

## TP4 - Haute disponibilité et répartition de charge des serveurs (Partie 2)

## Sommaire

<b>Introduction/Objectifs du TP</b>	<b>3</b>
<b>Mise en place d'une solution de répartition de service avec IPVS</b>	<b>4</b>
1) Création des serveurs	4
2) Création du répartiteur (Load-Balancer)	4
3) Test du répartiteur de charge	8
<b>Conclusion</b>	<b>13</b>

## Introduction/Objectifs du TP

Pour commencer, nous allons mettre en place une solution de répartition de charge sur des serveurs web.

L'objectif principal de ce TP est de mettre en œuvre les mécanismes de répartition de charge. Cela permettra de comprendre l'intérêt, les mécanismes et les concepts principaux de la mise en place d'une solution de répartition de charge et surtout de savoir la configurer correctement.

# Mise en place d'une solution de répartition de service avec IPVS

## 1) Création des serveurs

### Arrêt du service heartbeat :

```
root@SRV1:~# _service heartbeat stop
```

```
root@SRV2:~# service heartbeat stop
```

Nous allons reprendre les mêmes serveurs web que dans la partie précédente, donc nous allons arrêter le service heartbeat puisqu'on en n'a plus besoin dans cette partie.

## 2) Création du répartiteur (Load-Balancer)

### Création du répartiteur dans le serveur ESXi :



The screenshot displays the configuration page for a virtual machine named "repartiteur1\_MLBDS". The operating system is Debian GNU/Linux 12 (64 bits). The configuration includes 1 vCPU and 1 Go of RAM. A message indicates that VMware Tools are not installed. The hardware configuration section shows 1 vCPU, 1 Go of memory, a 20 Go hard disk, a USB controller, a network adapter connected to "VM Network", a video card, and a CD/DVD drive.

repartiteur1_MLBDS	
SE invité	Debian GNU/Linux 12 (64 bits)
Compatibilité	Machine virtuelle ESXi 8.0
VMware Tools	Non
CPU	1
Mémoire	1 Go

VMware Tools n'est pas installé sur cette machine virtuelle. VMware Tools permet d'afficher des informations détaillées sur l'invité et d'effectuer des opérations sur le système d'exploitation invité, par exemple l'arrêt approprié, conseillé d'installer VMware Tools. [Actions](#)

Informations générales	
Mise en réseau	
VMware Tools	VMware Tools n'est pas installé. <a href="#">Actions</a>
Stockage	1 disque
Remarques	<a href="#">Modifier les notes</a>

Configuration matérielle	
CPU	1 vCPUs
Mémoire	1 Go
Disque dur 1	20 Go
Contrôleur USB	USB 2.0
Adaptateur réseau 1	VM Network (Connecté)
Carte vidéo	4 Mo
Lecteur CD/DVD 1	ATAPI
Autres	Matériel supplémentaire

Ici, nous avons créé un serveur Linux Debian 12 appelé "repartiteur1\_MLBDS" avec un disque dur de 20 Go, 1 Go de RAM et un processeur. Puis, on a mis en place deux adaptateurs réseaux (on le voit pas sur le screen mais on l'a réalisé quand même) avec un qui sera lié au switch virtuel "VM Network" et l'autre adaptateur qui sera lié à "GP TP4 Bloc 3".

## Installation du package IPVS sur le répartiteur :

```
root@repartiteur1:~# apt-get install ipvsadm
Lecture des listes de paquets... Fait
Construction de l'arbre des dépendances... Fait
Lecture des informations d'état... Fait
Paquets suggérés :
  heartbeat keepalived ldirectord
Les NOUVEAUX paquets suivants seront installés :
  ipvsadm
0 mis à jour, 1 nouvellement installés, 0 à enlever et 274 non mis à jour.
```

Ce package nous permettra de mettre en place le service qui permettra de réaliser de la répartition de charges sur le serveur.

## Attribution des adresses IP sur les interfaces réseaux du répartiteur :

```
root@repartiteur1:~# 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: ens192: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group def
ault qlen 1000
    link/ether 00:0c:29:f6:59:d8 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    altname enp11s0
    inet 172.16.193.254/16 brd 172.16.255.255 scope global ens192
        valid_lft forever preferred_lft forever
3: ens224: <NO-CARRIER,BROADCAST,MULTICAST,UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state DOWN group
default qlen 1000
    link/ether 00:0c:29:f6:59:e2 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    altname enp19s0
    inet 192.16.193.20/24 brd 192.16.193.255 scope global ens224
        valid_lft forever preferred_lft forever
root@repartiteur1:~# █
```

ens192 : 172.16.193.254 /16

ens224 : 192.16.193.20 /24

## Mise en place du hostname :

```
root@Load-Balancer:
```

Pour mettre le nom de la machine (hostname) sur une machine Linux, il faut aller dans le fichier /etc/hostname en faisant "nano /etc/hostname". Pour qu'il prenne en compte la configuration, il faut redémarrer la machine.

## Configuration de IPVS :

```
GNU nano 7.2 /etc/default/ipvsadm *
# ipvsadm

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

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

# use interface (eth0,eth1...)
IFACE="ens192,ens224"

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

Ici, on a mis "true" pour le paramètre "AUTO" pour charger les règles IPVS au démarrage. Puis, on a "none" pour le paramètre "DAEMON" pour que le serveur soit autonome.

## Mise en place d'une carte virtuelle :

```
administrateur@Load-Balancer: ~
GNU nano 7.2 /etc/network/interfaces *

# The loopback network interface
auto lo
iface lo inet loopback

auto ens192
iface ens192 inet static
address 172.16.193.254
netmask 255.255.0.0

auto ens224
iface ens224 inet static
address 192.16.193.20
netmask 255.255.255.0

auto ens224:30
iface ens224:30 inet static
address 192.16.193.30
netmask 255.255.255.0
■
```

```
|root@Load-Balancer:~# ifup ens224:30
```

```

3: ens224: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group def
ault qlen 1000
    link/ether 00:0c:29:f6:59:e2 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    altname enp19s0
    inet 192.16.193.20/24 brd 192.16.193.255 scope global ens224
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet 192.16.193.30/24 brd 192.16.193.255 scope global secondary ens224:30
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::20c:29ff:fef6:59e2/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever

```

La mise en place de cette carte virtuelle va permettre la mise en place de l'adresse IP partagée du serveur de répartition de charges.

### Activation du routage :

```

root@Load-Balancer:~# echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward

```

L'intérêt d'activer le routage sur le répartiteur de charge est que le réseau des ordinateurs clients puissent communiquer avec celui des serveurs web, donc ça va être un routeur logiciel.

### Paramétrage du cluster de serveurs web :

```

root@Load-Balancer:~# ipvsadm --add-service -t 192.16.193.30:http -s rr
root@Load-Balancer:~# ipvsadm -a -t 192.16.193.30:http -r 172.16.193.10:http -m -w 1
root@Load-Balancer:~# ipvsadm -a -t 192.16.193.30:http -r 172.16.193.40:http -m -w 1
root@Load-Balancer:~# █

```

Ces commandes vont permettre au serveur de mettre les machines serveur dans le cluster et d'appliquer l'algorithme Round Robin (il sert à faire la répartition de charge) au cluster.

### Vérification du paramétrage du cluster :

```

root@Load-Balancer:~# ipvsadm -L
IP Virtual Server version 1.2.1 (size=4096)
Prot LocalAddress:Port Scheduler Flags
  -> RemoteAddress:Port          Forward Weight ActiveConn InActConn
TCP  Load-Balancer:http rr
  -> 172.16.193.10:http           Masq    1      0      0
  -> 172.16.193.40:http           Masq    1      0      0
root@Load-Balancer:~# █

```

```

root@Load-Balancer:~# ipvsadm -Ln
IP Virtual Server version 1.2.1 (size=4096)
Prot LocalAddress:Port Scheduler Flags
  -> RemoteAddress:Port          Forward Weight ActiveConn InActConn
TCP  192.16.193.30:80 rr
  -> 172.16.193.10:80             Masq    1      0      0
  -> 172.16.193.40:80             Masq    1      0      0
root@Load-Balancer:~# █

```

On voit que le cluster a bien été configuré puisqu'il contient les deux serveurs web avec leurs adresses IP et qu'il y a l'acronyme "rr" qui correspond à l'algorithme Round Robin. La commande "ipvsadm -L" permet de vérifier le paramétrage du cluster avec la résolution des noms au niveau des ports et du serveur de répartiteur de charge alors que "ipvsadm -Ln" fait la même chose sans la résolution des noms.

### **Configuration IP des machines clientes :**

#### Client A :

```
auto ens192
iface ens192 inet static
address 192.16.193.10
netmask 255.255.255.0
```

#### Client B :

```
auto lo
iface lo inet loopback

iface ens192 inet static
address 192.16.193.11
netmask 255.255.255.0
```

Passerelle par défaut pour les machines clientes : 192.16.193.30

### 3) Test du répartiteur de charge

#### **Surveillance de l'activité du serveur Load-Balancer :**

```
Toutes les 1,0s: ipvsadm -ln                               Load-Balancer: Tue Nov  5 16:45:37 2024

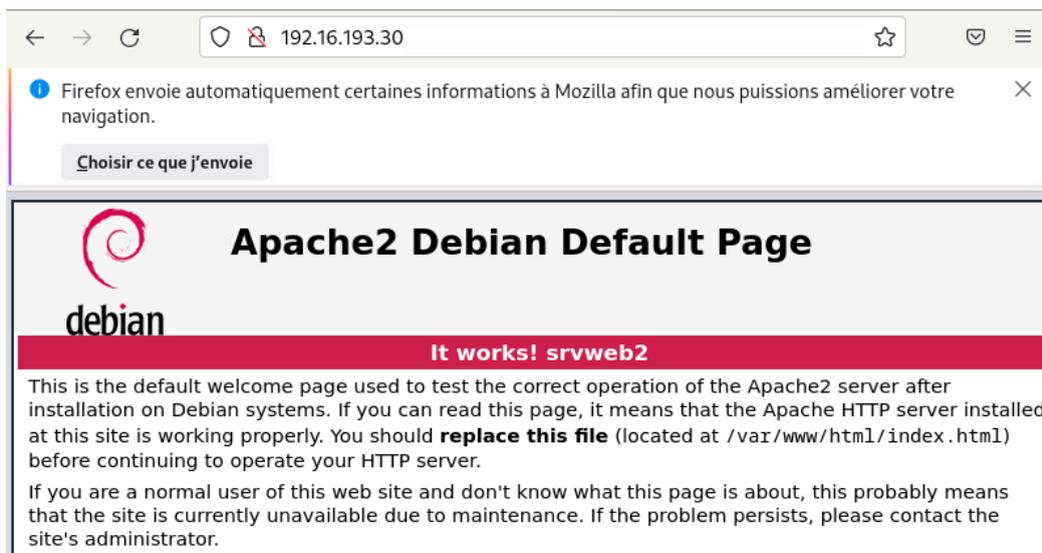
IP Virtual Server version 1.2.1 (size=4096)
Prot LocalAddress:Port Scheduler Flags
  -> RemoteAddress:Port      Forward Weight ActiveConn InActConn
TCP  192.16.193.30:80 rr
  -> 172.16.193.10:80          Masq    1      0          0
  -> 172.16.193.40:80          Masq    1      0          0
```

Cela permet de voir l'activité du serveur pendant que les clients accèdent d'accéder au site web via l'adresse IP partagée du serveur de répartition de charges. L'intérêt est de voir le nombre de personnes connectées aux différents serveurs web afin de vérifier si la répartition de charges est bien respectée (InActConn, ActiveConn).

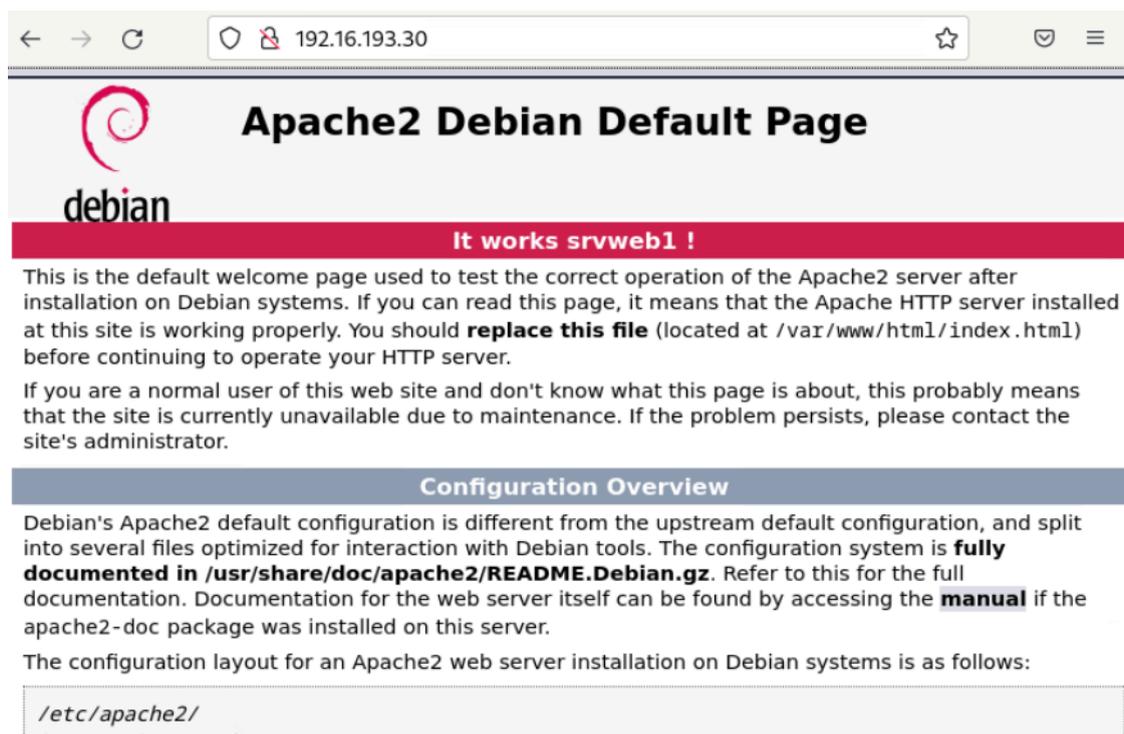
### Tests d'accès aux serveurs web avec les machines clientes (Client A et Client B) :

Test 1 :

Client A :

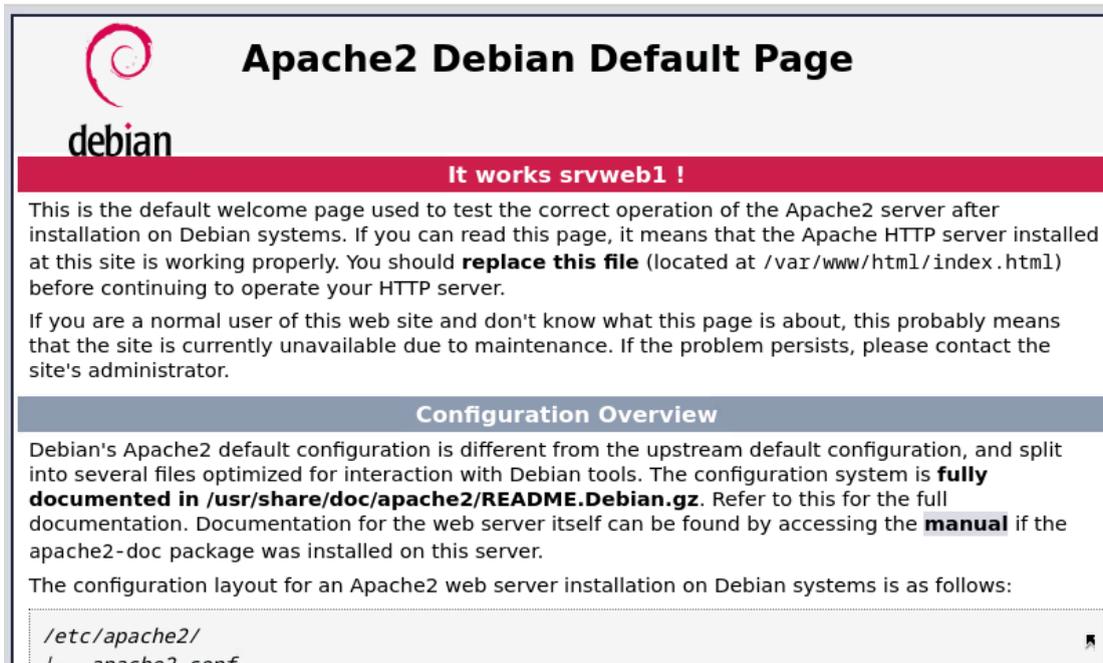


Client B :



Test 2 :

Client A :



 **Apache2 Debian Default Page**

**It works srvweb1 !**

This is the default welcome page used to test the correct operation of the Apache2 server after installation on Debian systems. If you can read this page, it means that the Apache HTTP server installed at this site is working properly. You should **replace this file** (located at `/var/www/html/index.html`) before continuing to operate your HTTP server.

If you are a normal user of this web site and don't know what this page is about, this probably means that the site is currently unavailable due to maintenance. If the problem persists, please contact the site's administrator.

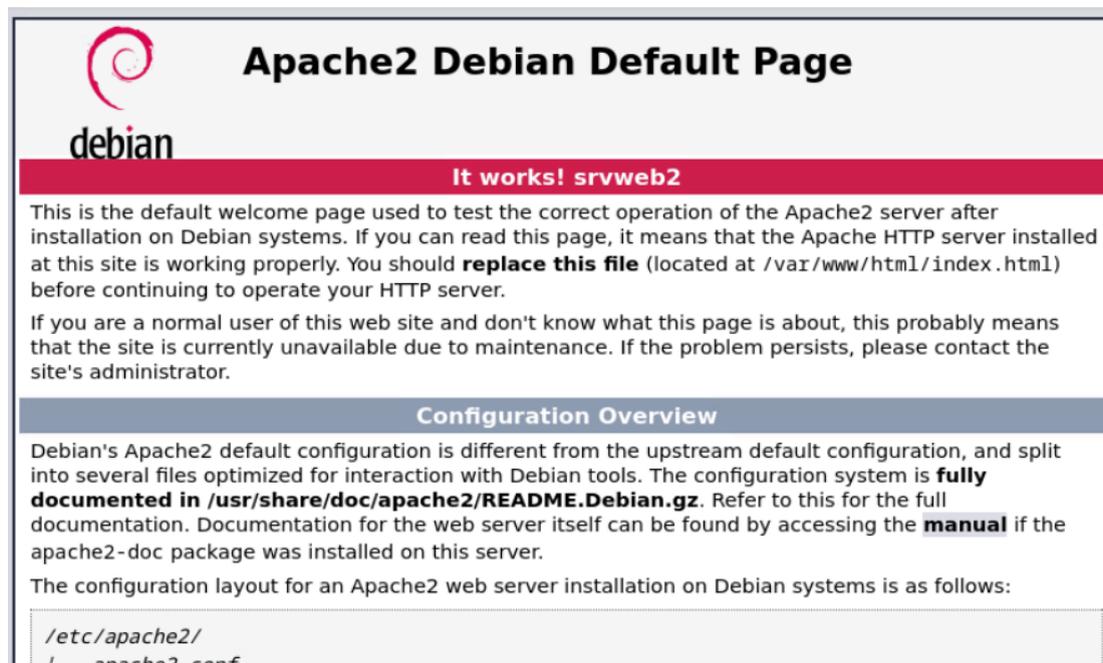
**Configuration Overview**

Debian's Apache2 default configuration is different from the upstream default configuration, and split into several files optimized for interaction with Debian tools. The configuration system is **fully documented in `/usr/share/doc/apache2/README.Debian.gz`**. Refer to this for the full documentation. Documentation for the web server itself can be found by accessing the **manual** if the `apache2-doc` package was installed on this server.

The configuration layout for an Apache2 web server installation on Debian systems is as follows:

```
/etc/apache2/  
|-- apache2.conf
```

Client B :



 **Apache2 Debian Default Page**

**It works! srvweb2**

This is the default welcome page used to test the correct operation of the Apache2 server after installation on Debian systems. If you can read this page, it means that the Apache HTTP server installed at this site is working properly. You should **replace this file** (located at `/var/www/html/index.html`) before continuing to operate your HTTP server.

If you are a normal user of this web site and don't know what this page is about, this probably means that the site is currently unavailable due to maintenance. If the problem persists, please contact the site's administrator.

**Configuration Overview**

Debian's Apache2 default configuration is different from the upstream default configuration, and split into several files optimized for interaction with Debian tools. The configuration system is **fully documented in `/usr/share/doc/apache2/README.Debian.gz`**. Refer to this for the full documentation. Documentation for the web server itself can be found by accessing the **manual** if the `apache2-doc` package was installed on this server.

The configuration layout for an Apache2 web server installation on Debian systems is as follows:

```
/etc/apache2/  
|-- apache2.conf
```

Test 3 :

Client A :

Apache2 Debian Default Page × +

← → ↻ 192.16.193.30 ☆ 🛡️ ☰

# Apache2 Debian Default Page



**It works! srvweb2**

This is the default welcome page used to test the correct operation of the Apache2 server after installation on Debian systems. If you can read this page, it means that the Apache HTTP server installed at this site is working properly. You should **replace this file** (located at `/var/www/html/index.html`) before continuing to operate your HTTP server.

If you are a normal user of this web site and don't know what this page is about, this probably means that the site is currently unavailable due to maintenance. If the problem persists, please contact the site's administrator.

### Configuration Overview

Debian's Apache2 default configuration is different from the upstream default configuration, and split into several files optimized for interaction with Debian tools. The configuration system is **fully documented in `/usr/share/doc/apache2/README.Debian.gz`**. Refer to this for the full documentation. Documentation for the web server itself can be found by accessing the **manual** if the `apache2-doc` package was installed on this server.

The configuration layout for an Apache2 web server installation on Debian systems is as follows:

```
/etc/apache2/  
|-- apache2.conf
```

Client B :

# Apache2 Debian Default Page



**It works srvweb1 !**

This is the default welcome page used to test the correct operation of the Apache2 server after installation on Debian systems. If you can read this page, it means that the Apache HTTP server installed at this site is working properly. You should **replace this file** (located at `/var/www/html/index.html`) before continuing to operate your HTTP server.

If you are a normal user of this web site and don't know what this page is about, this probably means that the site is currently unavailable due to maintenance. If the problem persists, please contact the site's administrator.

### Configuration Overview

Debian's Apache2 default configuration is different from the upstream default configuration, and split into several files optimized for interaction with Debian tools. The configuration system is **fully documented in `/usr/share/doc/apache2/README.Debian.gz`**. Refer to this for the full documentation. Documentation for the web server itself can be found by accessing the **manual** if the `apache2-doc` package was installed on this server.

The configuration layout for an Apache2 web server installation on Debian systems is as follows:

```
/etc/apache2/  
|-- apache2.conf
```

Test 4 :

Client A :

← → ↻ 192.16.193.30 ☆ 📧 ☰

# Apache2 Debian Default Page



**It works! srvweb2**

This is the default welcome page used to test the correct operation of the Apache2 server after installation on Debian systems. If you can read this page, it means that the Apache HTTP server installed at this site is working properly. You should **replace this file** (located at `/var/www/html/index.html`) before continuing to operate your HTTP server.

If you are a normal user of this web site and don't know what this page is about, this probably means that the site is currently unavailable due to maintenance. If the problem persists, please contact the site's administrator.

### Configuration Overview

Debian's Apache2 default configuration is different from the upstream default configuration, and split into several files optimized for interaction with Debian tools. The configuration system is **fully documented in `/usr/share/doc/apache2/README.Debian.gz`**. Refer to this for the full documentation. Documentation for the web server itself can be found by accessing the **manual** if the `apache2-doc` package was installed on this server.

The configuration layout for an Apache2 web server installation on Debian systems is as follows:

```
/etc/apache2/  
|-- apache2.conf
```

Client B :

# Apache2 Debian Default Page



**It works srvweb1 !**

This is the default welcome page used to test the correct operation of the Apache2 server after installation on Debian systems. If you can read this page, it means that the Apache HTTP server installed at this site is working properly. You should **replace this file** (located at `/var/www/html/index.html`) before continuing to operate your HTTP server.

If you are a normal user of this web site and don't know what this page is about, this probably means that the site is currently unavailable due to maintenance. If the problem persists, please contact the site's administrator.

### Configuration Overview

Debian's Apache2 default configuration is different from the upstream default configuration, and split into several files optimized for interaction with Debian tools. The configuration system is **fully documented in `/usr/share/doc/apache2/README.Debian.gz`**. Refer to this for the full documentation. Documentation for the web server itself can be found by accessing the **manual** if the `apache2-doc` package was installed on this server.

The configuration layout for an Apache2 web server installation on Debian systems is as follows:

```
/etc/apache2/  
|-- apache2.conf
```

D'après les quatre tests, on voit que la répartition de charge a bien été configurée sur le serveur Load-Balancer.

## Conclusion

Pour conclure, ce TP nous a permis d'apprendre à mettre en place une solution de répartition de charge via le package IPVS en configurant un cluster de serveurs et en utilisant l'algorithme Round Robin. Cela a pour but d'optimiser le temps de réponse entre le client et le serveur et d'éviter les surcharges de requêtes web (HTTP) ce qui va permettre d'avoir une meilleure fluidité au niveau de ces requêtes entre serveurs et clients.

Cet algorithme va permettre de répartir les requêtes web, par exemple, si le poste client 1 fait une requête vers l'adresse IP partagée du cluster de serveurs web et qu'il accède à la page d'accueil du premier serveur alors le poste client 2 accédera à l'interface web du deuxième serveur.