

TP1 - Connexion réseau d'une machine virtuelle

L'objectif de ce TP est d'installer une machine virtuelle avec VirtualBox et d'étudier comment elle est liée à la machine hôte au niveau réseau. Nous verrons également comment créer un réseau privé hôte avec des adresses IP spécifiques. Seules les grandes lignes des commandes seront décrites, pour avoir la syntaxe complète d'une commande on vous invite à utiliser le manuel : `man [commande]` ([] indique que c'est optionnel), exemple : `man ls`. Les manipulations à venir sont à faire depuis le compte `user` si les commandes sont précédées de `$` et depuis le compte super-utilisateur si elles débutent par `#`.

IMPORTANT : se connecter avec le compte user, puis changer le mot de passe du compte user ainsi que celui du compte root !!

1 Installation d'une machine virtuelle

1.1 Généralités

- L'installation d'une ou plusieurs machine(s) virtuelle(s) est la mise en œuvre du concept de virtualisation : faire fonctionner un ou plusieurs systèmes d'exploitations comme un logiciel quelconque, sur un(e) seul(e) machine physique / ordinateur.
- Une machine virtuelle peut être vue comme un ordinateur virtuel créé par un logiciel d'émulation. Ce dernier se chargeant en quelque sorte de "simuler" la présence de ressources matérielles (comme la mémoire, le processeur, etc.) et logicielles. On parle également d'environnement virtuel.
- Il existe de nombreux logiciels de virtualisation, qui mettent en œuvre différentes techniques. On peut notamment citer *Oracle VM VirtualBox* ou *QEMU*, qui sont des logiciels libres, ou encore *VMware*. Lors de ce TP nous utiliserons *Oracle VM VirtualBox*.

1.2 Installer VirtualBox

- *VirtualBox* est une solution libre, donc gratuite, éditée par la société Oracle. Plutôt que d'installer la version disponible via les dépôts Debian, nous allons installer la dernière version directement depuis le site web de l'éditeur.
- Pour ce faire, il suffit de se connecter sur le site <http://www.virtualbox.org> et de suivre les indications. On peut soit télécharger un paquet, soit ajouter une source de paquets dans le fichier `/etc/apt/sources.list` ou un fichier `.list` spécifique dans le répertoire `/etc/apt/sources.list.d`.

1.2.1 Installation par téléchargement d'un paquet

Les manipulations à effectuer sont :

1. utiliser `firefox` (ou `Chrome`) pour se connecter au site Web ;
2. cliquer sur `Download` au niveau de `Get Started`, soit en haut ;

3. au niveau de **VirtualBox Platform Packages** sélectionner **Linux distributions** ;
4. télécharger directement le paquet adéquat nommé **Debian 13** accessible depuis le haut de la page. Le fichier récupéré peut être installé via la commande **dpkg** (cf. **man dpkg**) ou la commande **apt**, cette dernière pouvant faciliter les choses en installant automatiquement d'autres paquets qui sont nécessaires ;
5. installer le paquet qui a été téléchargé (le plus rapide et le plus simple est d'utiliser **apt**) ;
ATTENTION : si vous utilisez **dpkg**, bien suivre les indications car il vous faudra peut être installer des paquets supplémentaires et notamment utiliser la commande **apt -fix-broken install** (mais pas uniquement elle). Il faut bien lire les indications qui sont données, notamment les noms des paquets ou de commande à utiliser.
6. lancer le logiciel via un terminal, ou depuis l'interface graphique si il y a un item dans le menu qui le permet, puis l'arrêter.

1.2.2 Installation par définition d'une source de paquets

L'inconvénient de l'installation précédente est qu'elle ne permet pas de maintenir à jour *VirtualBox*, aussi vous allez désinstaller le paquet installé précédemment et définir une source de paquets en suivant les indications données sur le site <http://www.virtualbox.org>.

Les manipulations à effectuer sont :

1. désinstaller le paquet installé manuellement avec la commande **apt remove --purge** (ou **dpkg -r --purge**) ;
2. retourner sur le site web, au niveau de **VirtualBox Platform Packages** sélectionner **Linux distributions** ;
3. après avoir fait défiler la page web, consulter la section intitulée **Debian-based Linux distributions** ;
4. déclarer la source de paquets définie au niveau de *deb* dans un fichier que vous appellerez **virtualbox.list** et placerez dans le répertoire **/etc/apt/sources.list.d** ;
5. comme indiqué dans la section, télécharger et ajouter l'*Oracle public key* via la ligne de commande commençant par **wget** ;

ATTENTION : supprimer l'appel à la commande **sudo** qui n'est pas nécessaire.

6. mettre à jour la liste des paquets ;
7. si il n'y a pas d'erreur, utiliser la commande **apt-cache search virtualbox** pour obtenir le nom du paquet à installer pour avoir la version 7.2 ;
8. installer le paquet.

1.3 Créer une machine virtuelle

- Après installation du logiciel de virtualisation, comme indiqué précédemment, celui-ci peut être lancé via un terminal, grâce à la commande **virtualbox**, ou alors via l'interface graphique (cela nécessite éventuellement de se déconnecter / reconnecter).
- Une fois le logiciel démarré, il faut créer une machine virtuelle, puis vous pourrez y installer un système d'exploitation. La création d'une machine se fait via le bouton **Nouvelle** qui peut être affiché, si besoin, avec **Outils** puis **Home** depuis le menu **Fichier**, ou encore via l'item **Nouvelle** du menu **Machine**, il suffit ensuite de répondre aux questions posées en suivant les indications.

ATTENTION : dans la suite on désignera par le terme machine hôte la “vraie” machine.

Les manipulations à effectuer sont :

1. arrêter *VirtualBox* ;
2. retourner sur la section **Download** du site web de *VirtualBox*, puis au niveau de **VirtualBox Extension Pack** choisir **Accept and download**. En principe, en double-cliquant sur le fichier, il vous sera proposé de l’ouvrir directement dans *VirtualBox* ce qui aboutira à son installation (il sera nécessaire de donner le mot de passe root dans un terminal qui s’ouvrira) ;
3. vérifier que l’**Extension Pack** a été correctement installé en allant au niveau du menu **Fichier** dans l’item **Outils**, puis **Extension Pack Manager** (sinon l’installer) ;
4. créer ensuite une machine virtuelle qui n’aura que le mode texte avec SSH et les utilitaires de base usuels. Pour cela créer une machine virtuelle avec les caractéristiques suivantes :
 - comme nom mettre **Debian-SAE** ;
 - le syst. d’exploit. sera **Linux**, avec **Debian** et **Debian 13 Trixie** (64 bits) pour distribution et version, respectivement ;

ATTENTION : ne pas télécharger et sélectionner d’image ISO à cette étape ;

- pour la mémoire, prendre un huitième de la taille de la mémoire physique réelle (pour avoir la quantité de mémoire installée → `cat /proc/meminfo`). Faites attention aux unités... ;
- choisir 2 processeurs ;
- puis créer un disque dur virtuel de type **VDI**, **Dynamiquement alloué** avec une taille de 10 Gio ;

Le fichier correspondant au disque dur fait-il déjà 10 Gio ?

5. télécharger l’image `debian-13.4.0-amd64-netinst.iso` en vous connectant via **firefox** sur le site suivant

<https://www.debian.org/download>

6. déplacer l’image `debian-13.4.0-amd64-netinst.iso` dans le répertoire

`/home/user/VirtualBox VMs/Debian-SAE`

7. vérifier l’intégrité du fichier en recalculant son condensat / empreinte grâce à la fonction de hachage **SHA512** via la commande `sha512sum`. Vérifier que la séquence obtenue est identique à celle donnée sur la page web du site **debian.org** ;
8. au niveau de la **Configuration** de la machine virtuelle aller dans l’item **Stockage**, sélectionner l’icône représentant un CD/DVD, puis au niveau d’**Attributs** cliquer à nouveau sur l’icône. Choisir **Choose a Disk File...**, puis indiquer le fichier `.iso` et valider avec **OK** ;
9. lancer la machine virtuelle que vous avez créé et procéder à l’installation en répondant aux questions à partir des éléments qui suivent ;
 - Vous mettrez votre propre mot de passe **root** et vous créerez un utilisateur **tpsae** ;
 - Vous utiliserez un partitionnement assisté portant sur tout le disque dur (virtuel) et en mettant **Tout dans une seule partition**.

ATTENTION : dans le cas d’une installation pour héberger un ou plusieurs services il est préférable d’opter pour des partitions séparées.

- Lorsqu’il s’agira d’installer des logiciels supplémentaires, choisir d’installer uniquement le *serveur SSH* et les *utilitaires usuels du système*, et désélectionner le restant.

10. redémarrer la machine virtuelle et vous connecter avec le compte créé. Vérifier que l'installation minimale en mode texte est bien fonctionnelle et que vous atteignez bien Internet, par exemple via la commande `ping www.ump.fr`.

REMARQUE : il est également conseillé d'installer au sein de la machine virtuelle le “paquet” *Guest Additions* qui permet généralement d'améliorer les performances via un meilleur support matériel, mais pas uniquement cela. Par exemple, vous pouvez en avoir besoin pour le montage d'un dossier de la vraie machine dans la machine virtuelle. Le “paquet”, qui est en fait une image iso, est téléchargeable sur le site web de [download](#) de *VirtualBox*, mais il n'est pas facile à trouver.

2 Configuration réseau actuelle de la machine virtuelle

Les manipulations à effectuer sont :

1. déterminer l'adresse IP de la machine virtuelle et celle de la passerelle qui lui permet d'atteindre Internet (consulter la table de routage). Pour cela, utiliser les commandes `ip address show` et `ip route`, ou alors installer le package `net-tools` et utiliser les commandes `ifconfig` et `netstat` ;
2. en déduire l'adresse IP de la machine hôte. Pouvez-vous vous connecter avec `ssh` de la machine hôte à la machine virtuelle (se connecter au compte que vous avez créé sur la machine virtuelle) et inversement (se connecter sur le compte `user`) ? Afficher la configuration réseau de la machine hôte, que remarquez-vous ?
3. que vous apprend la consultation de la liste des *Mode d'accès réseau* (**Attached to**) au niveau de l'adaptateur 1 de la machine virtuelle accessible via l'item **Réseau** de la configuration de la machine virtuelle ?
4. si vous avez changé le mode d'accès, le remettre tel qu'il était.

3 Liaison machine hôte (la “vraie”) / machine virtuelle

Pour pouvoir se connecter depuis la machine hôte à la machine virtuelle, nous allons lier les deux machines via la création d'un **Réseau privé hôte**. L'idée est de créer un réseau privé avec les adresses suivantes :

- adresse de la machine hôte → 192.168.62.1 ;
- adresse de la machine virtuelle → 192.168.62.201 ;

avec comme masque 255.255.255.0. La configuration de l'adresse de la machine hôte se fait au niveau de l'interface de *VirtualBox*, tandis que celle de la machine virtuelle se fait via son fichier `/etc/network/interfaces` (du moins en utilisant la configuration à l'“ancienne”).

Les manipulations à effectuer sont :

1. créer un réseau privé hôte en allant au niveau du menu **Fichier** dans l'item **Outils**, puis **Réseau** (ou **Network Manager**) et cliquer sur l'onglet **Host-only Networks**, puis sur **Créer** ;
2. une ligne `vboxnet0` apparaît sous **Name** et en double-cliquant dessus deux onglets intitulés **Adapter** et **Serveur DHCP** permettent de voir / modifier la configuration. Vous devez ainsi utiliser l'onglet **Adapter** pour configurer l'adresse IP de la machine hôte. Dans l'onglet **Serveur DHCP** vous désactiverez le serveur si celui-ci est actif.
3. arrêter / éteindre la machine virtuelle si celle-ci fonctionne ;

4. lancer un `ip address show` dans un terminal sur la machine hôte et constater le résultat ;
5. dans la Configuration de la machine choisir Réseau, puis sélectionner Adapter 2 et cocher Activer l'interface réseau ;
6. choisir le mode d'accès Réseau privé hôte (ou Attached to) et au niveau de Name choisir le réseau créé précédemment ;
7. démarrer la machine virtuelle et utiliser le `networking.service` pour lui affecter en plus l'adresse IP 192.168.62.201. Il s'agira de définir une configuration statique (inspirez vous du fichier `interfaces` de l'énoncé du TP1 de la ressource R2.04 - Communication et fonctionnement bas niveau) pour une nouvelle interface réseau, dont vous déterminerez le nom en utilisant la commande `ip link` dans un terminal.

ATTENTION : il s'agit d'ajouter une interface supplémentaire dans le fichier `/etc/network/interfaces` et non pas de modifier la configuration de l'interface réseau `enp0s3` ;

8. après avoir modifier le fichier `interfaces` comme il se doit, il faut redémarrer le service `networking.service` avec la commande `systemctl restart networking.service` et utiliser un `ifup` si besoin pour démarrer chacune des deux interfaces (à faire en étant root). Utiliser `ip` ou `ifconfig` pour vérifier que les deux interfaces sont bien configurées ;
9. modifier la configuration du serveur `ssh` pour permettre à `root` de se connecter sur la machine virtuelle et redémarrer le service SSH ;
10. vérifier que les deux machines peuvent se “ping” via le réseau privé et qu'une connexion via `ssh` est maintenant possible depuis la machine hôte, que ce soit en tant qu'utilisateur `tpsae` ou en `root`.

REMARQUE : s'il reste du temps à la fin du TP, modifier la configuration réseau de la machine virtuelle pour qu'elle se fasse de façon “moderne” en utilisant ce que vous avez vu lors du TP2 de la ressource R2.04 - Communication et fonctionnement bas niveau.

4 Installation du service réseau *Virtual Network Computing* et redirection de port

Virtual Network Computing (ou VNC) est un système de visualisation et de contrôle de l'environnement de bureau d'un ordinateur distant. Il permet au logiciel client VNC de transmettre les informations de saisie du clavier et de la souris à l'ordinateur distant, possédant un logiciel serveur VNC à travers un réseau informatique.

Il existe deux types de paquets (programmes) VNC : des paquets “serveurs”, comme `x11vnc` qui permet de prendre le contrôle de la session graphique en cours et donc de voir la même chose que l'utilisateur connecté ; des paquets “clients” tels que `tigervnc` qui permettent d'avoir un bureau parallèle à celui de l'utilisateur qui est connecté.

Dans cette partie, vous aller tout d'abord installer un serveur graphique et ce qu'il faut pour avoir un environnement de travail. Puis vous installerez un serveur VNC sur la machine virtuelle et le rendrez accessible à vos camarades en redirigeant le port 5900 du serveur VNC de la machine virtuelle vers le port 2026 de la machine hôte.

Les manipulations à effectuer sont :

1. prendre un instantané de l'installation actuelle en mode texte ;

2. aller sur <https://wiki.debian.org/MATE> et regarder comment faire une installation minimaliste et fonctionnelle de MATE (ou la minimalist MATE installation);
3. remplacer le paquet `gdm3` par (ou installer) le paquet `lightdm`, avec :

```
# apt remove gdm3 --purge
# apt install lightdm
```
4. rebooter la machine virtuelle;
5. installer le paquet `x11vnc` dans la machine virtuelle via :

```
# apt install x11vnc
```
6. installer un client VNC, à savoir le paquet `tigervnc-viewer`, dans la machine hôte

```
# apt install tigervnc-viewer
```
7. lancer `x11vnc` sur la machine virtuelle en étant `user`, vérifier que le serveur est bien lancé avec `netstat` en étant `root`

```
# netstat -pat
```

ce qui doit donner quelque chose comme

```
tcp 0 0 0.0.0.0:5900 0.0.0.0:* LISTEN 2806/x11vnc
```
8. se connecter sur le serveur `x11vnc` de la machine virtuelle depuis la machine hôte avec `tigervnc-viewer`;
9. si la connexion fonctionne, on va configurer la redirection de port au niveau de l'adaptateur 1 de la configuration réseau de la machine virtuelle. Pour cela retourner sur la configuration réseau de la machine virtuelle, puis sur `Redirection de ports` dans l'onglet `Adapter 1`;
10. cliquer sur l'icône + verte pour ajouter la redirection comme suit :
 - Nom → `vnc`
 - Protocole → `TCP`
 - IP hôte → laisser vide
 - Port hôte → `2026`
 - IP invité → laisser vide
 - Port invité → `5900`
11. finalement, demander à un(e) de vos camarade d'utiliser le client VNC sur sa machine et de se connecter au serveur de votre machine hôte en précisant le bon numéro de port. Il est également possible de tester l'accès au service en se connectant sur sa propre machine via son adresse IP ou `localhost`