

# SDE - TD machine : Linux Party en Télécom

*Durée encadrée : 4 heures*

## But du TP

Le but de ce TP est à la fois d'approfondir vos connaissances du système Linux et d'avoir un document de référence pour pouvoir mettre en place et faire évoluer vous-même une installation linux sur un PC. Nous allons travailler sur le noyau linux 2.6.18 dans une distribution Debian. Le système démarrera dans une machine virtuelle VirtualBox. Inscrivez les réponses sur le sujet et conservez le afin de pouvoir le réutiliser ultérieurement.

## 1 La machine virtuelle VirtualBox

### 1.1 Notion de machine virtuelle

Une machine virtuelle permet de créer différents environnements d'exécutions sur un seul ordinateur. Elle propose un accès aux différentes ressources de la machine (périphériques, processeur, etc.) mais cet accès est contrôlé par la machine virtuelle. Cela permet d'exécuter des applications nécessitant un environnement d'exécution particulier ou de faire des expérimentations sur un système sans risquer d'endommager le système de la machine hôte.

Nous utilisons la machine virtuelle VirtualBox à travers le logiciel VirtualBox depuis l'interface graphique. La machine virtuelle lit une *image* qui correspond au disque de la machine émulée. On distingue donc l'*hôte* (la machine "physique" sur laquelle vous travaillez), la *machine émulée* (ce qui s'exécute dans VirtualBox) et la *machine virtuelle* qui fait le lien entre les deux. Lorsque vous lancez la machine virtuelle elle va utiliser une image d'un disque qui contient un Linux 2.6.18 déjà installé, la machine émulée boote donc un Linux. Lorsque l'on clique sur la fenêtre de la machine virtuelle, on se retrouve dans l'environnement de la machine émulée (la souris ne peut pas sortir de la fenêtre), pour en sortir, il faut taper **Ctrl-Droite**.

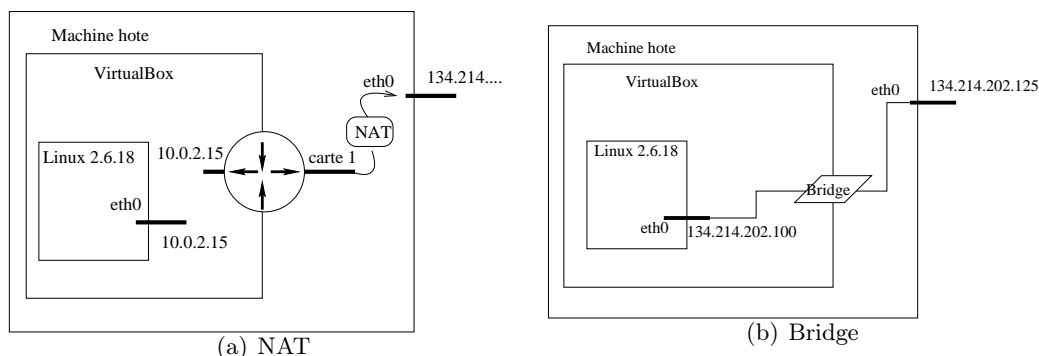


FIGURE 1 – Les deux configurations réseau pour la machine virtuelle VirtualBox

#### Opérations :

- Nous allons ajouter la machine virtuelle préparée sous : `/machines_virtuelles/pret/pret.vmx`. Le *player* utilisé est disponible depuis l'interface graphique
- A l'aide du menu des applications-> Système-> Oracle xVM VirtualBox, dans l'onglet : Machine-> Ajouter, sélectionner : Ordinateur. Ensuite rechercher la machine virtuelle dans le dossier : `/, /machines_virtuelles/pret`, sélectionner la machine virtuelle : **pret.vbox**. Après avoir ajouté cette nouvelle machine virtuelle, elle apparaît avec le nom **pret**. Démarrez là.
- Connectez vous sur le compte **user** (mot de passe : **user**). Le mot de passe du compte **root** est **linadm**.

Il est déconseillé de lancer le système X en tant que root. La plupart des manipulations que vous aurez à faire se feront en tant que root, vous pouvez faire **su root** dans une fenêtre ou utiliser le **sudo** qui est activé (voir le fichier `/etc/sudoers`) : lorsque vous tapez **sudo commande**, la commande **commande** est lancé en tant que root.

## 1.2 Configuration Réseau

La machine virtuelle VirtualBox propose un accès au réseau à la machine émulée, cet accès peut être configuré en NAT ou en Bridge (en NAT par défaut et ne pourra être changée). La figure 1 illustre les deux configurations. En NAT la machine virtuelle met en place un réseau local (10.0.\* en général) et se comporte comme un routeur : elle transmet les paquets de la machine émulée sur l'interface de la machine hôte et intercepte les paquets reçus par un mécanisme de *port forwarding*. En bridge la machine émulée se comporte comme une machine physique sur le réseau ethernet qui utilise l'interface de la machine hôte.

Questions :

- Activez l'interface réseau si elle ne l'est pas (ATTENTION).
- Vérifier que le réseau fonctionne (`ping` par exemple, pensez que sur la machine hôte, `ifconfig` est accessible par `/sbin/ifconfig`)
- Testez votre configuration réseau (NAT par défaut) : tapez `ifconfig` et `route -n` sur la machine émulée et sur la machine hôte et comparez les résultats.
- Pouvez vous pinger la machine hôte depuis votre machine émulée ? pouvez vous pinger la machine émulée du voisin ?
- Pouvez-vous pinger `www.google.fr` en NAT, pourquoi ?
- Comment transférer un fichier de la machine émulée sur votre machine hôte ?

## 2 Notion de base Linux

### 2.1 Partition et Boot

Le disque est logiquement découpé en plusieurs partitions. Un disque peut contenir 4 partitions primaires (de premier niveau). Une d'entre elles peut être *étendue*, c'est-à-dire elle-même découpée en sous-partitions.

Questions :

- Lancez l'instruction `fdisk /dev/sda`. Choisissez l'option `p` (print) qui permet de lister les partitions existantes. Puis choisissez l'option `q` pour quitter.
- Donner la liste des partitions. A quoi est dédiée chacune d'elles ?
- Quelle la taille en Mo de la partition 5 ?

### 2.2 Démarrage de Linux

Au démarrage de Linux, un certain nombre de services sont lancés. Un service est un processus en attente, prêt à répondre à une sollicitation. Par exemple un serveur `ssh` est en attente d'une connexion `ssh` de l'extérieur. Beaucoup de service Linux sont utilisés par des programmes de la machine elle-même (en particulier par d'autre services). Les noms des exécutable des services terminent souvent par un 'd' (ex : `sshd`) pour 'daemon'. Lorsqu'ils comportent un 'k' au début, il s'agit de service lancés par le noyau.

#### 2.2.1 Fichier `/etc/inittab`

Au démarrage de la machine, le premier fichier lu par le système est `/etc/inittab`. **Important** : À partir de maintenant, si une manipulation vous empêche de rebooter, vous pouvez toujours booter sur une version antérieure du noyau (`vmlinuz-2.6.18-6-686` par exemple). Ouvrez `/etc/inittab`. La première instruction correspond au niveau de lancement du noyau (runlevel 0 à 6). Il est pour l'instant à 2. La seconde instruction lance

le fichier `/etc/init.d/rcS` qui définit les paramètres généraux de démarrage du système. Vous pouvez aller voir, mais c'est relativement indigeste.

Ensuite linux lance les `getty`, c'est-à-dire ouvre plusieurs consoles. (CTRL-ALT-Fi en mode graphique, ALT-F7 pour revenir à l'écran graphique sur une vraie machine, cela ne marche pas pour VirtualBox).

- Listez les services présents sur la machine (`ps -ef`);
- Donner les relations père-fils.
- Passer le runlevel à 1, testez. À quoi sert ce le runlevel 1 ?
- repassez en runlevel 2.

### 2.2.2 Fichiers `/etc/rc.d` et `/etc/init.d`

Les fichiers contenus dans les sous-répertoires de `/etc/rc.d` sont lancés en fonction du runlevel. Dans notre cas, ce sont les fichiers listés dans `rc2.d`, puisque le système est lancé en runlevel 2. Allez dans `/etc/rc2.d`.

La liste donnée par l'instruction `ls -l` liste des liens symboliques, et non des fichiers. Ces liens symboliques pointent sur les fichiers réels des services. Les liens commençant par la lettre S correspondent aux liens vers les services lancés au boot (S pour start - le système lance l'instruction « nomLien start »). Il peut y avoir des liens commençant par la lettre K correspondent aux liens vers les services stoppés à la sortie du niveau concerné (K pour kill - le système lance l'instruction « nomLien stop »). A la suite de la lettre S, un numéro permet de donner un ordre de lancement des instructions (dans l'ordre croissant des numéros).

Certains services en S sont inutiles pour ces machines (`makedev`, `ssh`, `rmnologin`)

- Arrêtez le service `ssh`, puis redémarrez le.
- Étudier l'algorithme de fonctionnement du script de lancement de `cron`.
- Que représente le S au début des fichiers, et le nombre qui suit ?
- Donnez un exemple où il est important d'ordonner les services.

### 2.2.3 Le répertoire `/etc/`

Le répertoire `/etc` est un répertoire central pour l'administration de machines Linux. Il contient les fichiers de gestion des groupes, utilisateurs, droits, alias mail : `passwd`, `shadow`, `group`, `aliases`. Il contient les fichiers de sécurisation du réseau : `hosts.allow` et `hosts.deny`. Il contient les fichiers de paramétrage des services.

- Ajouter un utilisateur dans le système avec le script `adduser`.
- Vérifier qu'il est bien ajouté dans `/etc/passwd`, `/etc/shadow`

### 3 X11

X11 est un système de déport d'affichage. Le système X11 est une norme presque universellement utilisée dans les systèmes unix. Le déport X est maintenant bien protégé, rendant impossible le jeu préféré des informaticiens d'autrefois à savoir l'affichage d'une image sur la machine du collègue.... En revanche le système X peut être utilisé à distance (bien qu'il ait été développé avec une hypothèse de connection rapide entre les périphérique et le processeur et qu'il n'est donc pas bien adapté à l'utilisation à distance).

- Connectez vous en `ssh -X` sur votre machine hôte, puis celle de votre voisin.
- Exécutez une commande X (par exemple `xterm`) et vérifiez que la fenêtre s'affiche sur votre machine virtuelle, quel serveur X affiche la fenêtre ?

### 4 Package et mise à jour

Les distribution Linux gèrent l'ensemble des programmes disponibles sous formes de packages dont le format varie d'une distribution à l'autre. Nous allons voir comment installer des nouveaux packages avec l'interface **aptitude**

les commandes **apt-get** et **apt-cache** vont chercher les informations sur les packages, **apt-cache search camstream** permet de lister les packages référencant **camstream**, **apt-get install camstream** permet d'installer le package **camstream** (**apt-get remove** pour enlever un package). L'intérêt d'un système de package est qu'il gère les dépendances entre packages, l'installation du package **camstream** entraînera automatiquement l'installation des packages nécessaires pour **camstream** qui ne sont pas encore installés. **aptitude** permet aussi de maintenir son système à jour par des mises à jour automatiques (**apt-get upgrade**)

- Chercher un package comprenant la commande **inkscape**
- installez ce package.

### 5 Noyau et modules

Attention, vous allez modifier les sources de Linux. Si vous quittez VirtualBox, les modifications que vous avez faites seront perdues. La machine virtuelle que vous utilisez est en mode "non persistant", "immuable", selon le vocabulaire de VirtualBox. Mais si vous n'arrêtez pas votre machine virtuelle, et seulement vous redémarrez votre système virtualisé, vous garderez vos modifications.

Le système d'exploitation Linux se décompose en deux parties : le noyau et les modules d'extension. Les fonctionnalités mis dans les modules n'utilisent des ressources que lorsqu'ils sont effectivement utilisés. Certaines fonctionnalités peuvent n'être que dans le noyau, d'autres que dans un module, et d'autres encore peuvent indifféremment être mises sous forme de modules ou intégrés au noyau. Pour avoir la liste des modules chargés, tapez l'instruction **lsmod**.

Aujourd'hui beaucoup de choses sont mises en module, cela permet d'avoir un noyau plus léger et une mise à jour "à chaud" des fonctionnalités du noyau.

## 5.1 Installation d'un driver

Aujourd'hui, la plupart des modules nécessaires sont déjà compilés dans les distributions de Linux, il peut cependant arriver qu'un périphérique nécessite l'installation d'un driver *à la main*, c'est à dire de compiler le module et de l'installer. Nous allons installer le module `gspca` qui est un driver pour certaines webcam.

- Vérifiez si le package `gspca-source` est installé. Installez le package `gspca-source` s'il ne l'est pas. Les sources du modules ont été mises dans `/usr/src/`.
- Détarez les sources et compiler le module. L'exécutable du module est le fichier `gspca.ko`
- installez le module, ou a-t'il été installé ?
- Chargez le module

## 6 Recompilation du noyau

Il peut être parfois utile de recompiler le noyau Linux, lorsque nous désirons que certains modules soient intégrés explicitement au noyau plutôt que chargés dynamiquement. Avant de recompiler le noyau, on sélectionne les modules à compiler (en module ou intégrés au noyau) à l'aide de `menuconfig`.

Le noyau est un fichier exécutable situé dans le répertoire `/boot/`. Il est possible d'avoir plusieurs noyaux sur une machine. Un seul s'exécute à la fois. L'utilitaire `grub` permet de choisir le noyau à lancer, à l'aide du fichier de configuration `/boot/grub/menu.lst` (visualisez ce fichier). Les sources du noyau Linux ont été installées sur la machine virtuelle (répertoire `/usr/src/linux`), elle ne sont pas obligatoirement présentes, mais on en a besoin pour recompiler le noyau.

Attention, si vous ne changez pas de version du noyau, la recompilation va écraser le noyau courant, il faut donc toujours avoir une version dont on sait qu'elle fonctionne (la version 2.6.28-6-686 est valide sur la machine virtuelle).

- Placez vous dans le répertoire `/usr/src/linux` et tapez la commande `make menuconfig`. Modifiez les caractéristiques du noyau afin d'intégrer la prise en charge sous forme de module :
- Attention le répertoire `/usr/src/linux` est un lien.
- Des services NFS
- De la carte ethernet Gigabit Realtek 8169, carte video de votre choix
- De la manette USB gamepad X-Box, d'une webcam
- Recompilez le noyau (commande `make`), cela va créer un exécutable `vmLinux` ainsi qu'un fichier d'indexation `system.map`
- installez les modules (commande `make modules_install`)
- installez le noyau (commande `make install`), cela installe le fichier `vmLinux` (et `System.map`) dans le repertoire `/boot` et les modules dans le répertoire `/lib/modules`.
- créez une image `initrd` (commande `mkinitramfs -o /boot/initrd 2.6.18`) qui permet de mettre tous les modules dans une archive `initrd`.
- mettez à jour le fichier de configuration de grub (commande `update-grub`), visualisez les changement dans `menu.lst`.
- redémarrez (commande `reboot`).
- Verifier la date de compilation du noyau (commande `uname -a`)
- Faites valider par l'enseignant.

## 7 Installation de Linux complète

Une installation de Linux complète est très similaire, Il faut préalablement partitionner le disque si l'on souhaite conserver une partition avec le système existant. On peut alors faire booter un système simple à partir d'un simple CD (`netinstall`), faire fonctionner le réseau et installer tous les modules nécessaires sur la partition choisie.