

<p align="center">BTS SIO option SISR - Session 2024</p> <p align="center">Épreuve E4 - Support de mise à disposition de services informatiques</p>	
<p>Nom, Prénom : REBAS Yanis</p>	
<p>Intitulé de la réalisation : HA Proxy</p>	<p>Réalisation n°6</p>
<p>Réalisation effectuée ☒ En cours de formation ☐ En milieu professionnel</p>	
<p>Période : Janvier 2023/Février 2023</p>	
<p>Contexte de la réalisation :</p> <p>HAProxy est une solution gratuite offrant la haute disponibilité et l'équilibrage de charge pour les applications TCP et HTTP. Il convient particulièrement aux sites Web à très fort trafic et alimente bon nombre des sites les plus visités au monde. Au fil des années, il est devenu l'équilibreur de charge opensource standard. Il est désormais livré avec la plupart des distributions Linux classiques et est souvent déployé par défaut sur des plates-formes cloud.</p> <p>Environnement</p> <p>- VM Ware</p>	
<p>Activités :</p> <p>☒ 1.1. Gestion du patrimoine informatique</p> <p>☐ 1.2. Réponse aux incidents et aux demandes d'assistance et d'évolution</p> <p>☒ 1.3. Développement de la présence en ligne de l'organisation</p> <p>☐ 1.4. Travail en mode projet</p> <p>☒ 1.5. Mise à disposition des utilisateurs d'un service informatique</p> <p>☐ 1.6. Organisation de son développement professionnel</p>	

Activités et résultats obtenus

Mise en place d'un service HA Proxy afin d'assurer le balancement (load balancing) entre les serveurs web.

De cette manière, il offre des fonctionnalités de haute disponibilité, de basculement et de surveillance pour assurer un fonctionnement continu et une gestion efficace du trafic réseau.

Description de la réalisation

Une VM HAProxy de répartition de charge :

hostname : HAProxy (**apt install haproxy**)

network adapter : carte 1 : en segment LAN "LAN": static 172.20.0.20/24

network adapter 1 : carte 2 : en segment LAN "WAN": static 192.168.0.20/24

```
root@HAProxy:~# apt install haproxy
Lecture des listes de paquets... Fait
Construction de l'arbre des dépendances... Fait
Lecture des informations d'état... Fait
Les paquets supplémentaires suivants seront installés :
  liblua5.3-0
Paquets suggérés :
  vim-haproxy haproxy-doc
Les NOUVEAUX paquets suivants seront installés :
  haproxy liblua5.3-0
0 mis à jour, 2 nouvellement installés, 0 à enlever et 0 non mis à jour.
Il est nécessaire de prendre 2 019 ko dans les archives.
Après cette opération, 4 316 ko d'espace disque supplémentaires seront utilisés.
Souhaitez-vous continuer ? [0/n] o
Réception de :1 http://deb.debian.org/debian bullseye/main amd64 liblua5.3-0 amd64 5.3.3-1.1+b1 [12
  KB]
Réception de :2 http://deb.debian.org/debian bullseye/main amd64 haproxy amd64 2.2.9-2+deb11u5 [1 8
  9 KB]
2 019 ko réceptionnés en 1s (3 600 ko/s)
Sélection du paquet liblua5.3-0:amd64 précédemment désélectionné.
(Lecture de la base de données... 27686 fichiers et répertoires déjà installés.)
Préparation du dépaquetage de .../liblua5.3-0_5.3.3-1.1+b1_amd64.deb ...
Dépaquetage de liblua5.3-0:amd64 (5.3.3-1.1+b1) ...
Sélection du paquet haproxy précédemment désélectionné.
Préparation du dépaquetage de .../haproxy_2.2.9-2+deb11u5_amd64.deb ...
Dépaquetage de haproxy (2.2.9-2+deb11u5) ...
Paramétrage de liblua5.3-0:amd64 (5.3.3-1.1+b1) ...
Paramétrage de haproxy (2.2.9-2+deb11u5) ...
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/haproxy.service → /lib/systemd/system/h
aproxy.service.
Traitement des actions différées (« triggers ») pour rsyslog (8.2102.0-2+deb11u1) ...
Traitement des actions différées (« triggers ») pour libc-bin (2.31-13+deb11u6) ...
root@HAProxy:~#
```

Deux serveurs Web (srvWeb1 et srvWeb2)

Tout d'abord nous procédons à l'installation d'apache, php, wget et Unzip :

apt install apache2 php wget unzip

```
Enabling module access_compat.
Enabling module authn_file.
Enabling module authz_user.
Enabling module alias.
Enabling module dir.
Enabling module autoindex.
Enabling module env.
Enabling module mime.
Enabling module negotiation.
Enabling module setenvif.
Enabling module filter.
Enabling module deflate.
Enabling module status.
Enabling module reqtimeout.
Enabling conf charset.
Enabling conf localized-error-pages.
Enabling conf other-vhosts-access-log.
Enabling conf security.
Enabling conf serve-cgi-bin.
Enabling site 000-default.
info: Switch to mpm prefork for package libapache2-mod-php7.4
Module mpm_event disabled.
Enabling module mpm_prefork.
info: Executing deferred 'a2enmod php7.4' for package libapache2-mod-php7.4
Enabling module php7.4.
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/apache2.service + /lib/systemd/system/ap
ache2.service.
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/apache-htcacheclean.service + /lib/syste
md/system/apache-htcacheclean.service.
Paramétrage de php7.4 (7.4.33-1+deb11u4) ...
Paramétrage de php (2:7.4+76) ...
Traitement des actions différées (« triggers ») pour libc-bin (2.31-13+deb11u6) ...
Traitement des actions différées (« triggers ») pour php7.4-cli (7.4.33-1+deb11u4) ...
Traitement des actions différées (« triggers ») pour libapache2-mod-php7.4 (7.4.33-1+deb11u4) ...
root@HAProxy:~#
```

Nous supprimons /var/www/html/index.html puis installons la template de site « Thegrill-Master » sous format zip :

rm /var/www/html/index.html

cd /var/www/html

wget <https://github.com/technext/thegrill/archive/master.zip>

unzip master.zip

```
Enabling module access_compat.
Enabling module authn_file.
Enabling module authz_user.
Enabling module alias.
Enabling module dir.
Enabling module autoindex.
Enabling module env.
Enabling module mime.
Enabling module negotiation.
Enabling module setenvif.
Enabling module filter.
Enabling module deflate.
Enabling module status.
Enabling module reqtimeout.
Enabling conf charset.
Enabling conf localized-error-pages.
Enabling conf other-vhosts-access-log.
Enabling conf security.
Enabling conf serve-cgi-bin.
Enabling site 000-default.
info: Switch to mpm prefork for package libapache2-mod-php7.4
Module mpm_event disabled.
Enabling module mpm_prefork.
info: Executing deferred 'a2enmod php7.4' for package libapache2-mod-php7.4
Enabling module php7.4.
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/apache2.service + /lib/systemd/system/ap
ache2.service.
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/apache-htcacheclean.service + /lib/syste
md/system/apache-htcacheclean.service.
Paramétrage de php7.4 (7.4.33-1+deb11u4) ...
Paramétrage de php (2:7.4+76) ...
Traitement des actions différées (« triggers ») pour libc-bin (2.31-13+deb11u6) ...
Traitement des actions différées (« triggers ») pour php7.4-cli (7.4.33-1+deb11u4) ...
Traitement des actions différées (« triggers ») pour libapache2-mod-php7.4 (7.4.33-1+deb11u4) ...
root@HAProxy:~#
```

Nous changeons le document Root d'apache2 :

nano /etc/apache2/sites-available/000-default.conf

On ajoute le nom du dossier "thegrill-master" derrière /var/www/html/

```
GNU nano 5.4 /etc/apache2/sites-available/000-default.conf *
<VirtualHost *:80>
# The ServerName directive sets the request scheme, hostname and port that
# the server uses to identify itself. This is used when creating
# redirection URLs. In the context of virtual hosts, the ServerName
# specifies what hostname must appear in the request's Host: header to
# match this virtual host. For the default virtual host (this file) this
# value is not decisive as it is used as a last resort host regardless.
# However, you must set it for any further virtual host explicitly.
#ServerName www.example.com

ServerAdmin webmaster@localhost
DocumentRoot /var/www/html/thegrill-master

# Available loglevels: trace8, ..., trace1, debug, info, notice, warn,
# error, crit, alert, emerg.
# It is also possible to configure the loglevel for particular
# modules, e.g.
#LogLevel info ssl:warn

ErrorLog ${APACHE_LOG_DIR}/error.log
CustomLog ${APACHE_LOG_DIR}/access.log combined

# For most configuration files from conf-available/, which are
# enabled or disabled at a global level, it is possible to
# include a line for only one particular virtual host. For example the
# following line enables the CGI configuration for this host only
# after it has been globally disabled with "a2disconf".
#Include conf-available/serve-cgi-bin.conf
</VirtualHost>

# vim: syntax=apache ts=4 sw=4 sts=4 sr noet

Ⓜ Aide      Ⓞ Écrire    Ⓜ Chercher  Ⓜ Couper    Ⓜ Exécuter  Ⓞ Emplacement Ⓜ-U Annuler
Ⓜ Quitter   Ⓜ Lire fich. Ⓜ Remplacer Ⓜ Coller    Ⓜ Justifier Ⓜ Aller ligne Ⓜ-E Refaire
```

On enregistre puis on redémarre Apache :

service apache2 restart

srvWeb1 :

Nom d'hôte : **SRV-WEB1**

Adaptateur réseau : carte 1 : 172.20.0.21/24 : en segment LAN "LAN" : statique

```
root@SRV-WEB1:~# 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
    inet6 ::1/128 scope host noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: ens33: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UNKNOWN group default qlen
1000
    link/ether 00:0c:29:b1:ae:91 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    altname enp2s1
    inet 172.20.0.21/24 brd 172.20.0.255 scope global ens33
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::20c:29ff:feb1:ae91/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
root@SRV-WEB1:~# _
```

srvWeb2 :

Nom d'hôte : **SRV-WEB2**

Adaptateur réseau : carte 1 : 172.20.0.22/24 : en segment LAN "LAN" : statique

```
root@SRV-WEB2:~# 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
    inet6 ::1/128 scope host noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: ens33: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UNKNOWN group default qlen
1000
    link/ether 00:0c:29:80:95:9d brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    altname enp2s1
    inet 172.20.0.22/24 brd 172.20.0.255 scope global ens33
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::20c:29ff:fe80:959d/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
root@SRV-WEB2:~#
```

Un client machine (Windows) :

Carte réseau1 : en segment LAN "WAN" : statique : 192.168.0.100/24

```
Microsoft Windows [version 10.0.19042.631]
(c) 2020 Microsoft Corporation. Tous droits réservés.

C:\Users\Client>ipconfig

Configuration IP de Windows

Carte Ethernet Ethernet1 :

    Suffixe DNS propre à la connexion. . . :
    Adresse IPv6 de liaison locale. . . . : fe80::14eb:1124:70a4:87a2%10
    Adresse IPv4. . . . . : 192.168.0.100
    Masque de sous-réseau. . . . . : 255.255.255.0
    Passerelle par défaut. . . . . :

Carte Ethernet Connexion réseau Bluetooth :

    Statut du média. . . . . : Média déconnecté
    Suffixe DNS propre à la connexion. . . :

C:\Users\Client>
```

Dans le fichier /var/www/html/thegrill-master/index.html, j'ajoute respectivement **1** et **2** après le titre THE GRILL des serveurs Web 1 et Web 2.

Cela permettra de les différencier plus tard.

Validation 1 :

Au niveau de toutes les machines, je vérifie la configuration IP :

Depuis la machine HAProxy :

- ping 172.20.0.21 -> ok
- ping 172.20.0.22 -> ok

```
root@HAProxy:~# ping 172.20.0.21
PING 172.20.0.21 (172.20.0.21) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 172.20.0.21: icmp_seq=1 ttl=64 time=1.16 ms
64 bytes from 172.20.0.21: icmp_seq=2 ttl=64 time=1.39 ms
64 bytes from 172.20.0.21: icmp_seq=3 ttl=64 time=1.63 ms
^C
--- 172.20.0.21 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2003ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.158/1.392/1.632/0.193 ms
root@HAProxy:~# ping 172.20.0.22
PING 172.20.0.22 (172.20.0.22) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 172.20.0.22: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.664 ms
64 bytes from 172.20.0.22: icmp_seq=2 ttl=64 time=1.55 ms
64 bytes from 172.20.0.22: icmp_seq=3 ttl=64 time=1.38 ms
64 bytes from 172.20.0.22: icmp_seq=4 ttl=64 time=1.12 ms
^C
--- 172.20.0.22 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3023ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.664/1.176/1.547/0.333 ms
root@HAProxy:~#
```

Depuis les deux serveurs Web :

service apache2 status -> En cours d'exécution

SRV-WEB1 :

```
root@SRV-WEB1:~# service apache2 status
• apache2.service - The Apache HTTP Server
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/apache2.service; enabled; preset: enabled)
   Active: active (running) since Mon 2023-10-30 11:44:06 CET; 10min ago
     Docs: https://httpd.apache.org/docs/2.4/
   Process: 852 ExecStart=/usr/sbin/apachectl start (code=exited, status=0/SUCCESS)
   Main PID: 857 (apache2)
    Tasks: 6 (limit: 2307)
   Memory: 11.5M
      CPU: 161ms
   CGroup: /system.slice/apache2.service
           └─857 /usr/sbin/apache2 -k start
             └─858 /usr/sbin/apache2 -k start
               └─859 /usr/sbin/apache2 -k start
                 └─860 /usr/sbin/apache2 -k start
                   └─861 /usr/sbin/apache2 -k start
                     └─862 /usr/sbin/apache2 -k start

oct. 30 11:44:06 SRV-WEB1 systemd[1]: Starting apache2.service - The Apache HTTP Server...
oct. 30 11:44:06 SRV-WEB1 apachectl[856]: AH00558: apache2: Could not reliably determine the server's
oct. 30 11:44:06 SRV-WEB1 systemd[1]: Started apache2.service - The Apache HTTP Server.
lines 1-20/20 (END)
```

SRV-WEB2 :

```
root@SRV-WEB2:~# service apache2 status
• apache2.service - The Apache HTTP Server
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/apache2.service; enabled; preset: enabled)
   Active: active (running) since Mon 2023-10-30 11:56:44 CET; 2min 22s ago
     Docs: https://httpd.apache.org/docs/2.4/
   Process: 464 ExecStart=/usr/sbin/apachectl start (code=exited, status=0/SUCCESS)
  Main PID: 613 (apache2)
    Tasks: 6 (limit: 2307)
   Memory: 24.1M
      CPU: 264ms
   CGroup: /system.slice/apache2.service
           └─613 /usr/sbin/apache2 -k start
             614 /usr/sbin/apache2 -k start
             615 /usr/sbin/apache2 -k start
             616 /usr/sbin/apache2 -k start
             617 /usr/sbin/apache2 -k start
             618 /usr/sbin/apache2 -k start

oct. 30 11:56:42 SRV-WEB2 systemd[1]: Starting apache2.service - The Apache HTTP Server...
oct. 30 11:56:44 SRV-WEB2 apachectl[539]: AH00557: apache2: apr_sockaddr_info_get() failed for SRV-WEB2
oct. 30 11:56:44 SRV-WEB2 apachectl[539]: AH00558: apache2: Could not reliably determine the server's fully qualified domain name, please add the 'ServerName' line to the configuration file to avoid this message
oct. 30 11:56:44 SRV-WEB2 systemd[1]: Started apache2.service - The Apache HTTP Server.
lines 1-21/21 (END)
```

Depuis la machine cliente :

ping 192.168.0.20 -> OK

```
C:\Users\Client>ping 192.168.0.20

Envoi d'une requête 'Ping' 192.168.0.20 avec 32 octets de données :
Réponse de 192.168.0.20 : octets=32 temps<1ms TTL=64
Réponse de 192.168.0.20 : octets=32 temps=1 ms TTL=64
Réponse de 192.168.0.20 : octets=32 temps=3 ms TTL=64
Réponse de 192.168.0.20 : octets=32 temps<1ms TTL=64

Statistiques Ping pour 192.168.0.20:
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
Durée approximative des boucles en millisecondes :
    Minimum = 0ms, Maximum = 3ms, Moyenne = 1ms

C:\Users\Client>
```

Configuration de HAPROXY :

Nous allons configurer le service haproxy pour assurer le balancement (load balancing) entre les serveurs web du cluster.

Le fichier de configuration de haproxy est /etc/haproxy/haproxy.cfg, j'édite ce dernier pour ajouter à la fin du fichier les lignes suivantes :

nano /etc/haproxy/haproxy.cfg

J'ajoute les lignes suivantes à la fin du fichier :

```
# Configuration du balancement
```

```
listen clusterWebM2L
```

```
bind 192.168.0.20:80
```

```
# mode d'écoute
```

```
mode http
```

```
# mode du balancement (roundrobin (50%-50%))
```

```
balance roundrobin
```

```
# Option
```

```
option httpclose
```

```
option forwardfor
```

```
# Liste des serveurs impliqués par le balancement
```

```
server SRV-WEB1 172.20.0.21:80 check
```

```
server SRV-WEB2 172.20.0.22:80 check
```

```
# Pour les statistiques
```

```
stats enable
```

```
stats hide-version
```

```
stats refresh 30s
```

```
stats show-node
```

```
stats auth admin:password
```

```
stats uri /statistique
```

J'enregistre le fichier.

```
GNU nano 5.4 /etc/haproxy/haproxy.cfg *
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
errorfile 502 /etc/haproxy/errors/502.http
errorfile 503 /etc/haproxy/errors/503.http
errorfile 504 /etc/haproxy/errors/504.http

# Configuration de balancement
listen ClusterWebM2L
bind 192.168.0.20:80

#mode d'écoute
mode http

#mode du balancement (roundrobin(50%-50%))
balance roundrobin

#Option
option httpclose
option forwardfor

#Liste des serveurs impliqués par le balancement
server SRV-WEB1 172.20.0.21:80 check
server SRV-WEB2 172.20.0.22:80 check

#Pour les statistiques
stats enable
stats hide-version
stats refresh 30s
stats show-node
stats auth admin:password
stats uri /statistique_

Aide Écrire Chercher Couper Exécuter Emplacement Annuler
Quitter Lire fich. Remplacer Coller Justifier Aller ligne Refaire
```

Validation 2 :

Je redémarre le service HAProxy puis je vérifie qu'il soit bien marche :

service haproxy restart

service haproxy status -> Active running

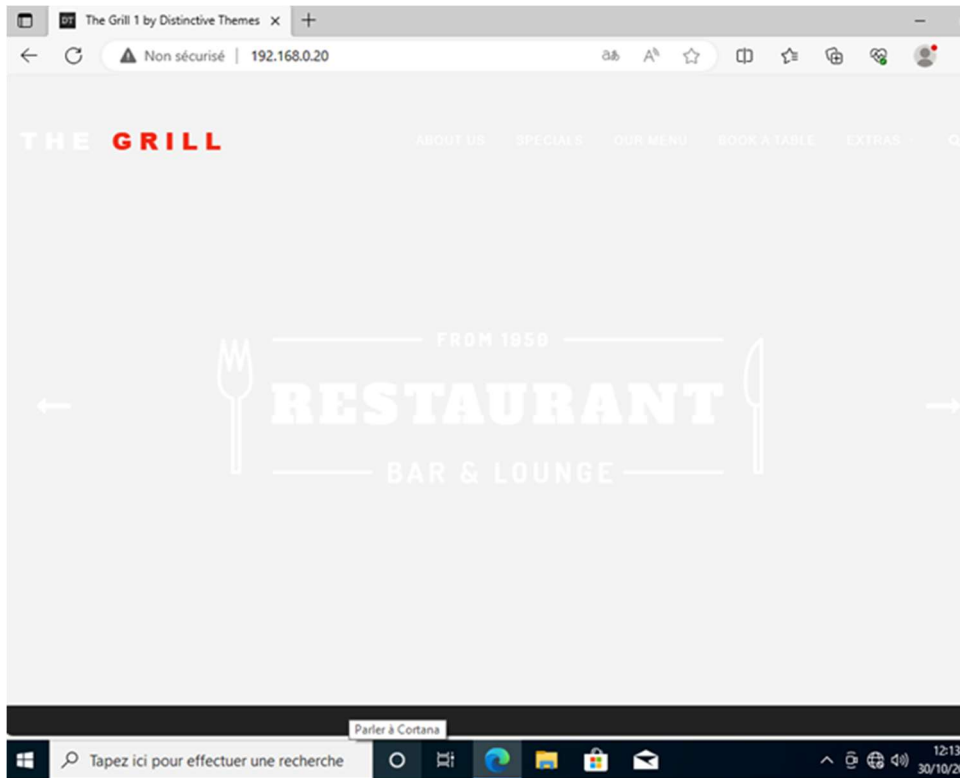
```
root@HAProxy:~# service haproxy restart
root@HAProxy:~# service haproxy status
• haproxy.service - HAProxy Load Balancer
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/haproxy.service; enabled; vendor preset: enabled)
   Active: active (running) since Mon 2023-10-30 12:11:44 CET; 5s ago
     Docs: man:haproxy(1)
           file:/usr/share/doc/haproxy/configuration.txt.gz
   Process: 1042 ExecStartPre=/usr/sbin/haproxy -f $CONFIG -c -q $EXTRA_OPTS (code=exited, status=0)
   Main PID: 1044 (haproxy)
     Tasks: 2 (limit: 2323)
    Memory: 36.1M
       CPU: 112ms
   CGroup: /system.slice/haproxy.service
           └─1044 /usr/sbin/haproxy -Ws -f /etc/haproxy/haproxy.cfg -p /run/haproxy.pid -S /run/h
             1046 /usr/sbin/haproxy -Ws -f /etc/haproxy/haproxy.cfg -p /run/haproxy.pid -S /run/h

oct. 30 12:11:44 HAProxy systemd[1]: Starting HAProxy Load Balancer...
oct. 30 12:11:44 HAProxy haproxy[1044]: Proxy ClusterWebM2L started.
oct. 30 12:11:44 HAProxy haproxy[1044]: Proxy ClusterWebM2L started.
oct. 30 12:11:44 HAProxy haproxy[1044]: [NOTICE] 302/121144 (1044) : New worker #1 (1046) forked
oct. 30 12:11:44 HAProxy systemd[1]: Started HAProxy Load Balancer.
lines 1-19/19 (END)
```

Pour vérifier le balancement :

Nous allons sur la machine Cliente puis on ouvre le navigateur internet, on ouvre le lien 192.168.0.20, on peut voir The Grill 1.

En actualisant, on peut alors voir The Grill 2, le balancement est bien fonctionnel :



Pour vérifier les stats :

Nous allons sur la machine Cliente puis on ouvre le navigateur internet, on ouvre le lien 192.168.0.20/statistique puis on s'identifie à l'aide des identifiants suivants :

admin : password

On peut maintenant voir une page de statistique avec les deux serveurs Web up en vert.

Statistics Report for HAProxy on 192.168.0.20/statistique

HAProxy

Statistics Report for pid 1046 on HAProxy

> General process information

pid = 1046 (process #1, nbproc = 1, nbthread = 1)
uptime = 0d 0h02m11s
system limits: memmax = unlimited; ulimit-n = 524287
maxsock = 524287; maxconn = 262124; maxpipes = 0
current conn = 2; current pipes = 0/0; conn rate = 2/sec; bit rate = 0.000 kbps
Running tasks: 1/13; 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, Note: "NOLEB" "DRAIN" = UP with load-balancing disabled

backup UP, backup UP, going down, backup DOWN, going up, not checked

Display option:
Scope:
Hide DOWN seconds
Disable refresh
Refresh now
CSV export
JSON export (schema)

External resources:
Homepage
Updates (v2.4)
Online manual

Queue		Session rate		Sessions				Bytes		Denied		Errors		Warnings		Status		Server								
Cur	Max	Limit	Cur	Max	Limit	Total	LbTot	Last	In	Out	Req	Resp	Req	Conn	Resp	Retr	Redis	LastChk	Wght	Act	Bck	Chk	Own	Downtime	Th	
Frontend																										
SRV-WEB1	0	0	-	0	1	0	1	-	2	2	1m	1 050	12 350	0	0	0	0	2m11s UP	L4OK in 1ms	1	Y	-	0	0	0s	-
SRV-WEB2	0	0	-	0	1	0	1	-	1	1	1m1s	545	6 175	0	0	0	0	2m11s UP	L4OK in 2ms	1	Y	-	0	0	0s	-
Backend																										
	0	0	0	1	0	1	26 213	3	3	0s	2 085	19 014	0	0	0	0	0	2m11s UP		2	2	0	0	0	0s	