Création des postes clients

1 Ajouter un client

> **Note :** Notre objectif et d'ajouter une nouvelle machine virtuelle qui va se connecter via le réseau privé virtuelle. Nous l'appellerons `C1`.

Étapes :

1. Vous devriez avoir un instantané (`etat-initial`). Si c'est le cas, sélectionnez-le et activez le menu contextuel pour le cloner (voir paramètres ci-dessous).
2. Dans le cas contraire, éteignez votre VM et réduire le nombre d'instantanés afin d'obtenir une machine stable que nous allons pouvoir cloner.
3. Clonez votre VM avec les paramètres suivants :
   - Nom : **C1**
   - Type de clone : **clone lié**
   - Politique d'adresses MAC : **Générer de nouvelles adresses...**
4. Laissez, pour l'instant, cette machine arrêtée.

2 Création de réseaux virtuels

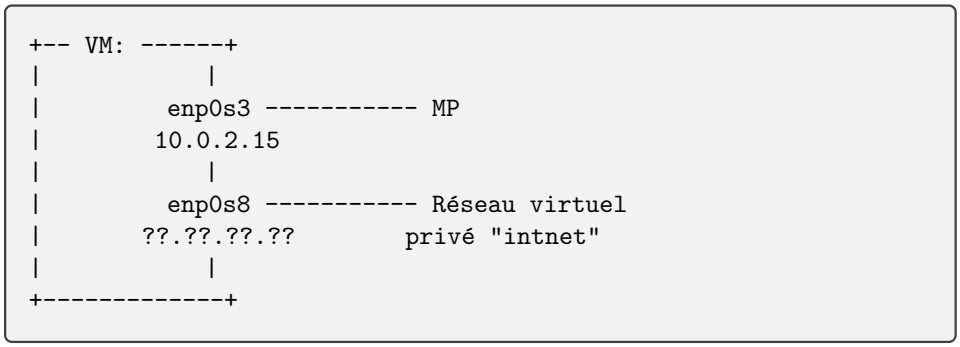
> **Note :** Vous avez déjà créé, avec VirtualBox, une machine virtuelle installée sous CentOS (que nous appellerons par la suite `VM`). Pour l'instant cette machine est reliée au réseau physique via un mécanisme de translation d'adresses (à vérifier dans la partie réseau de la configuration de votre machine virtuelle). Pour l'extérieur la machine virtuelle n'existe pas et le traffic semble provenir de la machine physique (appellée ci-dessous `MP`).
>
> ```
> Machine Virtuelle:      Machine physique :
> +-- VM: ------+         +-- MP: ------------+
> |             |         |                   |         Réseau de
> |         enp0s3 ---------- VirtualBox --- eth0 ------- la salle
> |        10.0.2.15   10.0.2.2               |         de TP
> |             |         |                   |
> +-------------+         +-------------------+
> ```
>
> Nous allons maintenant créer un **réseau interne privé virtuel** dans lequel nous allons placer votre première machine virtuelle ainsi que les autres clients que nous allons créer ensuite.

Étapes :

1. Installez les commandes `lspci` et `ifconfig` :

   ```
   sudo dnf -y install pciutils net-tools
   ```

2. Arrêtez `VM`.
3. Dans VirtualBox ajoutez une nouvelle carte réseau à `VM` de type **Intel PRO 1000 Desktop** reliée au réseau privé virtuel (**internal network**) `intnet`. Faites redémarrer `VM`. Nous obtenons la configuration suivante :



4. Observez la détection de la nouvelle carte avec la commande `lspci` et `ip` :

```
lspci | fgrep Ether      # détecter le périphérique
ip link                  # périphérique connu par la couche IP ?
ip addr                  # a-t-il une adresse ? (normalement non)
```

5. Configurez cette interface avec la commande `nmtui-edit` (**Network Manager Text User Interface**) et les paramètres :
   - Nom : `enp0s8`
   - Périphérique : `enp0s8`
   - Configuration IPv4 : `manuel`
   - Adresse IP : `192.168.0.10/24` (trois premiers octets pour le réseau)
   - Passerelle : **rien**
   - Serveur DNS : **rien**
6. Vérifiez la configuration (et redémarrez le réseau si nécessaire) :

```
ip addr
systemctl restart NetworkManager          # si nécessaire
```

3 Brancher le client C1 sur le réseau privé

Note : Nous allons ajouter une nouvelle machine virtuelle qui va se connecter via le réseau privé virtuelle. Nous l'appellerons `C1`.

Étapes :

1. Modifiez la configuration réseau de `C1` pour que la carte soit branchée sur `intnet` (**important !**).
2. Faites démarrer `C1` et observez la détection de la carte réseau avec `ip link`.
3. À ce stade, le réseau ne doit pas fonctionner.
4. Fixez la configuration :

```
ip addr add 192.168.0.20/24 dev enp0s3      # adresse IP
echo "nameserver␣10.0.2.3" > /etc/resolv.conf # DNS
ping -c 2 192.168.0.10                      # accès à la VM depuis C1
ip route add default via 192.168.0.10       # choisir VM comme routeur
```

5. À ce stade, le routage depuis `C1` ne fonctionne pas car la politique de routage n'est pas activée sur `VM`.

4 Transformer VM en routeur

Note : Notre serveur (`VM`) va assurer le service de routage entre l'extérieur et notre réseau privé. Ainsi, les futurs clients, pourront accéder aux ressources externes.

Étapes :

1. Il nous reste à transformer `VM` en routeur faisant du NAT (translation d'adresses). Activez la fonction de routage des paquets du noyau Linux :

```
sysctl -w net.ipv4.ip_forward=1                # immédiatement
echo "net.ipv4.ip_forward=1" >> /etc/sysctl.conf # pour pérenniser
```

2. Commencez par arrêter le **firewall** :

```
systemctl stop firewalld
systemctl disable firewalld
```

3. Activez ensuite les `iptables` :

```
dnf -y install iptables-nft-services
systemctl enable iptables
```

4. En utilisant la chaîne `POSTROUTING` de la table `nat` faites en sorte que `VM` devienne un routeur qui accepte la translation d'adresses (cible `SNAT`) mais uniquement pour les machines virtuelles du réseau privée.

```
iptables -t nat -A POSTROUTING -o enp0s3 -j MASQUERADE
```

5. Sauvegardez la règle pour quelle soit appliquée au démarrage de `VM` :

```
/usr/libexec/iptables/iptables.init save
```

6. À ce stade, `C1` doit pleinement avoir accès au réseau (via le routeur `VM` qui réalise la translation des adresses). Provitez-en pour charger les mises-à-jour :

```
dnf -y update
```

5 Installez le serveur DNSMASQ

Note : Nos machines (serveurs et clients) ne sont évidemment pas officielles ni accessibles depuis l'internet. Il est néanmoins intéressant de prévoir un domaine DNS afin de donner un nom à ces machines et faciliter l'utilisation. Pour ce faire, nous allons déployer un serveur DNS cache qui assure ce service en prenant ces informations dans le fichier `/etc/hosts` .

Étapes :

1. Installez sur `VM` le serveur DNSMASQ :

```
dnf -y install dnsmasq
```

2. avec les commandes ci-dessous, ajoutez ces lignes au fichier `/etc/hosts` :

```
# enlever les anciennes lignes
sed -i -e '/idl.xfr/d' -e '/^$/d' /etc/hosts

cat <<FIN >> /etc/hosts

192.168.0.10  srv.idl.xfr    srv
192.168.0.100 client0.idl.xfr client0
192.168.0.101 client1.idl.xfr client1
192.168.0.102 client2.idl.xfr client2
192.168.0.103 client3.idl.xfr client3
192.168.0.104 client4.idl.xfr client4
192.168.0.105 client5.idl.xfr client5
192.168.0.106 client6.idl.xfr client6
192.168.0.107 client7.idl.xfr client7
192.168.0.108 client8.idl.xfr client8
192.168.0.109 client9.idl.xfr client9

FIN
```

3. Par défaut, le serveur `dnsmasq` écoute sur l'interface `localhost`. Pour supprimer cette limitation, appliquez les commandes ci-dessous.

```
# commenter les lignes inutiles
sed -i 's/^interface=/#interface=/' /etc/dnsmasq.conf
sed -i 's/^bind-/#bind-/'       /etc/dnsmasq.conf

# ajouter une configuration spécifique
echo "interface=lo"    > /etc/dnsmasq.d/my.conf
echo "interface=enp0s8" >> /etc/dnsmasq.d/my.conf
echo "bind-dynamic"   >> /etc/dnsmasq.d/my.conf
```

4. Lancez le service et observez les traces :

```
systemctl start dnsmasq
systemctl enable dnsmasq
systemctl status dnsmasq
```

5. Vous pouvez maintenant vérifier que la résolution des noms est bien opérationnelle :

```
# si nécessaire pour la commande dig
dnf -y install bind-utils

# adresse officielle
dig @127.0.0.1 www.google.fr

# adresse privée
dig @127.0.0.1 srv.idl.xfr

# reverse privée
dig @127.0.0.1 -x 192.168.0.102
```

6 Utilisez le serveur DHCP

Note : Afin d'éviter une configuration manuelle du réseau de nos clients, nous allons déployer un serveur DHCP sur `VM` pour distribuer les adresses aux machines clientes (notamment `C1`).

Étapes :

1. Installez sur `VM` le serveur DHCP :

```
dnf -y install dhcp-server
```

2. avec les commandes ci-dessous, ajoutez ces lignes dans le fichier `/etc/dhcp/dhcpd.conf` :

```
cat <<EOF > /etc/dhcp/dhcpd.conf

subnet 192.168.0.0 netmask 255.255.255.0 {
  range 192.168.0.100 192.168.0.109;
  option domain-name-servers 192.168.0.10;
  option domain-name "idl.xfr";
  option subnet-mask 255.255.255.0;
  option routers     192.168.0.10;
  default-lease-time 600;
  max-lease-time     7200;
}

EOF
```

3. Lancez le service et observez les traces :

```
systemctl start dhcpd
systemctl enable dhcpd
systemctl show dhcpd
```

7 Vérifier le poste client

- Après redémarrage, `C1` doit maintenant obtenir son adresse à partir de `VM` par DHCP. Vous pouvez voir les traces de la demande sur `VM` grace à la commande `tail`. Vous pouvez aussi faire

```
# sur srv
systemctl status dhcpd
```

- Toujours sur `C1` vous pouvez vérifier la bonne résolution des noms

```
# pour connaitre les noms
hostname
hostnamectl

# pour vérifier les paramètres du client DNS (le resolver)
cat /etc/resolv.conf

# pour tester la résolution DNS
dig www.google.fr

# pour tester le réseau
curl http://www.google.fr

ssh srv
```

- Clonez `C1` en `C2` (clones liés) et tentez le lancement de deux VM. Vérifiez la configuration réseau. Vérifiez notamment que vous pouvez de C1 passer à C2 et inversement.