

# HEARTBEAT & LOAD BALANCING

Jolan Noirot

BTS SIO 2



# SOMMAIRE

<b>CONFIGURATION MATERIEL .....</b>	<b>3</b>
MACHINE HOTE : .....	3
MACHINES VIRTUELLES : .....	3
<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>4</b>
QU'EST-CE QUE HEARTBEAT : .....	4
QU'EST-CE QUE LE LOAD BALANCING : .....	4
QU'EST-CE QUE APACHE : .....	5
<b>HEARTBEAT .....</b>	<b>6</b>
INSTALLATION : .....	6
<b>LOAD BALANCING .....</b>	<b>9</b>
INSTALLATION : .....	9

# CONFIGURATION MATÉRIEL

## MACHINE HÔTE :

- CPU : Intel Core I7 1165G7 4 cœurs, 8 threads
- RAM : 16 Go 3200MHz
- GPU : Intel Iris Xe Graphics
- Stockage :
  - o 1 To M2 NVME Gen3x4
- Réseau : Ethernet Cat 5e (100 Mo/s synchroniser)

## MACHINES VIRTUELLES :

- CPU : 2 cœurs
- RAM : 2 Go
- Stockage : disque virtuelle a taille variable sur le M2 NVME Gen4
- Réseau : Réseau privé hôte

# INTRODUCTION

## QU'EST-CE QUE HEARTBEAT :

Heartbeat, développé en 1999 par la communauté Linux-HA, est un système de haute disponibilité (HA) conçu pour gérer le failover entre serveurs. Il surveille en permanence les nœuds d'un cluster via des messages (les "heartbeats") échangés régulièrement. En cas de défaillance d'un serveur, il transfère automatiquement les services critiques, comme les adresses IP, les applications ou les ressources partagées, vers un autre serveur fonctionnel. Cet outil est essentiel pour garantir une disponibilité continue des services, notamment dans les environnements où les interruptions ne sont pas tolérées, comme les bases de données ou les serveurs web.

## QU'EST-CE QUE LE LOAD BALANCING :

Le load balancing (ou équilibrage de charge) a été introduit dans les années 1990 par des entreprises comme Cisco et F5 Networks pour répondre aux besoins croissants de distribution de trafic sur des serveurs multiples. Il s'agit d'une technique permettant de répartir le trafic réseau ou les requêtes entre plusieurs serveurs, afin d'optimiser les performances, d'améliorer la réactivité des applications et de garantir la disponibilité des services. Cette technologie peut être mise en œuvre à l'aide de solutions logicielles (comme HAProxy, créé en 2000 par Willy Tarreau) ou matérielles (appliance dédiées). Elle est essentielle pour les infrastructures modernes, notamment dans les environnements web et cloud.

## QU'EST-CE QUE APACHE :

Apache HTTP Server (souvent appelé Apache) est un serveur web open-source développé par la Apache Software Foundation, avec une première version publiée en 1995 sous l'impulsion de Robert McCool et d'autres contributeurs. Il a été conçu pour fournir une plateforme robuste et flexible pour héberger des sites web, avec un support natif pour les modules, permettant d'ajouter des fonctionnalités comme PHP, SSL ou la gestion de proxy. Apache est rapidement devenu l'un des serveurs web les plus populaires grâce à sa fiabilité, sa compatibilité avec différents systèmes d'exploitation (notamment Linux et Windows) et sa grande capacité de personnalisation. Il reste une pierre angulaire des infrastructures web modernes.

# HEARTBEAT

## INSTALLATION :

Procédure à répéter sur toutes les machines sur lesquelles Heartbeat sera installer en adaptant les commandes aux machines.

<u>Commandes</u>	
<code>nano /etc/network/interfaces</code>	Afin de modifier l'adresse IP de la machine
<code>nano /etc/resolv.conf</code>	Permet de modifier le DNS qu'utilise la machine
<code>hostnamectl set-hostname web1</code>	Change le nom de la machine
<code>reboot</code>	Redémarre la machine
<code>apt update -y</code>	Met à jour les repos de la machine (-y pour accepter automatiquement tout ce que demandera la machine)
<code>apt install heartbeat -y</code>	Permet d'installer le paquet Heartbeat (-y pour accepter automatiquement tout ce que demandera la machine)
<code>apt install apache2 -y</code>	Permet d'installer le paquet Apache2 (-y pour accepter automatiquement tout ce que demandera la machine)
<code>nano /etc/ha.d/ha.cf</code>	Permet d'éditer le fichier
<code>bcast enp0s3</code> <code>deadtime 5</code> <code>keepalive 1</code> <code>node web1 web2</code>	<b>bcast enp0s3</b> : Utilise le mode broadcast sur l'interface réseau enp0s3 pour envoyer des paquets Heartbeat. <b>deadtime 5</b> : Définit le délai en secondes avant de considérer un nœud comme inactif. <b>keepalive 1</b> : Spécifie l'intervalle en secondes entre les messages Heartbeat envoyés aux nœuds. <b>node web1 web2</b> : Liste les nœuds participants au cluster Heartbeat, ici web1 et web2.

Nano /etc/ha.d/authkeys	Permet d'éditer le fichier
auth 1 1 md5 motdepasse	<b>auth 1</b> : Définit un ID de méthode d'authentification (ici "1") pour sécuriser les communications entre les nœuds. <b>1 md5 motdepasse</b> : Spécifie que l'authentification utilise MD5 avec le mot de passe fourni (remplace "motdepasse" par la clé réelle).
nano /etc/ha.d/haresources	Permet d'éditer le fichier
web1 IPaddr::192.168.56.10 apache2	<b>web1 IPaddr::192.168.56.10 apache2</b> : Associe au nœud web1 l'adresse IP virtuelle 192.168.56.10 et gère le service apache2. Si web1 tombe, cette configuration peut être reprise par un autre nœud. le mot web1 définit qui est le serveur maître de la configuration (celui qui lorsqu'il est fonctionnelle est prioritaire pour avoir l'ip virtuelle).
chmod 600 /etc/ha.d/authkeys	Permet de donner les droits au fichier (600 permet d'attribuer les droits lecture et écriture au propriétaire sur ce fichier)
nano /etc/hosts	Permet d'éditer le fichier
127.0.0.1 localhost 127.0.1.1 web1 192.168.56.12 web2	<b>127.0.0.1 localhost</b> : Associe l'adresse de loopback 127.0.0.1 au nom localhost (utilisé pour le système local). <b>127.0.1.1 web1</b> : Associe l'adresse 127.0.1.1 au nom web1 pour identifier le système local dans un réseau. <b>192.168.56.12 web2</b> : Associe l'adresse IP 192.168.56.12 au nom d'hôte web2 pour accéder à ce nœud sur le réseau.

<code>systemctl enable heartbeat</code>	Active au démarrage le service Heartbeat
<code>systemctl start heartbeat</code>	Démarre le service Heartbeat

# LOAD BALANCING

## INSTALLATION :

Procédure à répéter sur toutes les machines sur lesquelles le load balancing sera installer en adaptant les commandes aux machines.

<u>Commandes</u>	
<code>nano /etc/network/interfaces</code>	Afin de modifier l'adresse IP de la machine
<code>nano /etc/resolv.conf</code>	Permet de modifier le DNS qu'utilise la machine
<code>hostnamectl set-hostname lb1</code>	Change le nom de la machine
<code>reboot</code>	Redémarre la machine
<code>apt update -y</code>	Met à jour les repos de la machine (-y pour accepter automatiquement tout ce que demandera la machine)
<code>apt install ipvsadm -y</code>	Permet d'installer le paquet Heartbeat (-y pour accepter automatiquement tout ce que demandera la machine)
<code>nano /etc/default/ipvsadm</code>	Permet d'éditer le fichier
<code>AUTO=""true"" DAEMON=""master"" IFACE=""enp0s3""</code>	<b>AUTO=""true""</b> : Indique que le service IPVSADM doit démarrer automatiquement. <b>DAEMON=""master""</b> : Définit le rôle du nœud comme "master", responsable de la gestion principale des connexions. <b>IFACE=""enp0s3""</b> : Spécifie l'interface réseau enp0s3 sur laquelle IPVS (le load balancer) écoute et gère le trafic.
<code>nano /etc/ipvsadm.rules</code>	Permet d'éditer le fichier
<code>ipvsadm -A -t 192.168.56.10:80 -s rr ipvsadm -a -t 192.168.56.10:80 -r 192.168.200.11:80 -m ipvsadm -a -t 192.168.56.10:80 -r 192.168.200.12:80 -m ipvsadm -a -t 192.168.56.10:80 -r 192.168.200.13:80 -m</code>	<b>ipvsadm -A -t 192.168.56.10:80 -s rr</b> : Ajoute un service virtuel sur 192.168.56.10:80 avec une répartition de charge en mode <i>round-robin</i> . <b>ipvsadm -a -t 192.168.56.10:80 -r</b>

	<p><b>192.168.200.11:80 -m :</b> Ajoute un serveur réel 192.168.200.11:80 en mode NAT (<i>masquerade</i>) au service virtuel.</p> <p><b>ipvsadm -a -t</b> <b>192.168.56.10:80 -r</b> <b>192.168.200.12:80 -m :</b> Ajoute un serveur réel 192.168.200.12:80 en mode NAT au service virtuel.</p> <p><b>ipvsadm -a -t</b> <b>192.168.56.10:80 -r</b> <b>192.168.200.13:80 -m :</b> Ajoute un serveur réel 192.168.200.13:80 en mode NAT au service virtuel.</p>
<code>apt install heartbeat -y</code>	Permet d'installer le paquet Apache2 (-y pour accepter automatiquement tout ce que demandera la machine)
<code>nano /etc/ha.d/ha.cf</code>	Permet d'éditer le fichier
<pre>bcast enp0s3 enp0s8 deadtime 5 keepalive 1 node lb1 lb2</pre>	<p><b>bcast enp0s3 enp0s8 :</b> Utilise le mode broadcast sur l'interface réseau enp0s3 et enp0s8 pour envoyer des paquets Heartbeat.</p> <p><b>deadtime 5 :</b> Définit le délai en secondes avant de considérer un nœud comme inactif.</p> <p><b>keepalive 1 :</b> Spécifie l'intervalle en secondes entre les messages Heartbeat envoyés aux nœuds.</p> <p><b>node lb1 lb2 :</b> Liste les nœuds participants au cluster Heartbeat, ici lb1 et lb2.</p>
<code>nano /etc/ha.d/authkeys</code>	Permet d'éditer le fichier
<pre>auth 1 1 md5 motdepasse</pre>	<p><b>auth 1 :</b> Définit un ID de méthode d'authentification (ici "1") pour sécuriser les communications entre les nœuds.</p>

	<b>1 md5 motdepasse</b> : Spécifie que l'authentification utilise MD5 avec le mot de passe fourni (remplace "motdepasse" par la clé réelle).
<code>nano /etc/ha.d/haresources</code>	Permet d'éditer le fichier
<code>lb1 IPAddr::192.168.56.10 ipvsadm</code> <code>lb1 IPAddr::192.168.56.10</code>	<b>lb1 IPAddr::192.168.56.10 ipvsadm</b> : Associe au nœud web1 l'adresse IP virtuelle 192.168.56.10 et gère le service ipvsadm. Si lb1 tombe, cette configuration peut être reprise par un autre nœud. le mot 1 définit qui est le serveur maître de la configuration (celui qui lorsqu'il est fonctionnelle est prioritaire pour avoir l'ip virtuelle).
<code>chmod 600 /etc/ha.d/authkeys</code>	Permet de donner les droits au fichier (600 permet d'attribuer les droits lecture et écriture au propriétaire sur ce fichier)
<code>nano /etc/hosts</code>	Permet d'éditer le fichier
<code>127.0.0.1 localhost</code> <code>127.0.1.1 lb1</code> <code>192.168.56.12 lb2</code> <code>192.168.200.252 lb2</code>	<b>127.0.0.1 localhost</b> : Associe l'adresse de loopback 127.0.0.1 au nom localhost (utilisé pour le système local). <b>127.0.1.1 lb1</b> : Associe l'adresse 127.0.1.1 au nom lb1 pour identifier le système local dans un réseau. <b>192.168.56.12 lb2</b> : Associe l'adresse IP 192.168.56.12 au nom d'hôte web2 pour accéder à ce nœud sur le réseau.
<code>systemctl enable heartbeat</code>	Active au démarrage le service Heartbeat
<code>systemctl start heartbeat</code>	Démarre le service Heartbeat