

Aix Marseille Université - Campus Luminy

UFR des Sciences

Rapport de TP

Master Informatique

Module Réseaux.

TP n°2 :

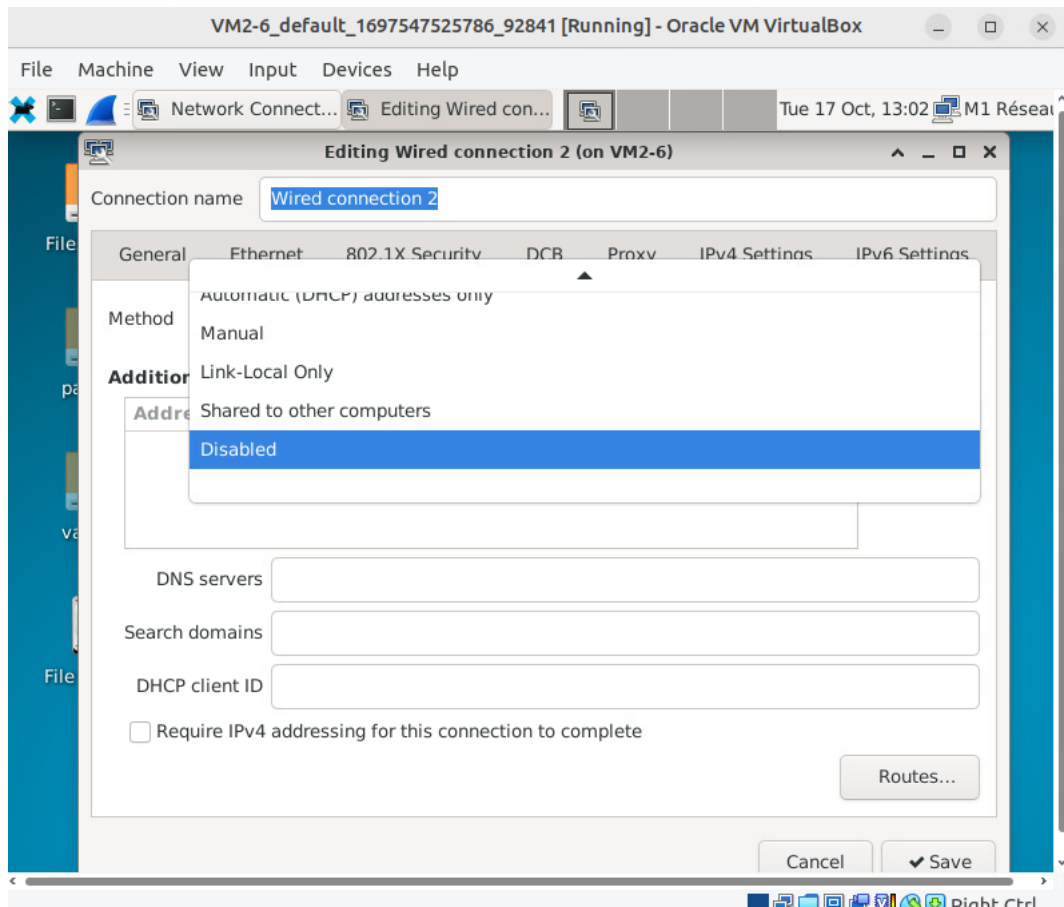
Routage Simple IPv6.

Réalisé par :

ZEMMOURI Yasmine.

1. Configuration des machines :

a- La désactivation de IPv4 dans chaque configuration sera faite via l'interface comme suit :



b- On prendra pour adresses :

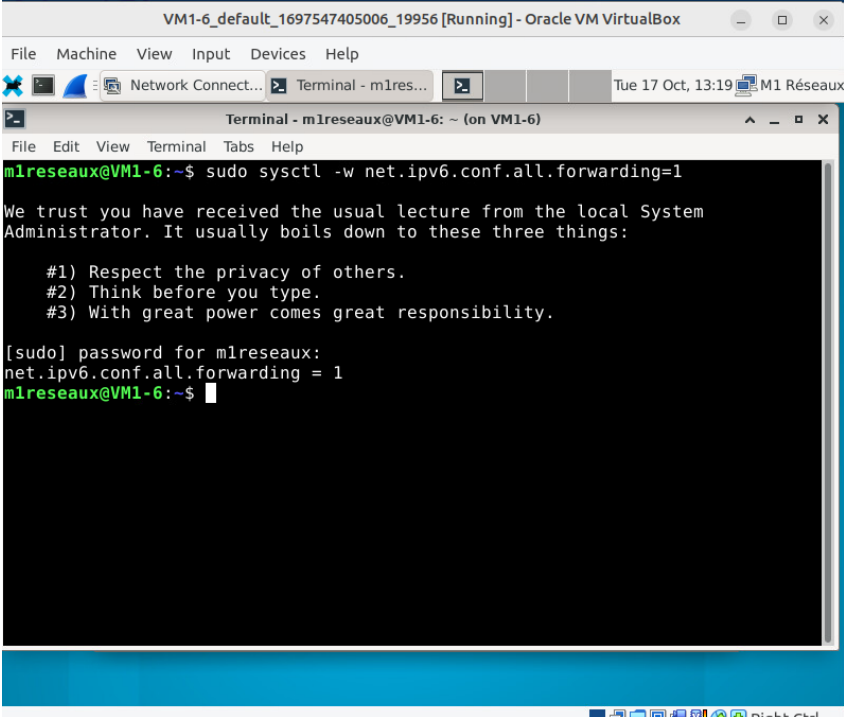
- Pour tout le LAN1-6 : `fc00:1234:1::/64`
- Pour tout le LAN2-6 : `fc00:1234:2::/64`
- IP VM1-6 : `fc00:1234:1::1`
- IP VM2-6 : `fc00:1234:1::2`
- IP VM2-6 : `fc00:1234:2::2`
- IP VM3-6 : `fc00:1234:2::3`

Ce type d'adressage est **unicast**. L'adressage unicast en IPv6 est une méthode qui permet de cibler un destinataire spécifique au sein d'un réseau. Chaque adresse unicast identifie de manière unique une interface réseau d'un nœud. Cela signifie que lorsque des données sont envoyées à une adresse unicast, elles atteignent exclusivement le périphérique correspondant à cette adresse. Ainsi, l'adressage unicast facilite les communications point à point, permettant aux nœuds de dialoguer de manière directe et spécifique, ce qui est essentiel pour assurer des échanges de données précis et sécurisés au sein d'un réseau IPv6.

c- L'activation du drapeau de routage ***ip_forward*** pour IPv6 autorise le transfert des paquets entre les différentes interfaces réseau d'un routeur. En d'autres termes, cela permet au routeur de faire passer les données d'une interface à une autre, facilitant ainsi la transmission

des paquets de données au sein du réseau. C'est une étape clé pour que le routeur puisse jouer son rôle de passerelle entre les différents segments du réseau IPv6.

VM1-6 :

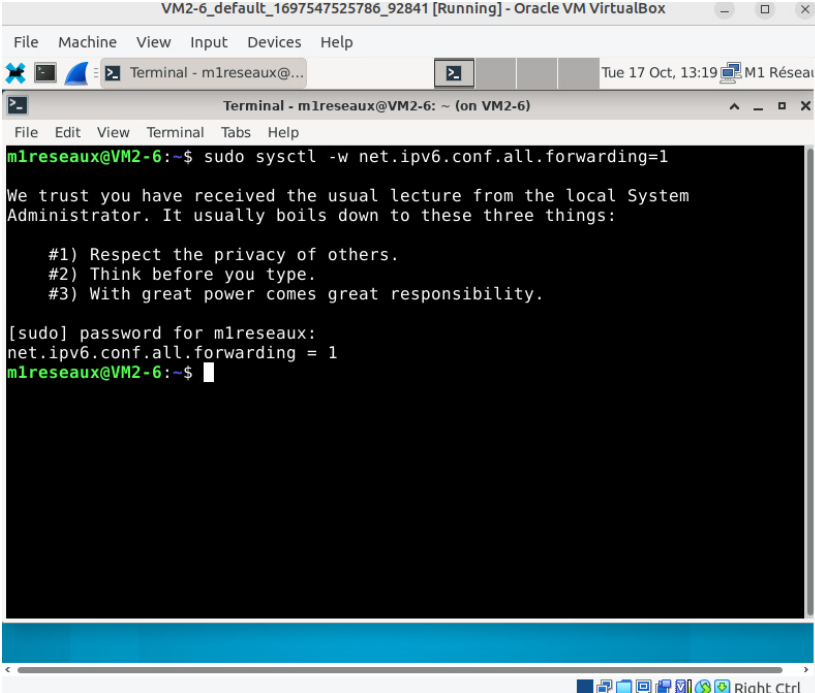


```
VM1-6_default_1697547405006_19956 [Running] - Oracle VM VirtualBox
File Machine View Input Devices Help
Network Connect... Terminal - m1res... Tue 17 Oct, 13:19 M1 Réseaux
Terminal - m1reseau@VM1-6: ~ (on VM1-6)
File Edit View Terminal Tabs Help
m1reseau@VM1-6:~$ sudo sysctl -w net.ipv6.conf.all.forwarding=1
We trust you have received the usual lecture from the local System
Administrator. It usually boils down to these three things:

#1) Respect the privacy of others.
#2) Think before you type.
#3) With great power comes great responsibility.

[sudo] password for m1reseau:
net.ipv6.conf.all.forwarding = 1
m1reseau@VM1-6:~$
```

VM2-6 :

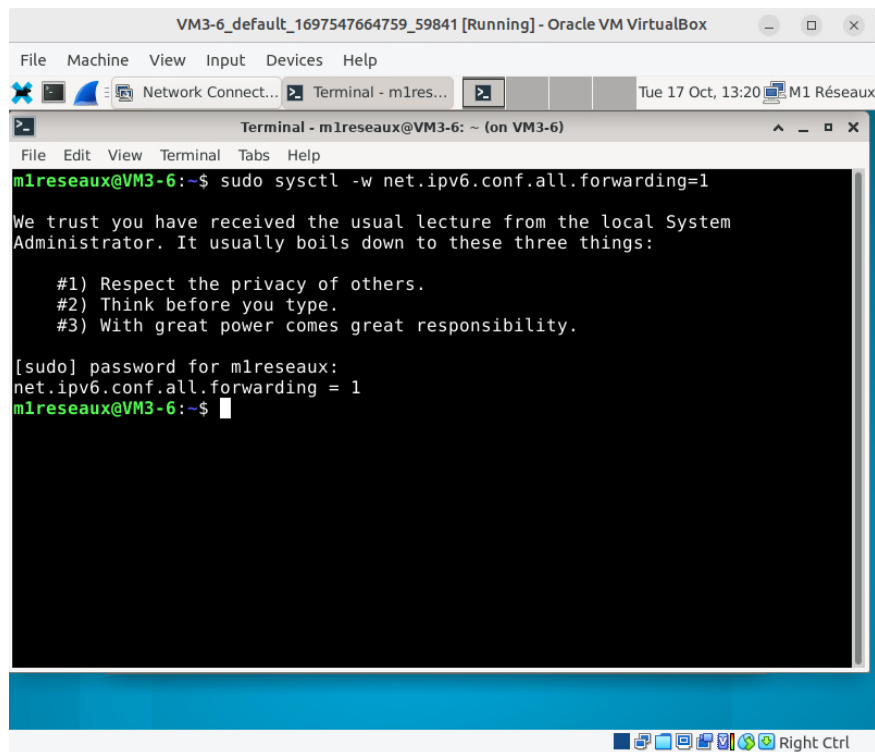


```
VM2-6_default_1697547525786_92841 [Running] - Oracle VM VirtualBox
File Machine View Input Devices Help
Terminal - m1reseau@... Tue 17 Oct, 13:19 M1 Réseaux
Terminal - m1reseau@VM2-6: ~ (on VM2-6)
File Edit View Terminal Tabs Help
m1reseau@VM2-6:~$ sudo sysctl -w net.ipv6.conf.all.forwarding=1
We trust you have received the usual lecture from the local System
Administrator. It usually boils down to these three things:

#1) Respect the privacy of others.
#2) Think before you type.
#3) With great power comes great responsibility.

[sudo] password for m1reseau:
net.ipv6.conf.all.forwarding = 1
m1reseau@VM2-6:~$
```

VM3-6 :



```
VM3-6_default_1697547664759_59841 [Running] - Oracle VM VirtualBox
File Machine View Input Devices Help
Network Connect... Terminal - m1res... Tue 17 Oct, 13:20 M1 Réseaux
Terminal - m1reseau@VM3-6: ~ (on VM3-6)
File Edit View Terminal Tabs Help
m1reseau@VM3-6:~$ sudo sysctl -w net.ipv6.conf.all.forwarding=1
We trust you have received the usual lecture from the local System
Administrator. It usually boils down to these three things:

#1) Respect the privacy of others.
#2) Think before you type.
#3) With great power comes great responsibility.

[sudo] password for m1reseau:
net.ipv6.conf.all.forwarding = 1
m1reseau@VM3-6:~$
```

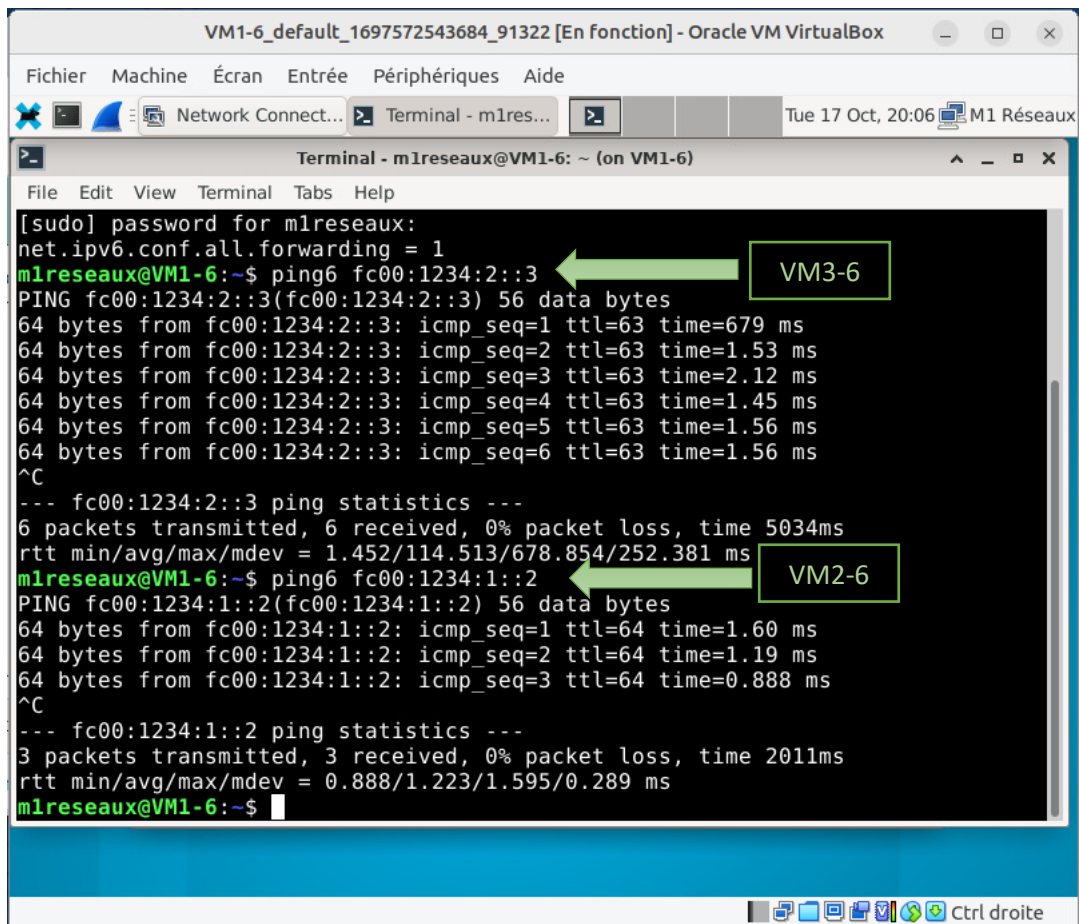
d- Configurations :

- **VM1-6:** VM1-6 est configurée avec une adresse IPv6 spécifique "fc00:1234:1::1" et un masque de sous-réseau de 64 bits. La passerelle par défaut de VM1 est définie comme l'adresse IPv6 du LAN1-6, établissant ainsi une connectivité réseau entre les deux machines virtuelles (VM1-6 et VM2-6) via le protocole IPv6 au sein du réseau LAN1-6.
- **VM2-6 :** VM2-6 dispose de deux interfaces réseau, chacune ayant sa propre adresse IPv6. L'interface eth1 est configurée avec l'adresse "fc00:1234:1::2" et un masque de sous-réseau de 64 bits, tandis que l'interface eth2 utilise "fc00:1234:2::2".
- **VM3-6 :** VM3-6 est configurée avec une adresse IPv6 spécifique "fc00:1234:2::3" et un masque de sous-réseau de 64 bits. La passerelle par défaut est définie comme l'adresse IPv6 du LAN2-6, "fc00:1234:2::", établissant ainsi une connectivité réseau entre les deux machines virtuelles (VM3-6 et VM2-6) via le protocole IPv6 au sein du réseau LAN2-6.

2. Vérifications :

a- Vérification de l'accès à toutes les machines :

VM1-6 vers VM3-6 et VM1-6 vers VM2-6 :



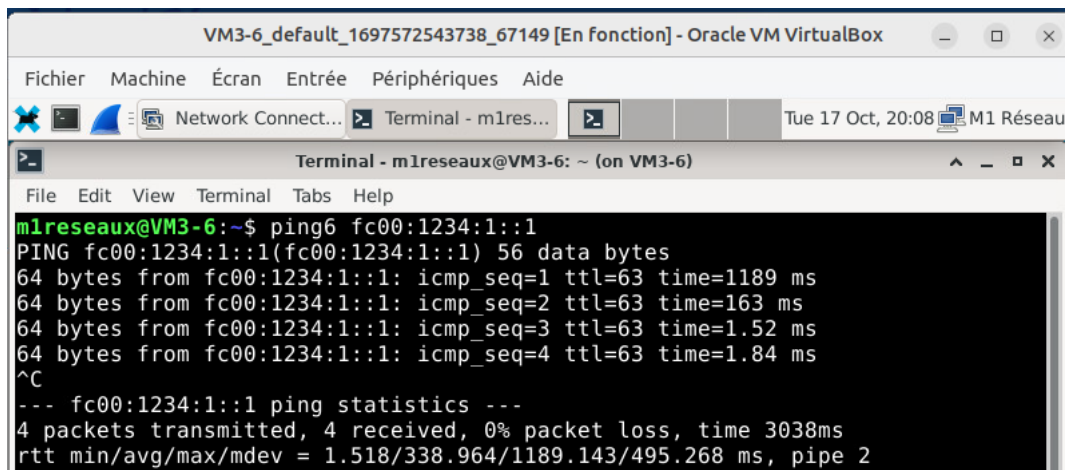
VM2-6 vers VM1-6 :

```
m1reseau@VM2-6:~$ ping6 fc00:1234:1::1
PING fc00:1234:1::1(fc00:1234:1::1) 56 data bytes
64 bytes from fc00:1234:1::1: icmp_seq=1 ttl=64 time=2.16 ms
64 bytes from fc00:1234:1::1: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.855 ms
64 bytes from fc00:1234:1::1: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.832 ms
^C
--- fc00:1234:1::1 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2007ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.832/1.281/2.157/0.619 ms
m1reseau@VM2-6:~$
```

VM2-6 vers VM3-6 :

```
m1reseau@VM2-6:~$ ping6 fc00:1234:2::3
PING fc00:1234:2::3(fc00:1234:2::3) 56 data bytes
64 bytes from fc00:1234:2::3: icmp_seq=1 ttl=64 time=1.31 ms
64 bytes from fc00:1234:2::3: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.728 ms
64 bytes from fc00:1234:2::3: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.793 ms
^C
--- fc00:1234:2::3 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2009ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.728/0.942/1.305/0.258 ms
m1reseau@VM2-6:~$
```

VM3-6 vers VM1-6 :

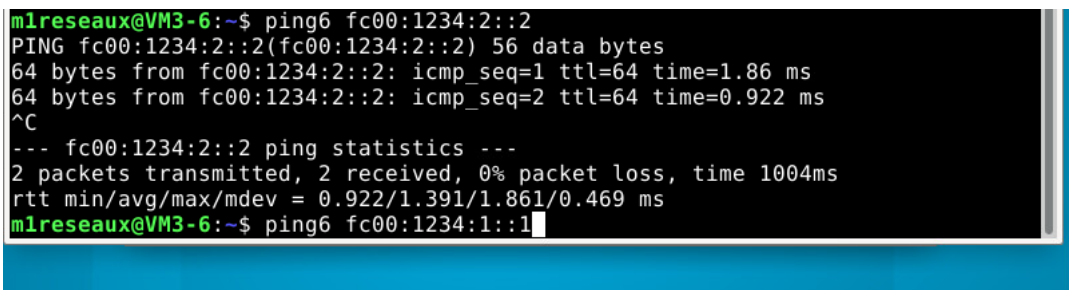


```
VM3-6_default_1697572543738_67149 [En fonction] - Oracle VM VirtualBox
Fichier Machine Écran Entrée Périphériques Aide
Network Connect... Terminal - m1res... Tue 17 Oct, 20:08 M1 Réseau

Terminal - m1reseau@VM3-6: ~ (on VM3-6)
File Edit View Terminal Tabs Help

m1reseau@VM3-6:~$ ping6 fc00:1234:1::1
PING fc00:1234:1::1(fc00:1234:1::1) 56 data bytes
64 bytes from fc00:1234:1::1: icmp_seq=1 ttl=63 time=1189 ms
64 bytes from fc00:1234:1::1: icmp_seq=2 ttl=63 time=163 ms
64 bytes from fc00:1234:1::1: icmp_seq=3 ttl=63 time=1.52 ms
64 bytes from fc00:1234:1::1: icmp_seq=4 ttl=63 time=1.84 ms
^C
--- fc00:1234:1::1 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3038ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.518/338.964/1189.143/495.268 ms, pipe 2
```

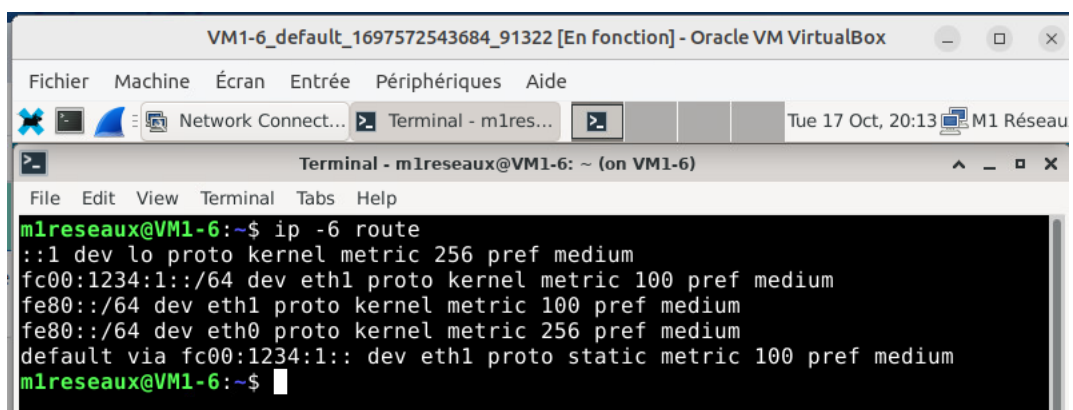
VM3-6 vers VM2-6 :



```
m1reseau@VM3-6:~$ ping6 fc00:1234:2::2
PING fc00:1234:2::2(fc00:1234:2::2) 56 data bytes
64 bytes from fc00:1234:2::2: icmp_seq=1 ttl=64 time=1.86 ms
64 bytes from fc00:1234:2::2: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.922 ms
^C
--- fc00:1234:2::2 ping statistics ---
2 packets transmitted, 2 received, 0% packet loss, time 1004ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.922/1.391/1.861/0.469 ms
m1reseau@VM3-6:~$ ping6 fc00:1234:1::1
```

b- Vérification des tables de routage :

VM1-6 :

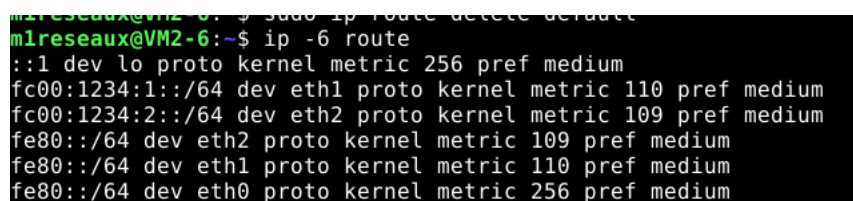


```
VM1-6_default_1697572543684_91322 [En fonction] - Oracle VM VirtualBox
Fichier Machine Écran Entrée Périphériques Aide
Network Connect... Terminal - m1res... Tue 17 Oct, 20:13 M1 Réseau

Terminal - m1reseau@VM1-6: ~ (on VM1-6)
File Edit View Terminal Tabs Help

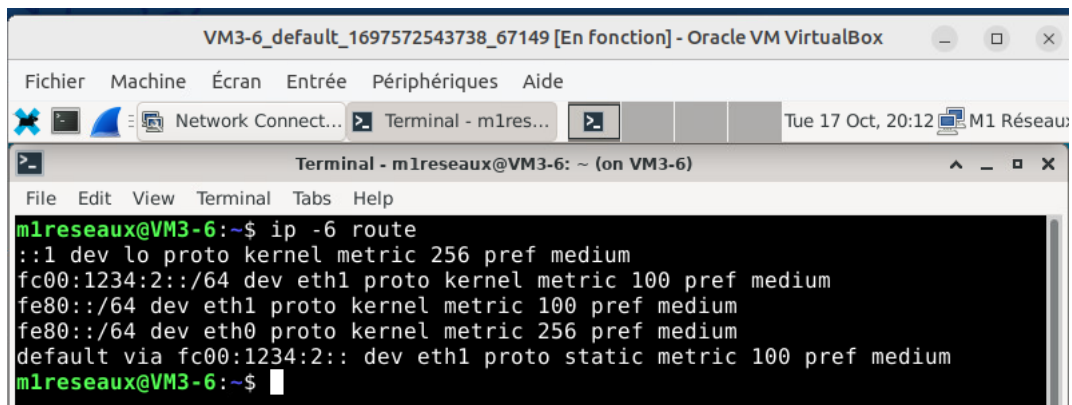
m1reseau@VM1-6:~$ ip -6 route
::1 dev lo proto kernel metric 256 pref medium
fc00:1234:1::/64 dev eth1 proto kernel metric 100 pref medium
fe80::/64 dev eth1 proto kernel metric 100 pref medium
fe80::/64 dev eth0 proto kernel metric 256 pref medium
default via fc00:1234:1:: dev eth1 proto static metric 100 pref medium
m1reseau@VM1-6:~$
```

VM2-6 :



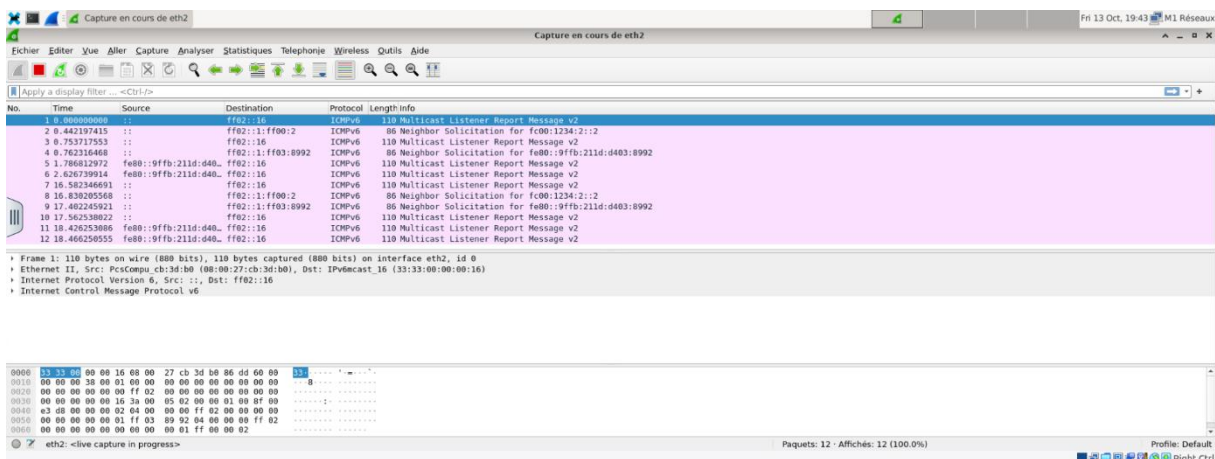
```
m1reseau@VM2-6:~$ sudo ip route delete default
m1reseau@VM2-6:~$ ip -6 route
::1 dev lo proto kernel metric 256 pref medium
fc00:1234:1::/64 dev eth1 proto kernel metric 110 pref medium
fc00:1234:2::/64 dev eth2 proto kernel metric 109 pref medium
fe80::/64 dev eth2 proto kernel metric 109 pref medium
fe80::/64 dev eth1 proto kernel metric 110 pref medium
fe80::/64 dev eth0 proto kernel metric 256 pref medium
```

VM3-6 :



```
VM3-6_default_1697572543738_67149 [En fonction] - Oracle VM VirtualBox
Fichier Machine Écran Entrée Périphériques Aide
Network Connect... Terminal - m1res... Tue 17 Oct, 20:12 M1 Réseau
Terminal - m1reseaux@VM3-6: ~ (on VM3-6)
File Edit View Terminal Tabs Help
m1reseaux@VM3-6:~$ ip -6 route
::1 dev lo proto kernel metric 256 pref medium
fc00:1234:2::/64 dev eth1 proto kernel metric 100 pref medium
fe80::/64 dev eth1 proto kernel metric 100 pref medium
fe80::/64 dev eth0 proto kernel metric 256 pref medium
default via fc00:1234:2:: dev eth1 proto static metric 100 pref medium
m1reseaux@VM3-6:~$
```

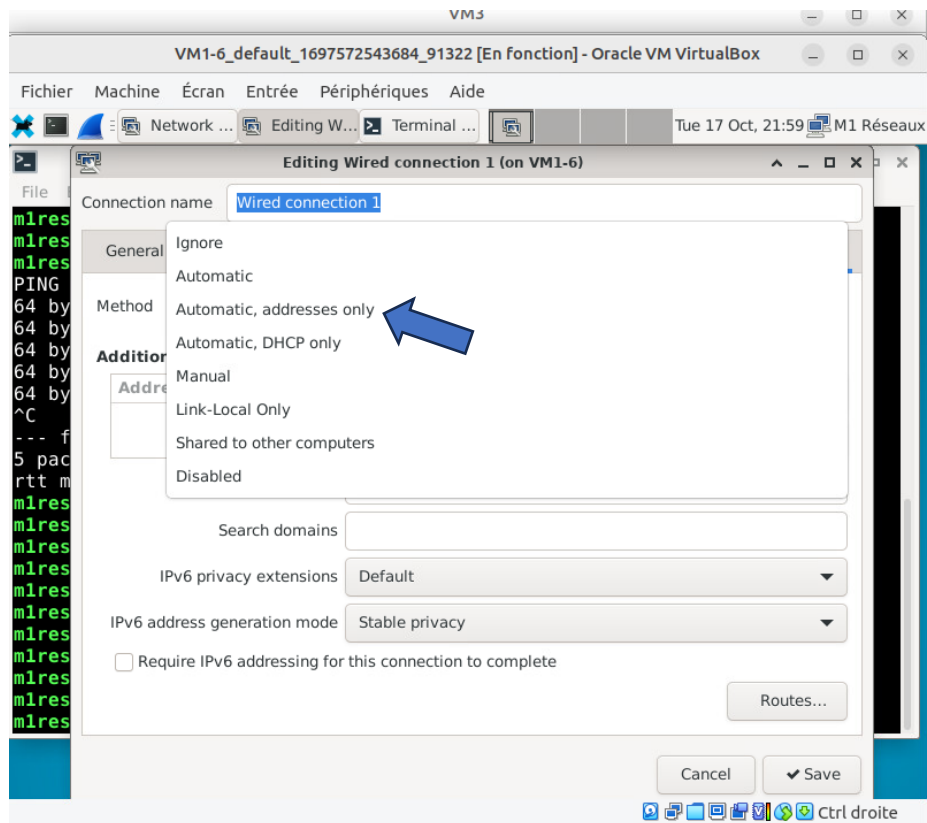
c- Capture du trafic ARP sur VM2-6 :



Dans cette capture ARP sur Wireshark, nous assistons à une séquence de communication entre deux machines, VM1-6 et VM3-6, au sein d'un réseau local. Initialement, VM1-6 envoie une requête pour obtenir l'adresse MAC de VM3-6. VM3-6, en identifiant la requête, répond avec un message contenant son adresse MAC. Cette étape de résolution d'adresse permet à VM1-6 de mettre à jour sa table ARP et, par conséquent, d'établir la communication avec VM3-6. Ensuite, VM1-6 peut envoyer des paquets ICMP pour des opérations réseau, telles que les tests de connectivité. Cette séquence illustre le fonctionnement de la résolution d'adresses au sein de ce réseau.

3. Configuration Réseau Semi-Automatique :

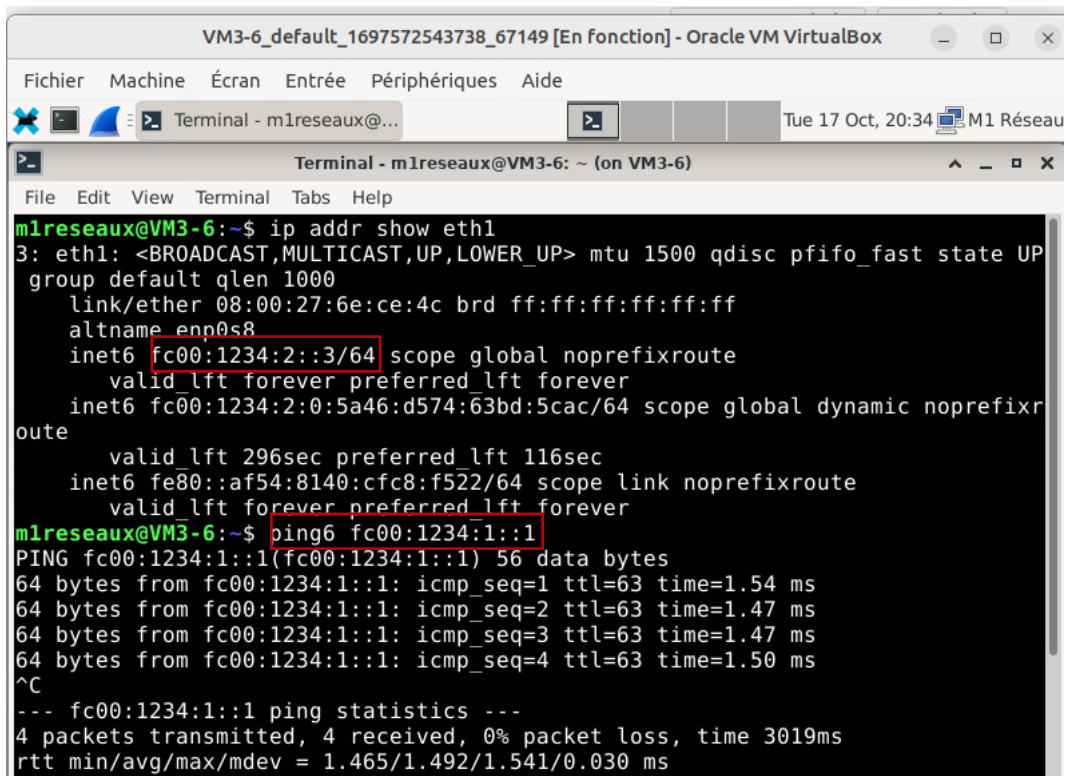
- a- La configuration des adresses automatiquement est activée via l'interface, pour les machines VM1-6 et VM3-6, comme suit :



b- Configuration du service en créant et modifiant le fichier *radvd.conf* comme suit :

```
interface eth1
{
  AdvSendAdvert on;
  MaxRtrAdvInterval 30;
  prefix fc00:1234:1::/64
  {
    AdvValidLifetime 300;
    AdvPreferredLifetime 120;
  };
};
interface eth2
{
  AdvSendAdvert on;
  MaxRtrAdvInterval 30;
  prefix fc00:1234:2::/64
  {
    AdvValidLifetime 300;
    AdvPreferredLifetime 120;
  };
};
```


- c- Vérification que VM3-6 a obtenu une adresse IPv6, en exécutant la commande **ip addr show eth1** + vérification de l'accès aux autres machines via des ping6 :



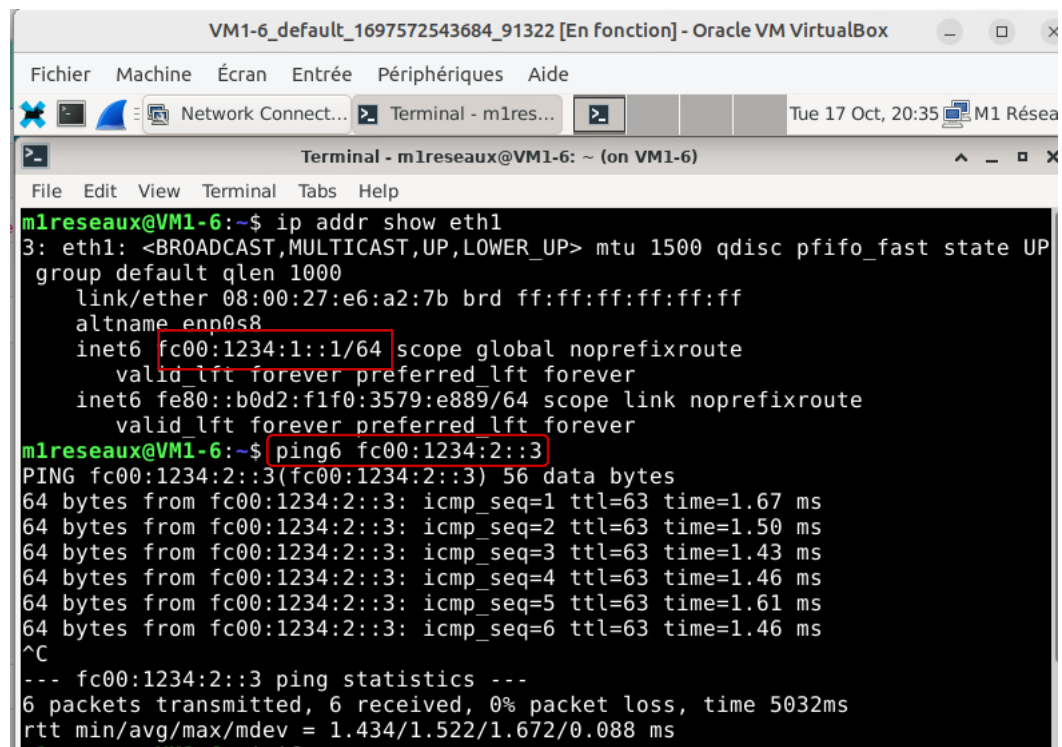
```
VM3-6_default_1697572543738_67149 [En fonction] - Oracle VM VirtualBox
Fichier Machine Écran Entrée Périphériques Aide
Terminal - m1reseau@...
Tue 17 Oct, 20:34 M1 Réseau

Terminal - m1reseau@VM3-6: ~ (on VM3-6)
File Edit View Terminal Tabs Help

m1reseau@VM3-6:~$ ip addr show eth1
3: eth1: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP
group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:6e:ce:4c brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    altname enp0s8
    inet6 fc00:1234:2::3/64 scope global noprefixroute
        valid lft forever preferred_lft forever
    inet6 fc00:1234:2:0:5a46:d574:63bd:5cac/64 scope global dynamic noprefixroute
        valid lft 296sec preferred_lft 116sec
    inet6 fe80::af54:8140:cfc8:f522/64 scope link noprefixroute
        valid lft forever preferred_lft forever
m1reseau@VM3-6:~$ ping6 fc00:1234:1::1
PING fc00:1234:1::1(fc00:1234:1::1) 56 data bytes
64 bytes from fc00:1234:1::1: icmp_seq=1 ttl=63 time=1.54 ms
64 bytes from fc00:1234:1::1: icmp_seq=2 ttl=63 time=1.47 ms
64 bytes from fc00:1234:1::1: icmp_seq=3 ttl=63 time=1.47 ms
64 bytes from fc00:1234:1::1: icmp_seq=4 ttl=63 time=1.50 ms
^C
--- fc00:1234:1::1 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3019ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.465/1.492/1.541/0.030 ms
```

On peut voir que l'adresse fc00:1234:2::3/64 a été attribuée, et que le ping6 vers VM1-6 marche bien.

- d- De même pour VM1-6 :



```
VM1-6_default_1697572543684_91322 [En fonction] - Oracle VM VirtualBox
Fichier Machine Écran Entrée Périphériques Aide
Network Connect... Terminal - m1reseau@...
Tue 17 Oct, 20:35 M1 Réseau

Terminal - m1reseau@VM1-6: ~ (on VM1-6)
File Edit View Terminal Tabs Help

m1reseau@VM1-6:~$ ip addr show eth1
3: eth1: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP
group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:e6:a2:7b brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    altname enp0s8
    inet6 fc00:1234:1::1/64 scope global noprefixroute
        valid lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::b0d2:f1f0:3579:e889/64 scope link noprefixroute
        valid lft forever preferred_lft forever
m1reseau@VM1-6:~$ ping6 fc00:1234:2::3
PING fc00:1234:2::3(fc00:1234:2::3) 56 data bytes
64 bytes from fc00:1234:2::3: icmp_seq=1 ttl=63 time=1.67 ms
64 bytes from fc00:1234:2::3: icmp_seq=2 ttl=63 time=1.50 ms
64 bytes from fc00:1234:2::3: icmp_seq=3 ttl=63 time=1.43 ms
64 bytes from fc00:1234:2::3: icmp_seq=4 ttl=63 time=1.46 ms
64 bytes from fc00:1234:2::3: icmp_seq=5 ttl=63 time=1.61 ms
64 bytes from fc00:1234:2::3: icmp_seq=6 ttl=63 time=1.46 ms
^C
--- fc00:1234:2::3 ping statistics ---
6 packets transmitted, 6 received, 0% packet loss, time 5032ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.434/1.522/1.672/0.088 ms
```

On peut voir que l'adresse fc00:1234:1::1/64 a été attribuée, et que le ping6 vers VM3-6 marche bien.

4. Configuration de fichiers et de services avec ansible :

- ✓ Les fichiers de configuration ansible sont joints avec ce rapport dans deux dossiers différents, l'un pour une configuration statique, l'autre pour une configuration automatique.
- ✓ La configuration statique se fait de la même manière que le TP1, en stipulant l'adresse IPv6 pour les machines avec leurs adresses respectives comme suit :

```
- name: Configuration de VM1-6/eth1
  nmcli:
    type: ethernet
    conn_name: eth1 via ansible
    ifname: eth1
    state: present
    autoconnect: true
    ip6: fc00:1234:1::1/64
```

- ✓ En ce qui concerne la configuration dynamique, pour les machines VM1-6 et VM3-6, il suffit de supprimer la partie correspondante à la configuration des passerelles, et de remplacer la ligne précédente par la suivante :

```
- name: Configuration de VM3-6/eth1
  nmcli:
    type: ethernet
    conn_name: eth1 via ansible
    ifname: eth1
    state: present
    autoconnect: true
    method6: auto
```

- ✓ Pour VM2-6, on rajoute les configurations liées au service *radvd* :

```
- name: installer radvd
  package:
    name: radvd
    state: present

- name: fichier de configuration radvd.conf
  copy:
    src: /vagrant/radvd.conf
    dest: /etc/radvd.conf:
    owner: root
    group: root
    mode: '0644'

- name: demarrer le service radvd
  package:
    name: radvd
    state: started

- name: Activer du routage IPv6
  sysctl:
    name: "net.ipv6.conf.all.forwarding"
    value: 1
    sysctl_yes: yes
```

- ✓ Les configurations sont vérifiées avec les machines à neuves, en détruisant et redémarrant chacune d'entre elles, puis vérifiant l'accès entre machines via des ping6.