

# Chapitre 1 - Serveur Debian DS1: routage et translation d'adresses

---

## Table des matières

1 Rappels.....	2
2 Configuration réseau du serveur DS1.....	3
3 Ajout de l'interface enp0s8.....	4
4 Transformation du serveur en routeur.....	5
5 Configuration du poste client Ubuntu (Desktop 24.04 LTS).....	6
6 Configuration du NAT sur le serveur DS1.....	7

# 1 Rappels.

- On récupère la dernière liste des paquets disponibles

```
root@DS1:#apt-get update
Atteint :1 http://security.debian.org/debian-security bookworm-security InRelease
Atteint :2 http://deb.debian.org/debian bookworm InRelease
Réception de :3 http://deb.debian.org/debian bookworm-updates InRelease [55,4 kB]
55,4 ko réceptionnés en 1s (74,4 ko/s)
Lecture des listes de paquets... Fait
root@DS1:#
```

## 2 Configuration réseau du serveur DS1

- On vérifie la configuration réseau actuelle (mode d'accès réseau NAT)

```
root@DS1:#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: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:be:cb:b0 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.0.2.15/24 brd 10.0.2.255 scope global dynamic enp0s3
        valid_lft 86359sec preferred_lft 86359sec
    inet6 fe80::a00:27ff:febe:cbb0/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
root@DS1:#_
```

- On modifie le mode d'accès réseau en le mettant en **Accès par pont**

```
root@DS1:#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: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:be:cb:b0 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 172.17.110.7/16 brd 172.17.255.255 scope global dynamic enp0s3
        valid_lft 86383sec preferred_lft 86383sec
    inet6 fe80::a00:27ff:febe:cbb0/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
root@DS1:#
```

- On modifie avec l'éditeur de texte **Nano**, le fichier **/etc/network/interfaces** pour l'interface **enp0s3**. On configure l'IP en IP fixe plutôt qu'en DHCP.

```
# The primary network interface
allow-hotplug enp0s3
auto enp0s3
iface enp0s3 inet static

#roi_
address 172.17.101.207
netmask 255.255.0.0
network 172.17.0.0
broadcast 172.17.255.255
gateway 172.17.250.2
dns-nameservers 172.17.254.1

# This is an autoconfigured IPv6 interface
iface enp0s3 inet6 auto
```

- On vérifie ensuite que c'est bien pris en compte

```
root@DS1:~#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: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:be:cb:b0 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 172.17.101.207/16 brd 172.17.255.255 scope global enp0s3
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::a00:27ff:febe:cbb0/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

- On affiche le contenu du fichier **/etc/resolv.conf** avec **cat** où on aperçoit l'adresse IP du serveur DNS

```
root@DS1:~#cat /etc/resolv.conf
domain prince.local
search prince.local
nameserver 172.17.254.1
nameserver 172.17.244.1
nameserver 80.10.246.2
nameserver 8.8.8.8
root@DS1:~#
```

- On consulte maintenant la table de routage de DS1

```
root@DS1:#ip route
default via 172.17.250.2 dev enp0s3 onlink
169.254.0.0/16 dev enp0s3 scope link metric 1000
172.17.0.0/16 dev enp0s3 proto kernel scope link src 172.17.101.207
root@DS1:#
```

- On ping ici la passerelle (172.17.250.2) ainsi que le serveur DNS (172.17.254.1) pour s'assurer qu'ils sont bien connecté.

- ping de DS1 vers la passerelle

```
root@DS1:#ping 172.17.250.2
PING 172.17.250.2 (172.17.250.2) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 172.17.250.2: icmp_seq=1 ttl=255 time=1.76 ms
64 bytes from 172.17.250.2: icmp_seq=2 ttl=255 time=1.67 ms
64 bytes from 172.17.250.2: icmp_seq=3 ttl=255 time=1.00 ms
64 bytes from 172.17.250.2: icmp_seq=4 ttl=255 time=1.43 ms
64 bytes from 172.17.250.2: icmp_seq=5 ttl=255 time=1.16 ms
64 bytes from 172.17.250.2: icmp_seq=6 ttl=255 time=1.49 ms
64 bytes from 172.17.250.2: icmp_seq=7 ttl=255 time=1.47 ms
^C
--- 172.17.250.2 ping statistics ---
7 packets transmitted, 7 received, 0% packet loss, time 6028ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.000/1.426/1.756/0.246 ms
root@DS1:#_
```

- ping de DS1 vers le serveur DNS

```
root@DS1:#ping 192.168.1.1
PING 192.168.1.1 (192.168.1.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.1.1: icmp_seq=1 ttl=64 time=10.5 ms
64 bytes from 192.168.1.1: icmp_seq=2 ttl=64 time=7.01 ms
64 bytes from 192.168.1.1: icmp_seq=3 ttl=64 time=14.7 ms
^C
--- 192.168.1.1 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2016ms
rtt min/avg/max/mdev = 7.005/10.723/14.702/3.147 ms
root@DS1:#
```

- On va vérifier l'accès internet et la résolution DNS avec des ping
  - ping de DS1 vers 8.8.8.8

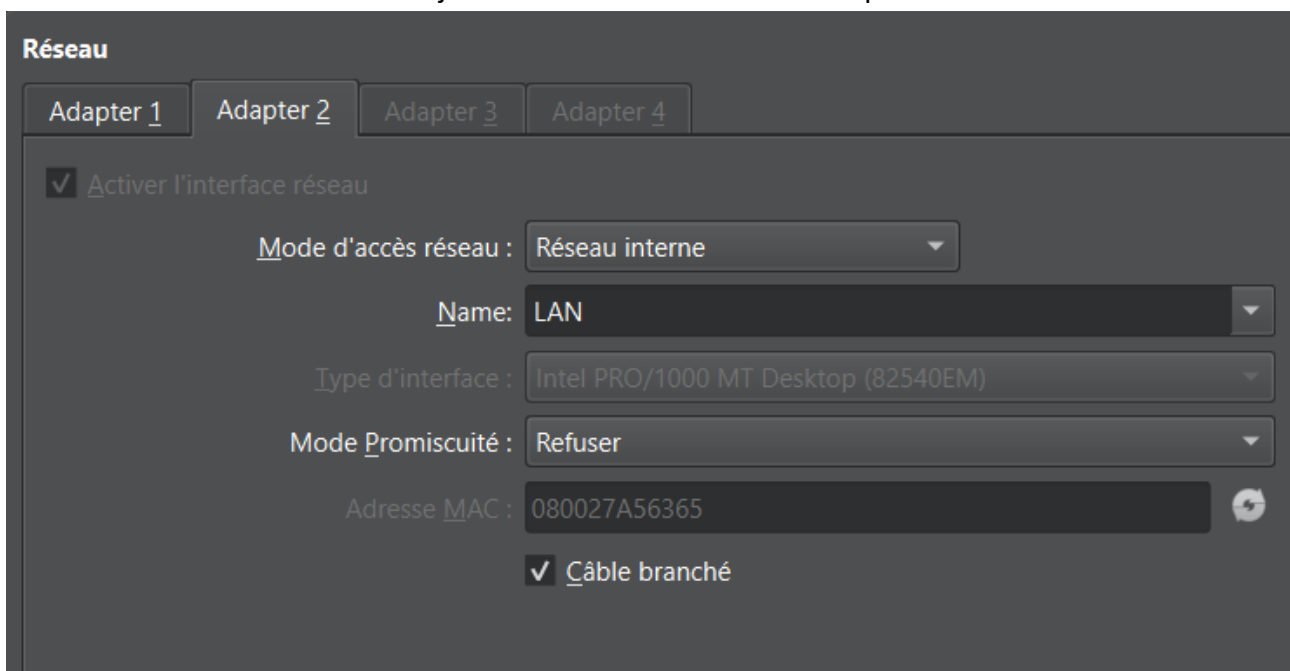
```
root@DS1:~#ping -c 4 8.8.8.8
PING 8.8.8.8 (8.8.8.8) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=1 ttl=117 time=63.0 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=2 ttl=117 time=32.6 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=3 ttl=117 time=31.6 ms
^C
--- 8.8.8.8 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2003ms
rtt min/avg/max/mdev = 31.560/42.399/63.027/14.592 ms
root@DS1:~#_
```

- ping de DS1 vers [www.ac-nice.fr](http://www.ac-nice.fr)

```
root@DS1:~#ping -c 4 www.ac-nice.fr
PING cs234.wpc.alphacdn.net (93.184.221.161) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 93.184.221.161 (93.184.221.161): icmp_seq=1 ttl=56 time=32.8 ms
64 bytes from 93.184.221.161 (93.184.221.161): icmp_seq=2 ttl=56 time=31.8 ms
64 bytes from 93.184.221.161 (93.184.221.161): icmp_seq=3 ttl=56 time=32.1 ms
^C
--- cs234.wpc.alphacdn.net ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2006ms
rtt min/avg/max/mdev = 31.771/32.219/32.808/0.434 ms
root@DS1:~#
```

### 3 Ajout de l'interface enp0s8

- On éteint la machine et on lui ajoute une seconde carte réseau que l'on met en LAN



- On vérifie la prise en compte de la nouvelle carte **enp0s8** à l'aide de la commande **ip a**

```
root@DS1:~# 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: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:be:cb:b0 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 172.17.101.207/16 brd 172.17.255.255 scope global enp0s3
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::a00:27ff:febe:cbb0/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
3: enp0s8: <BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500 qdisc noop state DOWN group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:a5:63:65 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
root@DS1:~#
```

- On ajoute l'interface enp0s8 dans le fichier **/etc/network/interfaces**.

**@IP fixe : 192.168.4.254 /24**

```
allow-hotplug enp0s8
iface enp0s8 inet static
address 192.168.4.254
netmask 255.255.255.0
network 192.168.4.0
broadcast 192.168.4.255
```

- On active la carte et vérifie la bonne configuration réseau avec la commande **ip a**.

```
root@DS1:~# ifup enp0s8
root@DS1:~# 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: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:be:cb:b0 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.1.200/24 brd 192.168.1.255 scope global enp0s3
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 2a01:cb1d:4c7:1600:a00:27ff:febe:cbb0/64 scope global dynamic mngtmpaddr
        valid_lft 1777sec preferred_lft 577sec
    inet6 fe80::a00:27ff:febe:cbb0/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
3: enp0s8: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:a5:63:65 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.4.254/24 brd 192.168.4.255 scope global enp0s8
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::a00:27ff:fea5:6365/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
root@DS1:~#
```

- On vérifie la bonne configuration réseau de la machine **DS1** avec la commande **ping** sur ses deux interfaces

```
root@DS1:~# ping 192.168.4.254 ← Ip fixe enp0s8
PING 192.168.4.254 (192.168.4.254) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.4.254: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.072 ms
64 bytes from 192.168.4.254: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.057 ms
64 bytes from 192.168.4.254: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.063 ms
^C
--- 192.168.4.254 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2058ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.057/0.064/0.072/0.006 ms
root@DS1:~# ping 192.168.1.200 ← Ip enp0s3
PING 192.168.1.200 (192.168.1.200) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.1.200: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.070 ms
64 bytes from 192.168.1.200: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.050 ms
64 bytes from 192.168.1.200: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.054 ms
^C
--- 192.168.1.200 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2073ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.050/0.058/0.070/0.008 ms
root@DS1:~#
```

- On affiche la table de routage de DS1

```
root@DS1:~# ip route
default via 192.168.1.1 dev enp0s3 onlink
169.254.0.0/16 dev enp0s3 scope link metric 1000
192.168.1.0/24 dev enp0s3 proto kernel scope link src 192.168.1.200
192.168.4.0/24 dev enp0s8 proto kernel scope link src 192.168.4.254
root@DS1:~#
```

## 4 Transformation du serveur en routeur

On va transformer le serveur DS1 en routeur, ce qui consiste à faire transiter les paquets arrivant par l'interface enp0s8 vers enp0s3 et vice-versa.

- Afin d'activer le routage, on va saisir la commande positionnant un drapeau pour le processus **ip\_forward** (valeur 1 dans le fichier **ip\_forward** au lieu de 0 par défaut)

```
root@DS1:~# echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
root@DS1:~# cat /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
1
root@DS1:~#
```

- Afin que le routage soit mis en place après chaque démarrage de la machine, on enlève le # de commentaire à la ligne **net.ipv4.ip\_forward=1** dans le fichier **/etc/sysctl.conf**

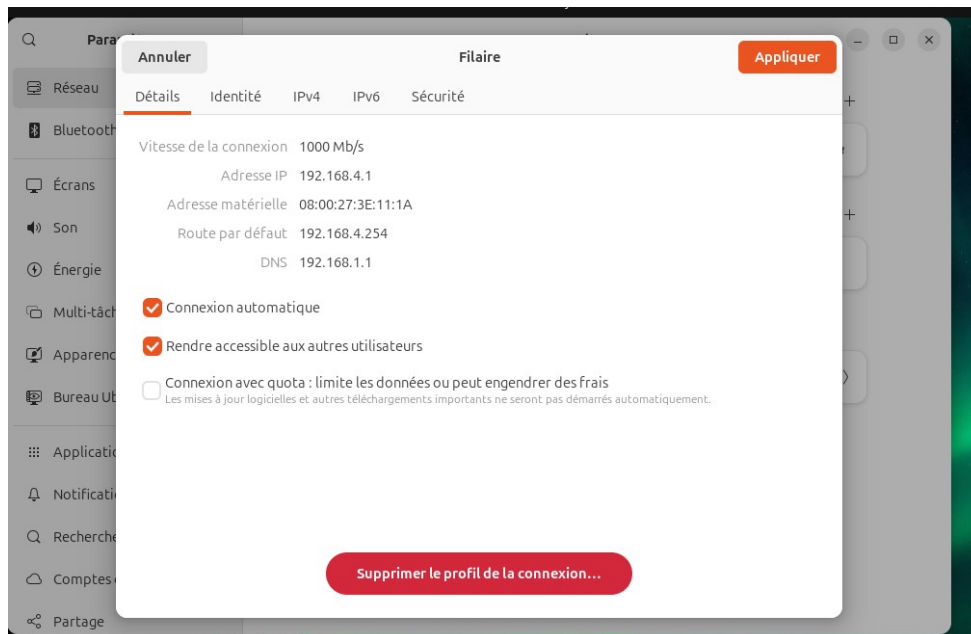
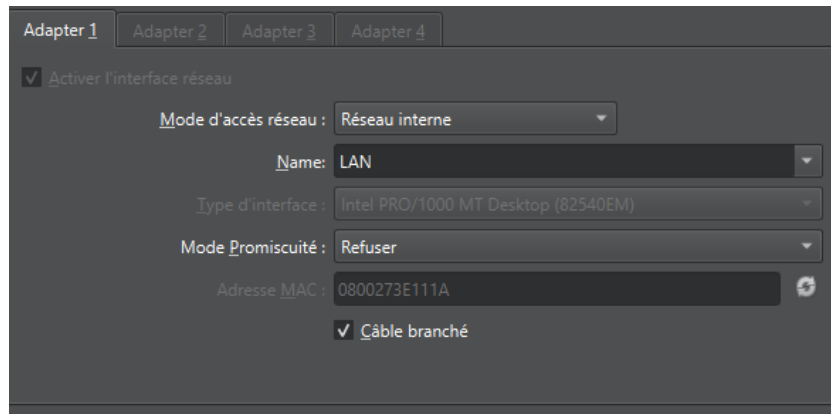
```
# Uncomment the next line to enable packet forwarding for IPv4
net.ipv4.ip_forward=1
```

- On redémarre la machine avec la commande **reboot**, puis on vérifie que le routage est bien en place

```
root@DS1:~# cat /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
1
root@DS1:~#
```

## 5 Configuration du poste client Ubuntu (Desktop 24.04 LTS)

- On configure une nouvelle machine virtuelle (UD1) avec l'iso Ubuntu
- on sélectionne le mode d'accès Réseau Interne (LAN) et établit la configuration IP de UD1 via l'interface Network Manager



- On vérifie la configuration IP de la carte réseau d'UD1

```
ud1@Desktop:~$ 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: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:3e:11:1a brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.4.1/24 brd 192.168.4.255 scope global noprefixroute enp0s3
        valid_lft forever preferred_lft forever
ud1@Desktop:~$
```

- On consulte la table de routage de UD1 et plus particulièrement la route par défaut et la passerelle afférente à l'aide de la commande ip route.

```
ud1@Desktop:~$ ip route
default via 192.168.4.254 dev enp0s3 proto static metric 20100
192.168.4.0/24 dev enp0s3 proto kernel scope link src 192.168.4.1 metric 100
ud1@Desktop:~$
```

- On pingue depuis le client Linux les deux interfaces du serveur DS1 afin de vérifier la connectivité entre les deux machines ainsi que le bon fonctionnement du routage

```
ud1@Desktop:~$ ping -c 3 192.168.4.254
PING 192.168.4.254 (192.168.4.254) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.4.254: icmp_seq=1 ttl=64 time=3.95 ms
64 bytes from 192.168.4.254: icmp_seq=2 ttl=64 time=1.88 ms
64 bytes from 192.168.4.254: icmp_seq=3 ttl=64 time=1.40 ms

--- 192.168.4.254 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2015ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.403/2.412/3.954/1.107 ms
ud1@Desktop:~$ ping -c 3 192.168.1.200
PING 192.168.1.200 (192.168.1.200) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.1.200: icmp_seq=1 ttl=64 time=1.42 ms
64 bytes from 192.168.1.200: icmp_seq=2 ttl=64 time=1.90 ms
64 bytes from 192.168.1.200: icmp_seq=3 ttl=64 time=1.03 ms

--- 192.168.1.200 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2014ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.031/1.452/1.904/0.357 ms
ud1@Desktop:~$
```

Vérifiez l'accès à Internet en pinguant maintenant l'interface du routeur Cisco permettant de quitter le réseau local (172.17.250.2).

Que peut-on constater ?

On peut remarquer qu'on ne peut pas le ping.

Et pourquoi ?

Car le ping ne peut pas répondre.

## 6 Configuration du NAT sur le serveur DS1

- On installe maintenant **iptables** avec **apt-get install iptables**

- On va mettre en place l'IP Masquerading

```
root@DS1:~# iptables -t nat -A POSTROUTING -o enp0s3 -s 192.168.4.0/24 -j MASQUERADE
root@DS1:~#
```

- On va vérifier la bonne prise en compte de la règle par **iptables -t nat -L -v**

```
root@DS1:~# iptables -t nat -L -v
Chain PREROUTING (policy ACCEPT 0 packets, 0 bytes)
 pkts bytes target      prot opt in     out     source         destination
Chain INPUT (policy ACCEPT 0 packets, 0 bytes)
 pkts bytes target      prot opt in     out     source         destination
Chain OUTPUT (policy ACCEPT 0 packets, 0 bytes)
 pkts bytes target      prot opt in     out     source         destination
Chain POSTROUTING (policy ACCEPT 0 packets, 0 bytes)
 pkts bytes target      prot opt in     out     source         destination
    0    0 MASQUERADE  all  --  any    enp0s3  192.168.4.0/24  anywhere
root@DS1:~#
```

- Afin que la translation d'adresses **NAT** soit activée à chaque démarrage, installez le paquet **iptables-persistent**

- On relance le système (**commande reboot**) et vérifiez à nouveau l'existence de la règle **NAT** à l'aide de la commande **iptables -t nat -L**

```
root@DS1:~#iptables -t nat -L -v
Chain PREROUTING (policy ACCEPT 0 packets, 0 bytes)
 pkts bytes target      prot opt in      out     source
Chain INPUT (policy ACCEPT 0 packets, 0 bytes)
 pkts bytes target      prot opt in      out     source
Chain OUTPUT (policy ACCEPT 0 packets, 0 bytes)
 pkts bytes target      prot opt in      out     source
Chain POSTROUTING (policy ACCEPT 0 packets, 0 bytes)
 0      0 MASQUERADE  all  --  any    enp0s3  192.168.4.0/24  anywhere
root@DS1:~#
```

- On vérifie le bon fonctionnement du routage et de la translation d'adresse NAT à partir du client Ubuntu en pinguant la passerelle

```
ud1@Desktop:~$ ping 192.168.1.1
PING 192.168.1.1 (192.168.1.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.1.1: icmp_seq=1 ttl=63 time=5.33 ms
64 bytes from 192.168.1.1: icmp_seq=2 ttl=63 time=6.63 ms
64 bytes from 192.168.1.1: icmp_seq=3 ttl=63 time=7.01 ms
^C
--- 192.168.1.1 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2019ms
rtt min/avg/max/mdev = 5.332/6.323/7.014/0.718 ms
ud1@Desktop:~$
```

- On installe sur DS1 le paquet **tcpdump**

- On effectue, à l'aide de la commande tcpdump, une capture des trames ICMP sur chaque interface du routeur/NAT DS1 et on constate la translation sur enp0s3.

```
root@DS1:~#tcpdump -i enp0s3 icmp -n
tcpdump: verbose output suppressed, use -v[v]... for full protocol decode
listening on enp0s3, link-type EN10MB (Ethernet), snapshot length 262144 bytes
09:44:55.177253 IP 192.168.1.200 > 192.168.1.1: ICMP echo request, id 5962, seq 1, length 64
09:44:55.181829 IP 192.168.1.1 > 192.168.1.200: ICMP echo reply, id 5962, seq 1, length 64
09:44:56.180075 IP 192.168.1.200 > 192.168.1.1: ICMP echo request, id 5962, seq 2, length 64
09:44:56.184660 IP 192.168.1.1 > 192.168.1.200: ICMP echo reply, id 5962, seq 2, length 64
09:44:57.189469 IP 192.168.1.200 > 192.168.1.1: ICMP echo request, id 5962, seq 3, length 64
09:44:57.194681 IP 192.168.1.1 > 192.168.1.200: ICMP echo reply, id 5962, seq 3, length 64
09:44:58.196973 IP 192.168.1.200 > 192.168.1.1: ICMP echo request, id 5962, seq 4, length 64
09:44:58.201904 IP 192.168.1.1 > 192.168.1.200: ICMP echo reply, id 5962, seq 4, length 64
```

- On vérifie le bon fonctionnement de la translation et de la résolution DNS avec la commande ping **www.ac-nice.fr** depuis le client UD1.

```
ud1@Desktop:~$ ping www.ac-nice.fr
PING www.ac-nice.fr.cdn.cloudflare.net (141.101.90.106) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 141.101.90.106: icmp_seq=1 ttl=55 time=15.9 ms
64 bytes from 141.101.90.106: icmp_seq=2 ttl=55 time=12.4 ms
64 bytes from 141.101.90.106: icmp_seq=3 ttl=55 time=13.9 ms
^C
--- www.ac-nice.fr.cdn.cloudflare.net ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2213ms
rtt min/avg/max/mdev = 12.419/14.063/15.865/1.411 ms
ud1@Desktop:~$
```

- On lance le navigateur et on vérifie la possibilité d'aller sur internet

