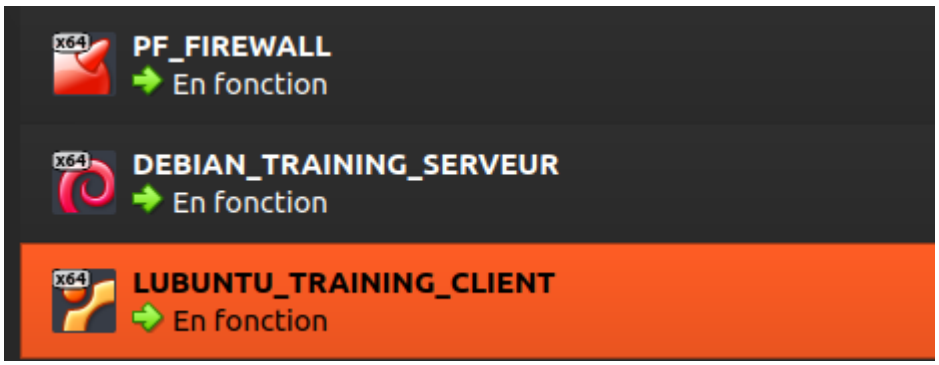
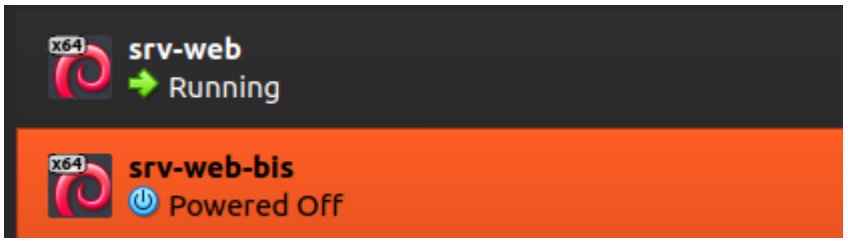
On va commencer par demarrer ces machines :



Bien vérifier le fonctionnement minimal de cette maquette : ping entre les machines, utilisation du serveur DNS d'adresse IP 192.168.100.10

```
test@client-mlif:~$ ping 192.168.100.10
PING 192.168.100.10 (192.168.100.10) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.100.10: icmp_seq=442 ttl=63 time=0.465 ms
64 bytes from 192.168.100.10: icmp_seq=443 ttl=63 time=0.546 ms
64 bytes from 192.168.100.10: icmp_seq=444 ttl=63 time=0.468 ms
64 bytes from 192.168.100.10: icmp_seq=445 ttl=63 time=0.502 ms
64 bytes from 192.168.100.10: icmp_seq=446 ttl=63 time=0.483 ms
64 bytes from 192.168.100.10: icmp_seq=447 ttl=63 time=0.520 ms
64 bytes from 192.168.100.10: icmp_seq=448 ttl=63 time=0.448 ms
64 bytes from 192.168.100.10: icmp_seq=449 ttl=63 time=0.699 ms
64 bytes from 192.168.100.10: icmp_seq=450 ttl=63 time=0.527 ms
64 bytes from 192.168.100.10: icmp_seq=451 ttl=63 time=0.607 ms
64 bytes from 192.168.100.10: icmp_seq=452 ttl=63 time=0.535 ms
64 bytes from 192.168.100.10: icmp_seq=453 ttl=63 time=0.570 ms
64 bytes from 192.168.100.10: icmp_seq=454 ttl=63 time=0.735 ms
64 bytes from 192.168.100.10: icmp_seq=455 ttl=63 time=0.493 ms
64 bytes from 192.168.100.10: icmp_seq=456 ttl=63 time=0.847 ms
```

Créer un clone de cette machine et ne la démarrer pas pour le moment. Vous devez donc avoir deux serveurs web



Démarrer ces deux machines puis effectuer maintenant la configuration initiale suivante :

Nom VirtualBox : srv-web
• Nom système : srv-web-theodore (Attention, pour la suite de ce TP le nom de la machine est très
important) ;
• Une interfaces réseau :
• « eth0 ou enp.. » liée à l'interface « sw-dmz», configurée en « static » avec l'adresse 192.168.200.51/24, passerelle par défaut 192.168.200.254 ;
• Serveur DNS : 192.168.100.10
• Supprimer le fichier « /var/www/html/index.html » ;
• Créer et éditer le fichier « /var/www/html/index.html » en ne mettant qu'une seule ligne :
<h1>Srv-Web de votre_nom</h1>
afin de faire apparaître le nom du serveur « srv-web » en gros caractères.

Pour le nom on le modifie direct dans virtualbox

Pour le nom système, on va faire cette commande :

```
sudo hostnamectl set-hostname srv-web-theodore
```

Pour le réseau, on va faire cette commande :

sudo nano /etc/hosts
et on va s'assurer d'avoir ça comme ip:

```
127.0.0.1       localhost
127.0.1.1       debian12
127.0.1.1       srv-web-theodore
192.168.200.51  srv-web-theodore
# The following lines are desirable for IPv6 capable hosts
::1     localhost ip6-localhost ip6-loopback
ff02::1 ip6-allnodes
ff02::2 ip6-allrouters
```

ensuite :

sudo nano /etc/network/interfaces

```
# This file describes the netwo
# and how to activate them. For

source /etc/network/interfaces.

# The loopback network interfac
auto lo
iface lo inet loopback

# The primary network interface
allow-hotplug enp0s3
iface enp0s3 inet static
address 192.168.200.51/24
gateway 192.168.200.254
dns-nameservers 192.168.100.10
```

Supprimer le fichier « /var/www/html/index.html »

```
rm /var/www/html/index.html
```

Créer et éditer le fichier « /var/www/html/index.html » en ne mettant qu'une seule ligne :
<h1>Srv-Web de votre_nom</h1>

```
nano /var/www/html/index.html
```

Refaire la même étape pour le srv-web-bis en pensant à modifier le nom et l'ip au lieu de 51 mettre 52

Vérifier que les deux serveurs communiquent entre eux ;

```
ping 192.168.200.51
```

• Vérifier qu'ils ont accès à internet ;

```
ping google.fr
```

• Vérifier qu'ils sont parfaitement à l'heure, l'heure doit être identique.

```
date
```

• Mettre à vos jours vos deux serveurs avec apt update.

```
apt update
```

ATTENTION

```
Il faut vérifier sur le firewall si les règles sont en ouvertes
```

STOP 1

Sur le serveur maître « srv-web »
Installer le paquet « heartbeat » ;

```
apt install heartbeat
```

Créer et éditer le fichier « /etc/ha.d/ha.cf » et remplissez-le de la façon suivante

```
#Configuration du cluster
#Interface émettant et recevant les battements de coeur
bcast enp0s3
#Temps, en secondes, avant que le serveur soit déclaré mort
deadtime 5
#Intervalle, en secondes, entre deux battement de coeur
keepalive 1
#liste des noeuds (serveurs) formant le cluster
node srv-web-theodore srv-web-bis-theodore
```

Créer et éditer le fichier « /etc/ha.d/haresources » et remplissez-le de la façon suivante :

```
#Ressources fournies par le serveur actif
srv-web-theodore   IPaddr::192.168.200.5      apache2
```

srv-web-theodore IPaddr::192.168.200.5/24/enp0s3 apache2 mettre cette ligne sinon ca marche pas

Créer le fichier « /etc/ha.d/authkeys » et remplissez-le de la façon suivante :

```
#numéro de méthode d'authentification (1 = 1ère méthode)
auth 1
#type de hachage et mot de passe à utiliser pour la méthode 1
#Le mot de passe utilisé est libre.
1 md5 motdepasse
```

Remarquer que dans ce fichier le mot de passe est indiqué en clair. Il faut donc restreindre les droits sur ce fichier au seul utilisateur « root ». Il faut donc lancer la commande :

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

Sur le serveur « srv-web-bis »
• Installer le paquet « heartbeat » ;

```
apt install heartbeat
```

Installer openssh partout :

```
sudo apt update && sudo apt install -y openssh-server
sur les 2 machines
```

Puis aller dans :

```
nano /etc/ssh/sshd_config
enlever le # de PermitRootLogin puis mettre PermitRootLogin yes
enlever le # PasswordAuthentication
systemctl restart ssh
```

Puis on fait :

```
scp -p root@192.168.200.51:/etc/ha.d/{ha.cf,haresources,authkeys} /etc/ha.d/
```

Sur chacun des deux serveurs (srv-web et srv-web-bis) relancer le démon heartbeat :

```
systemctl restart heartbeat
```

Vérification du fonctionnement :

• Sur « srv-web » la commande ifconfig doit faire apparaître, en plus de « eth0 ou enp... », l'interface virtuelle « eth0:0 ou enp…:0 » avec l'adresse flottante « 192.168.200.5 ». Par contre « srv-web-bis » ne possède que son adresse normale.

• Depuis le navigateur de la machine cliente, accéder à l'adresse flottante via http://192.168.200.5.

C'est le serveur « srv-web » qui vous répond. Attention, penser à ouvrir le flux correspondant sur votre firewall.

• Essayez plusieurs fois, c'est toujours « srv-web » qui assure le service http ;

• Éteignez, « à la barbare » (avec « poweroff ») le serveur « srv-web » ;

• Exécutez à nouveau un accès client via 1http://192.168.200.5 Après, au plus, cinq secondes pendant lesquelles le service est interrompu, c'est le serveur « srv-web-bis » qui assure le service http ;

remarque : penser à vider le cache du navigateur si nécessaire.

• Une commande «ip a» sur « srv-web-bis » fait apparaître que c'est lui maintenant qui possède l'adresse flottante 192.168.200.5 ;

• Redémarrer le serveur « srv-web » ;

• Testez à nouveau un accès depuis la machine cliente du contexte via http://192.168.200.5. Après quelques secondes, c'est à nouveau le serveur « srv-web » qui reprend le service http ;

• Une commande «ip a» sur « srv-web » fait apparaître que c'est lui maintenant qui a repris l'adresse flottante ;

• Une commande «ip a» sur « srv-web-bis » montre qu'il ne possède plus l'adresse flottante

STOP 2

Restaurer l'instantané « apache-base » des deux serveur web (srv-web et srv-web-bis) ;

```
Je l’ai pas fait
```

• Modifier la connexion réseau de chacun d'eux :

Une seule interface réseau « eth0 » qui sera raccordée à un réseau interne nommé «cluster», adresse statique 192.168.201.11/24 pour srv-web et 192.168.201.12/24 pour web-bis ;

La passerelle par défaut devra être 192.168.201.1

Serveur DNS : 192.168.100.10

modifier nano /etc/network/interfaces

• Cloner une nouvelle machine virtuelle, à partir du « serveur debian modèle », avec les caractéristiques suivantes :

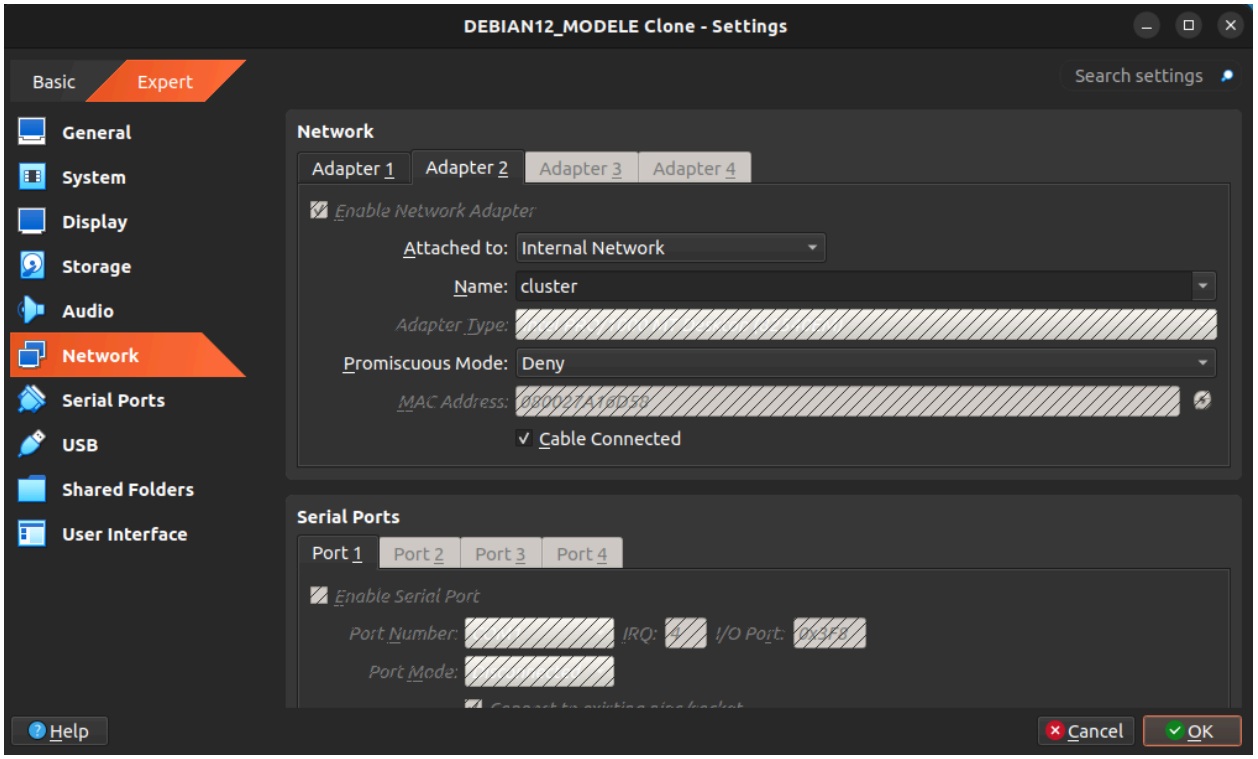
• Nom système : load-balancer-votre_nom

sudo hostnamectl set-hostname load-balancier-theodore

• Mémoire 512 Mo

• Deux interfaces réseau :





Penser à mettre sur les srv-web et srv-web-bis le réseau : cluster

• « eth0 ou enp...» liée au réseau interne « sw-dmz », configurée en « static » avec l'adresse 192.168.200.5/24.
• La passerelle par défaut devra être 192.168.200.254
• Nom de domaine DNS : mlif.local
• Serveur DNS : 192.168.100.10

```
domain mlif.local
search mlif.local
nameserver 192.168.100.10
```

C'est l'interface par laquelle les clients accéderont au service ;
• « eth1 ou enp...» liée au réseau interne nommé « cluster» avec l'adresse Statique 192.168.201.1/24. C'est l'interface permettant l'accès à la grappe de serveurs.
attention à bien faire les modifications sur virtualbox avec le réseau interne nommé cluster. ;
Vérifier que votre client dans le réseau «Clients» peut accéder au « load-balancer » avec un « ping 192.168.200.5 » ;
• Vérifier que le load-balancer accède bien aux deux serveurs web par un « ping 192.168.201.11 » et un « ping 192.168.201.12 » ;
• Vérifiez que les deux serveurs communiquent entre eux et avec le « load-balancer (192.168.201.1) ;
• Vérifiez que le « load-balancer a accès à internet ;
Le routage doit être activé de façon permanente. Pour cela, ouvrir le fichier /etc/sysctl.conf et chercher la ligne suivante :

#net.ipv4.ip_forward=1
Enlever le # et sauvegarder le fichier puis saisir la commande suivante : sysctl -p.

Vous devriez voir s’afficher la valeur 1

Installer le paquet « ipvsadm » qui installera le répartiteur de charge « LVS » ;

```
sudo apt install ipvsadm
```

Éditer le fichier /etc/ipvsadm.rules et complétez-le avec :
#Définition du service
ipvsadm -A -t 192.168.200.5:80 -s rr
#Définition des membres du cluster
ipvsadm -a -t 192.168.200.5:80 -r 192.168.201.11:80 -m
ipvsadm -a -t 192.168.200.5:80 -r 192.168.201.12:80 -m

```
# emtpy rules file for ipvsadm
ipvsadm -A -t 192.168.200.5:80 -s rr
ipvsadm -a -t 192.168.200.5:80 -r 192.168.201.11:80 -m
ipvsadm -a -t 192.168.200.5:80 -r 192.168.201.12:80 -m
```

Un second fichier configure le fonctionnement du démon d'ipvs : /etc/default/ipvsadm

```
# ipvsadm

# if you want to start ipvsadm on boot set this to true
AUTO="true"

# daemon method (none|master|backup)
DAEMON="master"

# use interface (eth0,eth1...)
IFACE="enp0s3"

# syncid to use
# (0 means no filtering of syncids happen, that is the default)
# SYNCID="0"
```

Lancer la commande :

```
dpkg-reconfigure ipvsadm
```

• Depuis votre load balancer, saisir la commande ipvsadm -Ln. Vous devriez voir les deux serveurs web de la grappe.
• Depuis la machine cliente, testez un accès au load-balancer en saisissant dans le navigateur : http://192.168.200.5.
• Essayez à plusieurs reprises en attendant environ 10 secondes entre chaque essai. A chaque nouvelle requête c'est un nœud différent du cluster qui répond (srv-web ou srv-web-bis).
• Arrêter « à la barbare » un des deux serveur web ;
• Testez à nouveau l’accès à http://192.168.200.5. Cette fois c'est toujours le même. serveur qui répond vu qu'il est maintenant seul dans la grappe. Remarquez qu'il n'y a pas eu d'interruption de service suite à la panne d'un des nœuds de la grappe ;
• Redémarrer le serveur web arrêté ;
• Essayez de nouveau l’accès à http://192.168.200.5. Le serveur à repris sa place dans la

grappe et assure de nouveau une partie de la charge de travail.

STOP 3

SI ça ne marche pas, il faut vérifier les configurations réseau

Config réseau de la load balancier :

```
 GNU nano 7.2                                                /etc/resolv.conf
domain mlif.local
search mlif.local
nameserver 192.168.100.10
```

```
 GNU nano 7.2                                                /etc/network/interfaces
# This file describes the network interfaces available on your system
# and how to activate them. For more information, see interfaces(5).

source /etc/network/interfaces.d/*

# The loopback network interface
auto lo
iface lo inet loopback

# The primary network interface
allow-hotplug enp0s3
iface enp0s3 inet static
address 192.168.200.5/24
gateway 192.168.200.254
dns-nameservers 192.168.100.10

allow-hotplug enp0s8
iface enp0s8 inet static
address 192.168.201.1/24
```





Config réseau du serveur web :

```
 GNU nano 7.2                                  /etc/resolv.conf
domain mlif.local
search mlif.local
nameserver 192.168.100.10
```

```
 GNU nano 7.2                                  /etc/network/interfaces
# This file describes the network interfaces available on your system
# and how to activate them. For more information, see interfaces(5).

source /etc/network/interfaces.d/*

# The loopback network interface
auto lo
iface lo inet loopback

# The primary network interface
allow-hotplug enp0s3
iface enp0s3 inet static
address 192.168.201.11/24
gateway 192.168.201.1
dns-nameservers 192.168.100.10
```



Config réseau du serveur web bis :

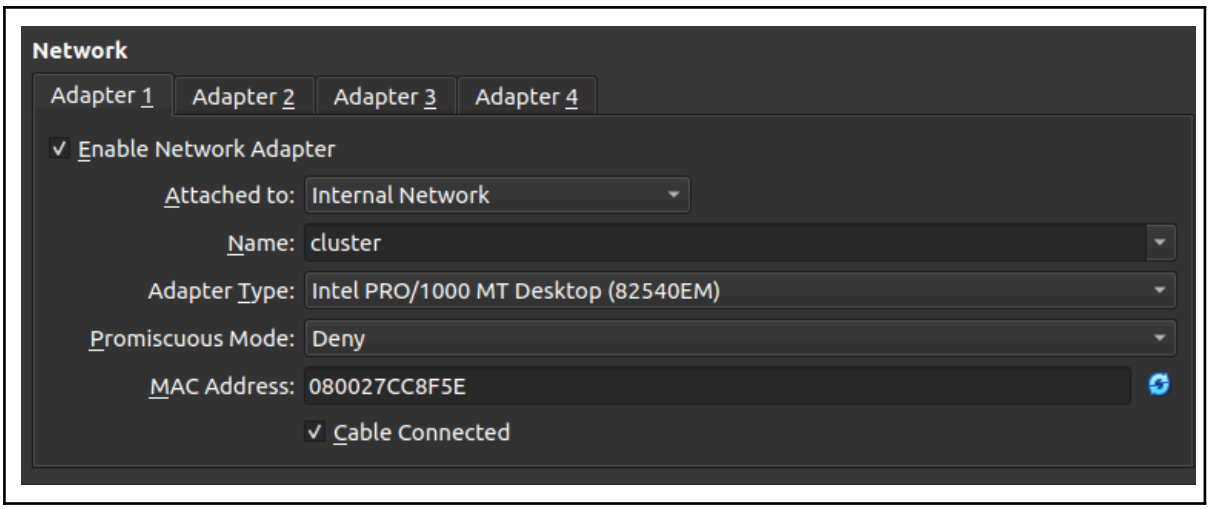
```
  GNU nano 7.2                                                  /etc/resolv.conf
domain mlif.local
search mlif.local
nameserver 192.168.100.10
```

```
  GNU nano 7.2                                                  /etc/network/interfaces
# This file describes the network interfaces available on your system
# and how to activate them. For more information, see interfaces(5).

source /etc/network/interfaces.d/*

# The loopback network interface
auto lo
iface lo inet loopback

# The primary network interface
allow-hotplug enp0s3
iface enp0s3 inet static
address 192.168.201.12/24
gateway 192.168.201.1
dns-nameservers 192.168.100.10
```


Network
Adapter 1
Adapter 2
Adapter 3
Adapter 4
Enable Network Adapter
Attached to:
Internal Network
Name:
cluster
Adapter Type:
Intel PRO/1000 MT Desktop (82540EM)
Promiscuous Mode:
Deny
MAC Address:
080027CC8F5E
Cable Connected