



## Mise en place d'une haute disponibilité

### - Installation de HAProxy -

## Mise en place d'une haute disponibilité

### - Installation de HAProxy -

#### **Tables des matières**

##### I. Introduction

A. Contexte : GSB Labo

B. Besoin : Mise en place d'un serveur de haute disponibilité

##### II. Choix de la Technologie

A. Comparatif des différents serveurs de haute disponibilité

B. Pourquoi HaProxy?

##### III. Schémas Réseau

A. Schéma réseau GSB

B. Schéma réseau RP

##### IV. Matériel à Disposition

##### V. Tableau d'Adressage IP

##### VI. Mise en Place et Installation de HaProxy

A. Création de VM + OS

B. Installation de HAProxy (Mode opératoire)

a. Prérequis

b. Qu'est-ce que HAProxy

C. Configuration réseau du MASTER et des SLAVES

D. Installation HAProxy sur le MASTER

E. Configuration HAProxy

F. Vérification fonctionnement HAProxy

G. Installation Pacemaker et Corosync sur les 2 nodes

##### VII. Évolution

##### VIII. Conclusion



## Mise en place d'une haute disponibilité

### – Installation de HAProxy –

#### I. Introduction

##### A. Contexte

Le laboratoire Galaxy Swiss Bourdin (GSB), issu de la fusion entre les laboratoires Galaxy et Swiss Bourdin, est devenu un leader mondial en 2009. Basé à Paris, GSB a choisi la France pour améliorer le suivi de ses activités de visite médicale, tout en ayant son siège social à Philadelphie, aux États-Unis.

J'interviens comme administrateur système et réseaux dans l'équipe réseaux et systèmes.

##### B. Besoin : Mise en place d'un serveur de haute disponibilité

Le laboratoire Galaxy Swiss Bourdin (GSB) a besoin de mettre en place un serveur de haute disponibilité, tel que HaProxy, pour plusieurs raisons cruciales liées à la disponibilité et à la performance de son infrastructure informatique. Voici quelques motifs :

**Équilibrage de charge efficace** : Répartit le trafic sur plusieurs serveurs pour optimiser les performances.

**Haute disponibilité** : Assure une continuité de service grâce à ses fonctionnalités de redondance et de tolérance aux pannes.

**Performances élevées et faible latence** : Idéal pour les environnements à forte charge.

**Configuration flexible** : Permet une personnalisation fine du comportement de l'équilibrage de charge.

**Sécurité avancée** : Intègre des fonctionnalités de sécurité telles que la terminaison SSL/TLS et la protection contre les attaques DDoS.

**Monitoring et reporting intégrés** : Facilite la surveillance des performances et le diagnostic des problèmes.

**Extensibilité** : Possibilité d'ajouter des fonctionnalités supplémentaires grâce à une architecture modulaire.



## Mise en place d'une haute disponibilité

### – Installation de HAProxy –

**Support open-source et communauté active :** Bénéficie d'un développement continu et d'un support fiable grâce à une communauté dynamique.

**Compatibilité avec plusieurs protocoles :** Supporte HTTP, TCP, UDP, adapté à une variété d'applications.

**Évolutivité :** Peut s'adapter facilement à une croissance des besoins en termes de trafic et de charge de travail.

## II. Choix de la Technologie

### A. Comparatif des différents serveurs de haute disponibilité

Caractéristiques	HAProxy	Nginx	Apache HTTP Server	Microsoft IIS
Type	Proxy	Serveur Web	Serveur Web	Serveur Web
Équilibrage de charge	Oui	Non (besoin d'un module tiers)	Non	Non
Haute disponibilité	Oui	Oui	Oui	Oui
Performance	Élevée	Élevée	Modérée	Élevée
Configuration	Flexible	Souple	Souple	Souple
Sécurité	Avancée	Modérée	Modérée	Avancée
Monitoring et reporting	Oui	Oui	Oui	Oui
Extensibilité	Oui	Oui	Oui	Oui
Compatibilité protocoles	HTTP, TCP, UDP	HTTP, TCP, UDP	HTTP, TCP	HTTP, TCP, UDP
Communauté	Active	Active	Active	Active
Licence	Open-source	Open-source	Open-source	Propriétaire

### B. Pourquoi HaProxy?

J'ai décidé de choisir Haproxy pour sa haute fiabilité et faible latence, pour son équilibre de charge avancées, ainsi que pour sa sécurité avancées et sa configuration plutôt flexible.

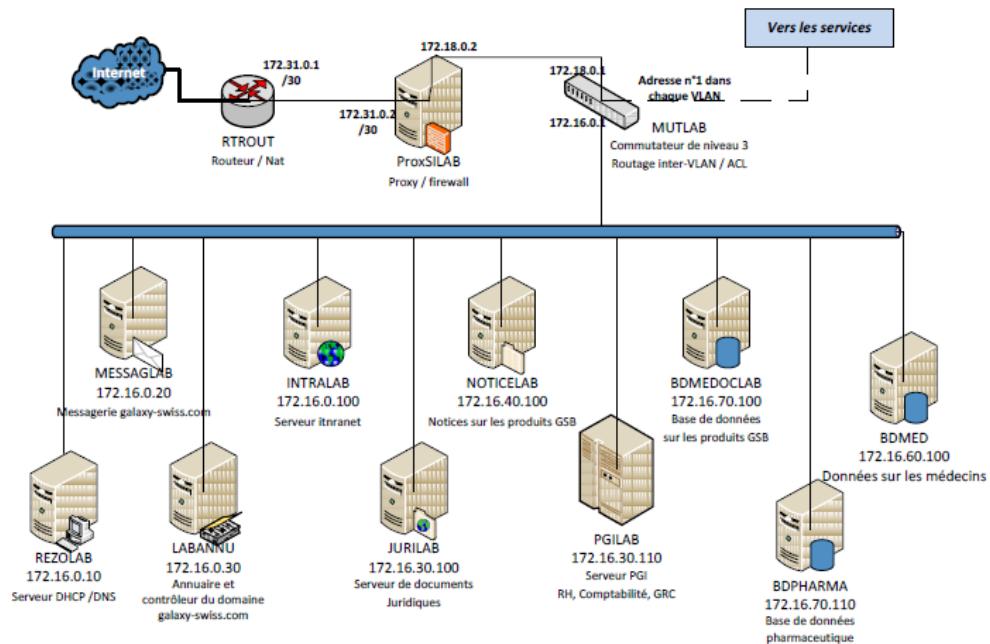


## Mise en place d'une haute disponibilité

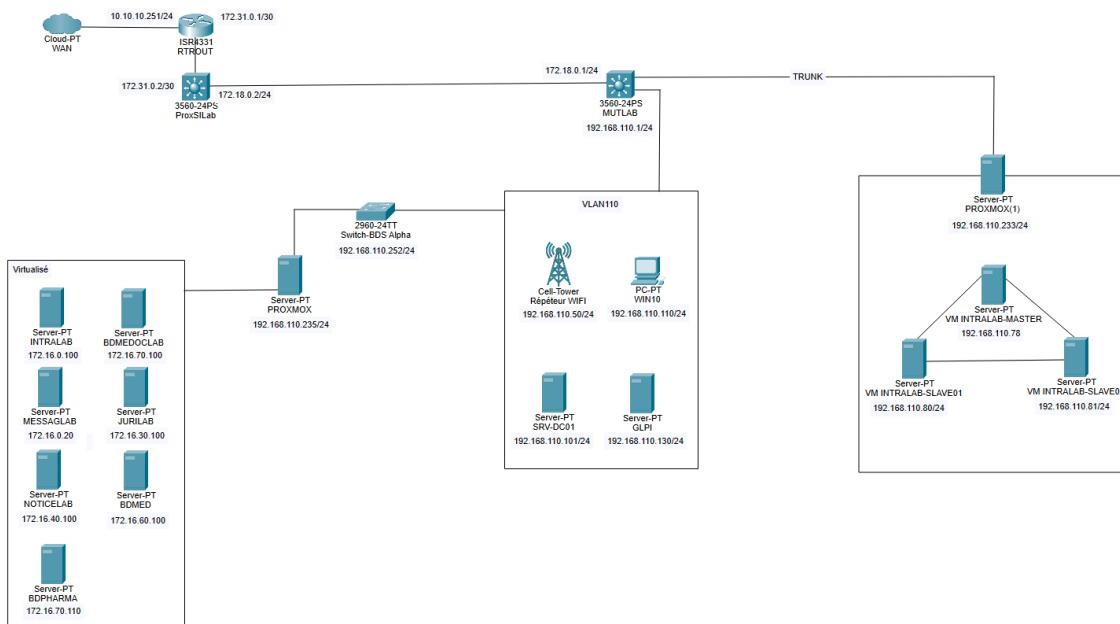
### - Installation de HAProxy -

#### III. Schémas Réseau

##### A. Schéma réseau GSB



##### B. Schéma réseau RP





## Mise en place d'une haute disponibilité

### - Installation de HAProxy -

#### IV. Matériel à Disposition

Afin de mettre en place ma réalisation professionnelle, j'ai à ma disposition au sein de l'entreprise GSB :

- Un hyperviseur de type 1, (serveur proxmox hébergent les machine de mon contexte )
- Un routeur (RTROUT )
- Un pare-feu (ProxySilab Pfsens )
- Plusieurs Switch de niveau 3 (cisco 3650G et 3560G )
- Un Switch de niveaux 2 (cisco 2960 )
- Un Hyperviseur de Type 1, (Serveur Proxmox hébergent les machines virtuelles concernant m'es réalisation professionnelle)
- Un point d'accès GSB Alpha plusieurs Ordinateur pour effectuer les simulations et les tests
- Une machine master (Haproxy)
- Deux machines slaves

#### V. Tableau d'Adressage IP

ID VLAN	Services	Passerelle VLAN
110	Réseau & Système	192.168.110.100/24
20	Direction / DS1	192.168.20.100/24
30	RH/Compta / Juridique/Secretariat	192.168.30.100/24
40	Communication / Rédaction	192.168.40.100/24
50	Développement	192.168.50.100/24
60	Commercial	192.168.60.100/24
70	Labo-Recherche	192.168.70.100/24
80	Deploiment	192.168.80.100/24
90	Salle de formation	192.168.90.100/24
100	Accueil	192.168.150.100/24
150	Visiteurs	192.168.150.100/24
200	Démonstration	192.168.200.100/24
300	Serveurs	172.16.0.100/17
400	Sorties	172.19.0.1/24



## Mise en place d'une haute disponibilité

### – Installation de HAProxy–

#### VI. Mise en Place et Installation de HaProxy

##### A. Création de VM + OS

Avant de faire toute installation je me connecte sur mon serveur proxmox.

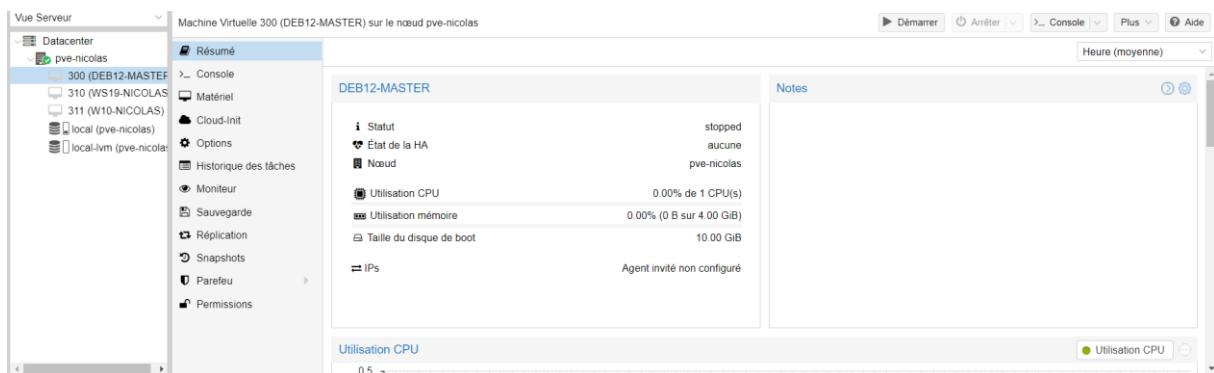


Figure 1 : Serveur Proxmox

Je lance la VM avec Debian12, et je fais « install ».



Je choisis la langue en français.



## Mise en place d'une haute disponibilité

### - Installation de HAProxy -

[!!] Select a language |

Choose the language to be used for the installation process. The selected language will also be the default language for the installed system.

Language:

C	- No localization
Albanian	- Shqip
Arabic	- عربى
Asturian	- Asturianu
Basque	- Euskara
Belarusian	- Беларуская
Bosnian	- Bosanski
Bulgarian	- Български
Catalan	- Català
Chinese (Simplified)	- 中文(简体)
Chinese (Traditional)	- 中文(繁體)
Croatian	- Hrvatski
Czech	- Čeština
Danish	- Dansk
Dutch	- Nederlands
English	- English
Esperanto	- Esperanto
Estonian	- Eesti
Finnish	- Suomi
<b>French</b>	<b>- Français</b>
Galician	- Galego
Georgian	- ქართველობა
German	- Deutsch
Greek	- Ελληνικά
Hebrew	- עברית
Hungarian	- Magyar
Icelandic	- Íslenska
Indonesian	- Bahasa Indonesia
Irish	- Gaeilge
Italian	- Italiano
Japanese	- 日本語
Kazakh	- Kazak
Korean	- 한국어
Kurdish	- Kurdi

<Go Back>

[!!] Choix de votre situation géographique |

Le pays choisi permet de définir le fuseau horaire et de déterminer les paramètres régionaux du système (« locale »). C'est le plus souvent le pays où vous vivez.

La courte liste affichée dépend de la langue précédemment choisie. Choisissez « Autre » si votre pays n'est pas affiché.

Pays (territoire ou région) :

Belgique
Canada
<b>France</b>
Luxembourg
Suisse
Autre

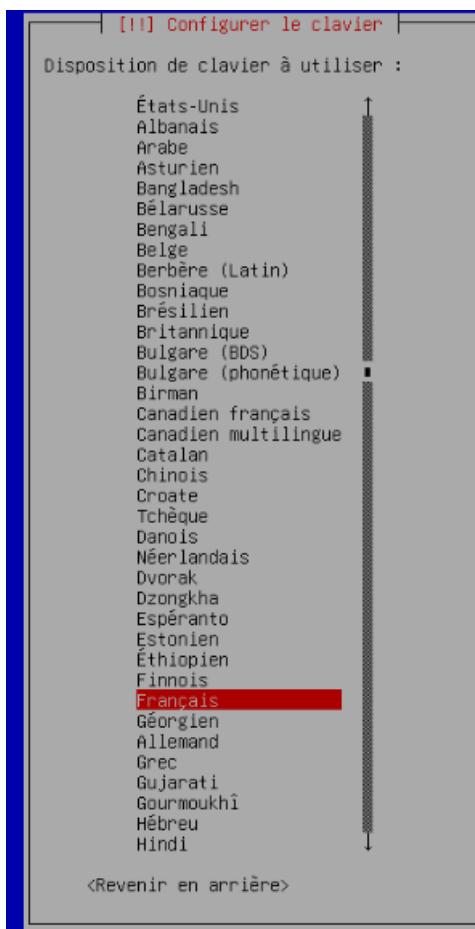
<Revenir en arrière>

Je mets le clavier en Français.

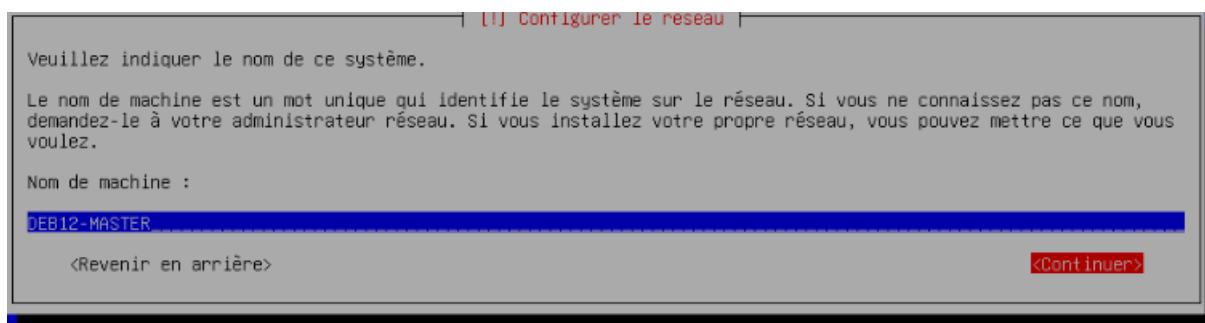


## Mise en place d'une haute disponibilité

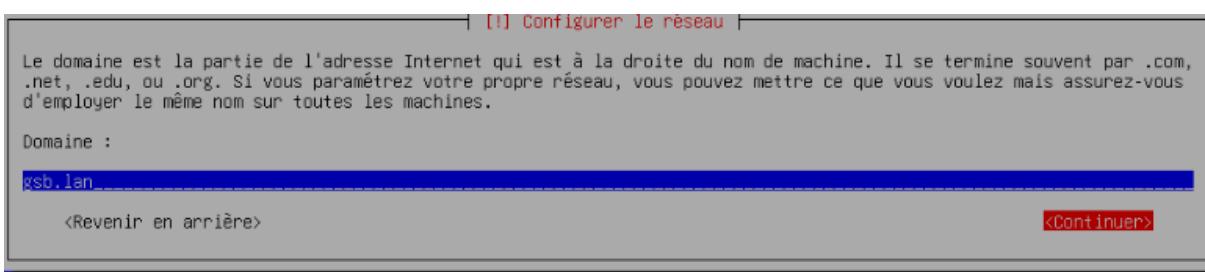
### – Installation de HAProxy –



Je nomme la machine « DEB12-MASTER » puis continuer.



Le nom de domaine de la machine est « gsb.lan ».





## Mise en place d'une haute disponibilité

### - Installation de HAProxy -

Je mets le mot de passe de l'utilisateur « root ». Puis le confirme.

[!!] Créer les utilisateurs et choisir les mots de passe

Vous devez choisir un mot de passe pour le superutilisateur, le compte d'administration du système. Un utilisateur mal intentionné ou peu expérimenté qui aurait accès à ce compte peut provoquer des désastres. En conséquence, ce mot de passe ne doit pas être facile à deviner, ni correspondre à un mot d'un dictionnaire ou vous être facilement associé.

Un bon mot de passe est composé de lettres, chiffres et signes de ponctuation. Il devra en outre être changé régulièrement.

Le superutilisateur (« root ») ne doit pas avoir de mot de passe vide. Si vous laissez ce champ vide, le compte du superutilisateur sera désactivé et le premier compte qui sera créé aura la possibilité d'obtenir les priviléges du superutilisateur avec la commande « sudo ».

Par sécurité, rien n'est affiché pendant la saisie.

Mot de passe du superutilisateur (« root ») :

\*\*\*\*\*

Afficher le mot de passe en clair

<Revenir en arrière

[Continuer](#)

Création d'un nouvel utilisateur :

[!!] Créer les utilisateurs et choisir les mots de passe

Un compte d'utilisateur va être créé afin que vous puissiez disposer d'un compte différent de celui du superutilisateur (« root »), pour l'utilisation courante du système.

Veuillez indiquer le nom complet du nouvel utilisateur. Cette information servira par exemple dans l'adresse d'origine des courriels émis ainsi que dans tout programme qui affiche ou se sert du nom complet. Votre propre nom est un bon choix.

Nom complet du nouvel utilisateur :

nicolas

<Revenir en arrière

[Continuer](#)

Puis création de son mot de passe

[!!] Créer les utilisateurs et choisir les mots de passe

Veuillez entrer à nouveau le mot de passe pour l'utilisateur, afin de vérifier que votre saisie est correcte.

Confirmation du mot de passe :

\*\*\*\*\*

Afficher le mot de passe en clair

<Revenir en arrière

[Continuer](#)

Je confirme :

[!!] Créer les utilisateurs et choisir les mots de passe

Un bon mot de passe est composé de lettres, chiffres et signes de ponctuation. Il devra en outre être changé régulièrement.

Mot de passe pour le nouvel utilisateur :

\*\*\*\*\*

Afficher le mot de passe en clair

<Revenir en arrière

[Continuer](#)

J'utilise tout le disque



## Mise en place d'une haute disponibilité

## **– Installation de HAProxy –**

[!] Partitionner les disques [ ]

Le programme d'installation peut vous assister pour le partitionnement d'un disque (avec plusieurs choix d'organisation). Vous pouvez également effectuer ce partitionnement vous-même. Si vous choisissez le partitionnement assisté, vous aurez la possibilité de vérifier et personnaliser les choix effectués.

Si vous choisissez le partitionnement assisté pour un disque complet, vous devrez ensuite choisir le disque à partitionner.

Méthode de partitionnement :

- Assisté - utiliser un disque entier**
- Assisté - utiliser tout un disque avec LVM
- Assisté - utiliser tout un disque avec LVM chiffré
- Manuel

<Revenir en arrière>

| [!!] Partitionner les disques |

Veuillez noter que toutes les données du disque choisi seront effacées mais pas avant d'avoir confirmé que vous souhaitez réellement effectuer les modifications.

Disque à partitionner :

SCSI3 (0,0,0) (sda) - 10.7 GB QEMU QEMU HARDDISK

<Revenir en arrière>

```
| [!] Partitionner les disques |  
  
Disque partitionné :  
  
SCSI3 (0,0,0) (sda) - QEMU QEMU HARDDISK: 10.7 GB  
  
Le disque peut être partitionné selon plusieurs schémas. Dans le doute, choisissez le premier.  
  
Schéma de partitionnement :  
  
    Tout dans une seule partition (recommandé pour les débutants)  
    Partition /home séparée  
    Partitions /home, /var et /tmp séparées  
  
<Revenir en arrière>
```

```
| [!!] Partitionner les disques |  
  
Voici la table des partitions et les points de montage actuellement configurés. Vous pouvez choisir une partition et  
modifier ses caractéristiques (système de fichiers, point de montage, etc.), un espace libre pour créer une nouvelle  
partition ou un périphérique pour créer sa table des partitions.  
  
Partitionnement assisté  
Configurer le RAID avec gestion logicielle  
Configurer le gestionnaire de volumes logiques (LVM)  
Configurer les volumes chiffrés  
Configurer les volumes iSCSI  
  
SCSIS3 (0,0,0) (sda) - 10.7 GB QEMU QEMU HARDDISK  
  n° 1 primaire 9.7 GB   f ext4   /  
  n° 5 logique  1.0 GB   f swap    swap  
  
Annuler les modifications des partitions  
Terminer le partitionnement et appliquer les changements  
  
<Revenir en arrière>
```

Après avoir validé, l'installation du système de base se fait.

A horizontal progress bar indicating the status of the system installation. The bar is divided into two main colors: red on the left and blue on the right. A vertical white line marks the 34% completion point, which is located approximately one-third of the way from the left end of the blue section. The text "Installation du système de base" is centered above the bar, and "Décompression des paquets nécessaires..." is displayed below it.

Je clique sur « oui » car je vais utiliser des miroirs pour les installations des paquets.



## Mise en place d'une haute disponibilité

### - Installation de HAProxy -

[!] Configurer l'outil de gestion des paquets

L'utilisation d'un miroir sur le réseau peut permettre de compléter les logiciels présents sur le support d'installation. Il peut également donner accès à des versions plus récentes.

Vous effectuez actuellement une installation depuis une image DVD. Bien que de nombreux paquets soient présents, certains peuvent manquer. Si vous disposez d'une connexion de bonne qualité à Internet, vous devriez utiliser un miroir réseau de la distribution si vous souhaitez installer un environnement graphique de bureau.

Faut-il utiliser un miroir sur le réseau ?

<Revenir en arrière> <Oui> <Non>

### Choix du miroir :

[!] Configurer l'outil de gestion des paquets

Veuillez choisir un miroir de l'archive Debian. Vous devriez utiliser un miroir situé dans votre pays ou votre région si vous ne savez pas quel miroir possède la meilleure connexion Internet avec vous.

Généralement, deb.debian.org est un choix pertinent.

Miroir de l'archive Debian :

```
deb.debian.org
ftp.fr.debian.org
debian.proxad.net
ftp.ec-m.fr
deb-miri.naitways.net
miroir.univ-lorraine.fr
ftp.u-picardie.fr
ftp.u-strasbg.fr
mirror.plusserver.com
debian.mirror.ate.info
debian.univ-tlse2.fr
ftp.rezopole.net
ftp.univ-pau.fr
mirrors.ircam.fr
ftp.lip6.fr
debian.polytech-lille.fr
debian.apt-mirror.de
debian.obspm.fr
mirror.johnnybegood.fr
apt.tetaneutral.net
debian-archive.trafficmanager.net
```

<Revenir en arrière>

[!] Choisir et installer des logiciels

5%

Téléchargement du fichier 27 sur 27 (10s restant)

### Je choisis les logiciels de la machine

[!] Sélection des logiciels

Actuellement, seul le système de base est installé. Pour adapter l'installation à vos besoins, vous pouvez choisir d'installer un ou plusieurs ensembles prédéfinis de logiciels.

Logiciels à installer :

```
[ ] environnement de bureau Debian
[ ] ... GNOME
[ ] ... Xfce
[ ] ... bureau GNOME Flashback
[ ] ... KDE Plasma
[ ] ... Cinnamon
[ ] ... MATE
[ ] ... LXDE
[ ] ... LXQt
[*] serveur web
[*] serveur SSH
[*] utilitaires usuels du système
```

<Continuer>



## Mise en place d'une haute disponibilité

### – Installation de HAProxy –

Je fais « oui » pour GRUB

[!] Terminer l'installation [

**Installation terminée**

L'installation est terminée et vous allez pouvoir maintenant démarrer le nouveau système. Veuillez vérifier que le support d'installation est bien retiré afin que le nouveau système puisse démarrer et éviter de relancer la procédure d'installation.

Veuillez sélectionner <Continuer> pour redémarrer.

<Revenir en arrière>

**<Continuer>**

Je fais « continuer » pour finir l'installation.

Une fois l'installation terminée, j'arrive sur l'interface de Debian 12, je me connecte en root et fait la commande « ip a » pour voir mon IP (192.168.110.77).

```
Debian GNU/Linux 12 DEB12-MASTER tty1
DEB12-MASTER login: root
Password:
Linux DEB12-MASTER 6.1.0-13-amd64 #1 SMP PREEMPT_DYNAMIC Debian 6.1.55-1 (2023-09-29) x86_64

The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
root@DEB12-MASTER:~# ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inetc6 ::1/128 scope host noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: ens18: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 7e:0e:f0:95:f5:f4 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    altname enp0s18
    inet 192.168.110.77/24 brd 192.168.110.255 scope global dynamic ens18
        valid_lft 1782sec preferred_lft 1782sec
    inetc6 fe80::7c0e:f0ff:fe95:5fff/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
root@DEB12-MASTER:~# _
```

#### B. Installation de HaProxy (Mode opératoire)

##### a. Prérequis

- Une machine virtuelle avec un OS Debian 12
- Un firewall (sur la machine ou en amont)
- Une carte réseau connectée sur le réseau externe
- Une carte réseau connectée sur le réseau interne

##### b. Qu'est-ce que HAProxy

HAProxy est un service sous linux, qui permet de faire du load balancing, qui permet d'équilibrer les charges entre plusieurs machines hébergent le même service. Cela permet d'éviter de surcharger un service plus qu'un autre.



## Mise en place d'une haute disponibilité

### – Installation de HAProxy –

#### C. Configuration réseau du MASTER et des SLAVES

Afin de paramétriser correctement l'IP des machines, je vais les mettre en statique. J'utilise la commande suivante :

« nano /etc/network/interfaces ».

Figure 2 : IP du MASTER : 192.168.110.78

```
# The loopback network interface
auto lo
iface lo inet loopback

# The primary network interface
auto ens18
allow-hotplug ens18
iface ens18 inet static
address 192.168.110.78
netmask 255.255.255.0
gateway 192.168.110.100
```

Figure 3: IP du SLAVE1 : 192.168.110.80 et 10.110.0.80

```
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
auto ens18
allow-hotplug ens18
iface ens18 inet static
address 192.168.110.80
netmask 255.255.255.0
gateway 192.168.110.100

iface ens19 inet static
address 10.110.0.80
netmask 255.255.255.0
```



## Mise en place d'une haute disponibilité

### – Installation de HAProxy –

Figure 4 : IP du SLAVE 2 : 192.168.110.81 et 10.110.0.81

```
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
auto ens18
allow-hotplug ens18
iface ens18 inet static
address 192.168.110.81
netmask 255.255.255.0
gateway 192.168.110.100

auto ens19
allow-hotplug ens19
iface ens19 inet static
address 10.110.0.81
netmask 255.255.255.0
```

Une fois les adresses IP configurées, j'installe fail2ban, clamav et RKhunter sur les 2 serveurs web

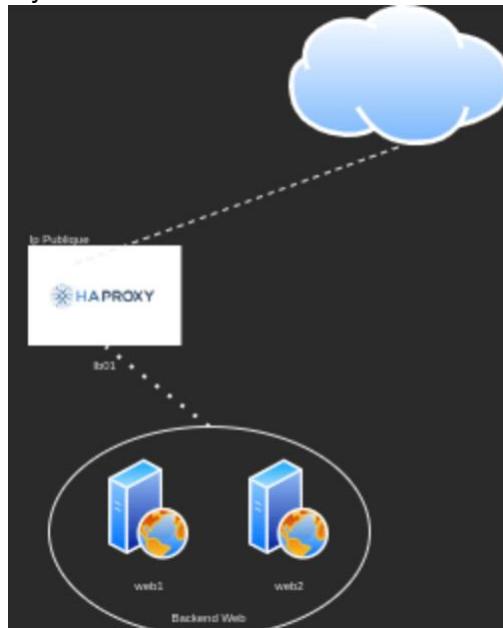


## Mise en place d'une haute disponibilité

### – Installation de HAProxy–

#### D. Installation HAProxy sur le MASTER

Pour déployer la dernière version LTS d'HAProxy :  
Préparation du fichier haproxy.list.



Sur la machine MASTER, je prépare l'installation d'HAProxy.  
`curl https://haproxy.debian.net/bernat.debian.org.gpg gpg --dearmor > /usr/share/keyrings/haproxy.debian.net.gpg  
echo deb "[signed-by=/usr/share/keyrings/haproxy.debian.net.gpg]" http://haproxy.debian.net  
bookworm-backports-2.8 main > /etc/apt/sources.list.d/haproxy.list`

Installation:

```
apt update  
apt install haproxy
```



## Mise en place d'une haute disponibilité

### – Installation de HAProxy–

#### E. Configuration HaProxy.

Une fois l'installation effectuée, je vais modifier le fichier de configuration de base de HAProxy.

```
« nano /etc/Haproxy/Haproxy.cfg »
```

```
global
    log /dev/log    local0
    log /dev/log    local1 notice
    chroot /var/lib/haproxy
    stats socket /run/haproxy/admin.sock mode 660 level admin
    stats timeout 30s
    user haproxy
    group haproxy
    daemon

    # Default SSL material locations
    ca-base /etc/ssl/certs
    crt-base /etc/ssl/private

    # See: https://ssl-config.mozilla.org/#server=haproxy&server-version=2.0.3&config=intermediate
    ssl-default-bind-ciphers ECDHE-ECDSA-AES128-GCM-SHA256:ECDHE-RSA-AES128-GCM-SHA256:ECDHE-ECDSA-AES256-GCM-SHA384:ECDHE-RSA-
    ssl-default-bind-ciphersuites TLS_AES_128_GCM_SHA256:TLS_AES_256_GCM_SHA384:TLS_CHACHA20_POLY1305_SHA256
    ssl-default-bind-options ssl-min-ver TLSv1.2 no-tls-tickets

defaults
    log     global
    mode    http
    option  httplog
    option  dontlognull
    timeout connect 50000
    timeout client  50000
    timeout server  50000
    errorfile 400 /etc/haproxy/errors/400.http
    errorfile 403 /etc/haproxy/errors/403.http
    errorfile 408 /etc/haproxy/errors/408.http
    errorfile 500 /etc/haproxy/errors/500.http
```

```
# Frontends
frontend stats
    mode http
    bind 192.168.110.78:9090
    stats enable
    stats uri /stats
    stats auth haproxy:Aristee.2024
    stats refresh 10s

# Frontend HTTP
frontend frontend-http
    bind 192.168.110.78:80
    default_backend web_servers

# Backends
backend web_servers
    mode http
    balance roundrobin
    server   INTRALAB-SLAVE1    192.168.110.80:80    check
    server   INTRALAB-SLAVE2    192.168.110.81:80    check
```

#### F. Vérification fonctionnement HAProxy

<http://192.168.110.78:9090/stats>



## Mise en place d'une haute disponibilité

### - Installation de HAProxy-

#### HAProxy

##### Statistics Report for pid 2854

###### > General process information

General process information																			Display option:			External resources:												
pid = 2854 (process #1, nbproc = 1, nbthread = 1)	uptime = 0d 0h0m11s; warnings = 0	system limits: memmax = unlimited; ulimit-n = 524287	maxsock = 524287; maxconn = 262118; reached = 0; maxpipes = 0	current connis = 1; current pipes = 0/0; conn rate = 1/sec; bit rate = 0.000 kbps	Running tasks: 0/17; idle = 100 %	active UP	active UP, going down	active DOWN, going up	active or backup DOWN	active or backup DOWN for maintenance (MAINT)	active or backup SOFT STOPPED for maintenance	backup UP	backup UP, going down	backup DOWN, going up	not checked				Scope :	Primary site	Hide 'DOWN' servers	Updates (v2.8)	Disable refresh	Refresh now	CSV export	JSON export (schema)								
																			Note: "NOLB"/"DRAIN" = UP with load-balancing disabled.															
status			Queue			Session rate			Sessions			Bytes			Denied			Errors			Warnings			Server										
			Cur	Max	Limit	Cur	Max	Limit	Cur	Max	Limit	Total	LbTot	Last	In	Out	Req	Resp	Req	Conn	Resp	Retr	Redis	Status	LastChk	Wght	Act	Bck	Chk	Dwn	Downtme	Thrte		
Frontend			1	1	-	1	1	1	262	118	2				525	454	0	0	0	0	0	0	0	0	OPEN									
sites			Queue			Session rate			Sessions			Bytes			Denied			Errors			Warnings			Server										
			Cur	Max	Limit	Cur	Max	Limit	Cur	Max	Limit	Total	LbTot	Last	In	Out	Req	Resp	Req	Conn	Resp	Retr	Redis	Status	LastChk	Wght	Act	Bck	Chk	Dwn	Downtme	Thrte		
Frontend			0	0	-	0	0	0	262	118	0				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	OPEN									
web			Queue			Session rate			Sessions			Bytes			Denied			Errors			Warnings			Server										
			Cur	Max	Limit	Cur	Max	Limit	Cur	Max	Limit	Total	LbTot	Last	In	Out	Req	Resp	Req	Conn	Resp	Retr	Redis	Status	LastChk	Wght	Act	Bck	Chk	Dwn	Downtme	Thrte		
INTRALAB-SLAVE1			0	0	-	0	0	0	0	0	0				?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12s UP	L4OK in 1ms	1/1	Y	-	0	0	0s	-	
INTRALAB-SLAVE2			0	0	-	0	0	0	0	0	0				?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12s UP	L4OK in 1ms	1/1	Y	-	0	0	0s	-	
Backend			0	0	-	0	0	0	0	0	0	26	212	0	0	?	0	0	0	0	0	0	0	0	12s UP		2/2	2	0		0	0	0s	

#### G. Installation pacemaker et corosync sur les 2 nodes

J'installe pacemaker et corosync sur les 2 machines esclaves afin de permettre la synchronisation de la base de données.

Pour cela je tape la commande suivante : « apt -y install pacemaker pcs resource-agents » sur les 2 machines SLAVE.

Ensuite, j'active le system pcsd.

```
root@INTRALAB-SLAVE1:~# systemctl enable pcasd
Synchronizing state of pcasd.service with SysV service script with /lib/systemd/systemd-sysv-install.
```

Je défini le mot de passe de hacluster.

```
root@INTRALAB-SLAVE1:~# passwd hacluster
Nouveau mot de passe :
Retapez le nouveau mot de passe :
passwd : mot de passe mis à jour avec succès
```



## Mise en place d'une haute disponibilité

### – Installation de HAProxy –

Sur un nœud, je configure les paramètres de base du cluster.

Autorisation des nœuds :

```
root@INTRALAB-SLAVE1:~# pcs host auth 192.168.110.80 192.168.110.81
Username: hacluster
Password:
192.168.110.80: Authorized
192.168.110.81: Authorized
```

Configuration du cluster :

```
root@INTRALAB-SLAVE1:~# pcs cluster setup ha_cluster 192.168.110.80 192.168.110.81
No addresses specified for host '192.168.110.80', using '192.168.110.80'
No addresses specified for host '192.168.110.81', using '192.168.110.81'
Destroying cluster on hosts: '192.168.110.80', '192.168.110.81'...
192.168.110.81: Successfully destroyed cluster
192.168.110.80: Successfully destroyed cluster
Requesting remove 'pcsd settings' from '192.168.110.80', '192.168.110.81'
192.168.110.80: successful removal of the file 'pcsd settings'
192.168.110.81: successful removal of the file 'pcsd settings'
Sending 'corosync authkey', 'pacemaker authkey' to '192.168.110.80', '192.168.110.81'
192.168.110.80: successful distribution of the file 'corosync authkey'
192.168.110.80: successful distribution of the file 'pacemaker authkey'
192.168.110.81: successful distribution of the file 'corosync authkey'
192.168.110.81: successful distribution of the file 'pacemaker authkey'
Sending 'corosync.conf' to '192.168.110.80', '192.168.110.81'
192.168.110.80: successful distribution of the file 'corosync.conf'
192.168.110.81: successful distribution of the file 'corosync.conf'
Cluster has been successfully set up.
```

Démarrage des services pour le cluster :

```
root@INTRALAB-SLAVE1:~# pcs cluster start --all
192.168.110.80: Starting Cluster...
192.168.110.81: Starting Cluster...
```

Définir le démarrage automatique :

```
root@INTRALAB-SLAVE1:~# pcs cluster enable --all
192.168.110.80: Cluster Enabled
192.168.110.81: Cluster Enabled
```



## Mise en place d'une haute disponibilité

### - Installation de HAProxy -

Afin de vérifier que les nœuds sont correctement créés et actifs, j'écris la commande suivante : « pcs cluster status ». Nous pouvons voir sur l'image ci-dessous que les noeuds sont présents et en ligne.

```
root@INTRALAB-SLAVE1:~# pcs cluster status
Cluster Status:
Status of pacemakerd: 'Pacemaker is running' (last updated 2024-02-06 14:27:02 +01:00)
Cluster Summary:
  * Stack: corosync
  * Current DC: 192.168.110.80 (version 2.1.5-a3f44794f94) - partition with quorum
  * Last updated: Tue Feb  6 14:27:02 2024
  * Last change: Tue Feb  6 14:26:39 2024 by hacluster via crmd on 192.168.110.80
  * 2 nodes configured
  * 0 resource instances configured
Node List:
  * Online: [ 192.168.110.80 192.168.110.81 ]

PCSD Status:
 192.168.110.81: Online
 192.168.110.80: Online
```

Je vérifie maintenant que corosync est bien fonctionnel avec la commande suivante : « pcs status corosync ». Nous pouvons voir qu'il est bien actif sur les 2 nodes.

```
root@INTRALAB-SLAVE1:~# pcs status corosync
Membership information
-----
  Nodeid      Votes  Name
    1          1 192.168.110.80 (local)
    2          1 192.168.110.81
```

### VII. Évolution

- Mise en place d'un système de redondance dans les bases de données.

### VIII. Conclusion

L'utilisation de HAProxy offre une solution robuste et polyvalente pour gérer le trafic réseau, équilibrer la charge, assurer la haute disponibilité et garantir des performances élevées des applications. Avec sa flexibilité, sa simplicité de configuration et sa capacité à évoluer pour répondre aux besoins croissants, HAProxy reste un choix populaire pour les entreprises et les développeurs cherchant à optimiser l'architecture de leurs systèmes informatiques. En intégrant HAProxy dans leurs infrastructures, les organisations peuvent améliorer la fiabilité, l'efficacité et l'évolutivité de leurs applications, tout en offrant une expérience utilisateur optimale à leurs utilisateurs finaux.