


Dans ce TP, nous allons aborder l'installation du logiciel de base du micro-ordinateur : le système d'exploitation, et voir comment ce logiciel permet d'accéder au matériel. Pour le micro-ordinateur que nous avons en salle de TP, il existe un grand nombre de systèmes d'exploitation. Parmi les plus connus, Microsoft Windows (9x ou NT) et Linux. Nous nous intéresserons à Linux, et en particulier à une distribution majeure, connue pour sa stabilité et sa sobriété : la Slackware.

Les principales manipulations sont précédées du symbole . Des cadres sont laissés à votre disposition pour prendre des notes et répondre aux questions. La Slackware est, il est vrai, une distribution qui n'est pas toujours très simple et intuitive à installer. Il est donc nécessaire d'être **très attentif** à chacune des étapes de l'installation et de **lire chaque écran d'information** affiché à l'écran.

Historique de Linux

Au cours de l'année 1991, un étudiant finlandais, nommé Linus Torvalds, a acheté un micro-ordinateur de type PC, afin d'étudier la programmation du microprocesseur i386. Ne voulant pas être limité par MS/DOS, il a tout d'abord utilisé un clone d'Unix, peu cher, appelé Minix. Minix possède lui-même certaines limitations qui, bien que moins importantes que celles de MS/DOS, sont assez gênantes (limitation de la taille des exécutables à 64 kilo-octets, limitation des systèmes de fichiers à 64 méga-octets, temps de réponse déplorable, ...). Aussi, Linus Torvalds a commencé à réécrire certaines parties du système afin de lui ajouter des fonctionnalités et de le rendre plus efficace et a diffusé une distribution source de son travail via Internet. La première version de Linux (version 0.1 en août 1991) était née.

Cette première version était très limitée (elle ne comportait même pas de gestionnaire des disquettes) et n'était utilisable que sous Minix. Aussi, il est fort probable qu'elle ait été utilisée par très peu de personnes. Néanmoins, un petit nombre de "hackers" ont découvert, à cette époque, cet embryon de système et ont vu en lui la base d'un système exploitable. Aussi, un certain nombre de personnes ont commencé à travailler avec Linus Torvalds afin d'enrichir le noyau.

Au cours des dernières années, le développement du noyau Linux, ainsi que des utilitaires nécessaires pour en faire un système compatible avec Unix, a été mené de manière intensive par un ensemble de programmeurs, situés aux quatre coins du monde, communiquant via le réseau Internet. Ces développeurs ont implémenté de nombreuses fonctionnalités qui font de Linux aujourd'hui un clone efficace d'Unix pour micro-ordinateurs PC-386, Amiga, Atari, Mac etc.

Le code développé dans le cadre de Linux est le plus souvent diffusé sous forme de programme source, sous la licence GNU ("General Public License", ou GPL). La GPL stipule que les programmes source sont la propriété de leurs auteurs et qu'ils doivent être distribués sous forme de source. Cette licence autorise quiconque à revendre ces programmes mais elle impose que tout utilisateur puisse avoir accès aux programmes source. De plus, la GPL impose que toute modification de ces programmes est couverte par la même licence, et donc que les programmes seront toujours librement disponibles.

Disponibilité de Linux

Linux n'est en fait qu'un noyau, rien de plus. Il doit donc être accompagné d'applications diverses : éditeurs de textes, compilateurs pour divers langages, environnements de bureau graphiques, navigateur web etc. Pour cette raison, Linux est en général disponible sous forme de *distribution* sur CDROM, à acheter dans le commerce ou à télécharger sur l'Internet.

Les distributions Linux sont nombreuses. Elles ont toutes en commun le noyau et les applications de base, mais chacune a ses spécificités en terme d'applications supplémentaires, automatisation d'installation et de maintenance, support commercial (*hot-line*) etc.

La distribution que nous allons installer pendant ce TP est la Slackware Linux 9.0 (sortie le 19 mars 2003). La Slackware est une des premières distribution du système Linux à avoir vu le jour. La première version date d'avril 1993 (à peine deux ans après les tous débuts du système Linux). La Slackware est surtout connue pour sa sobriété, sa simplicité et sa stabilité due à sa proximité avec les Unix BSD. Le développement et la mise à jour de cette distribution sont le fruit du travail de Patrick J. Volkerding et sont disponibles sur le site web <http://www.slackware.com>. Un grand nombre de documents est disponible dans cette distribution et sont installées par le package F (FAQs and Documentations) dans le répertoire `/usr/doc`. Le principal reproche fait par certains à la Slackware est l'absence d'un système de gestion de packages performant... mais c'est aussi un avantage aux yeux d'autres adeptes. Les packages sont néanmoins mis à jour au fur et à mesure des besoins dans l'arborescence `slackware-current` du serveur FTP principal et de ses miroirs. Quand suffisamment de changements importants ont été faits, une nouvelle version majeure voit le jour, et l'image ISO du CD principal est rapidement disponible.

Nous travaillerons avec le CD d'installation de la Slackware 9.0. Il contient tout les utilitaires et documentations indispensables à un système complet et performant.

Installation de la Slackware 9.0

Comme de nombreuses distributions, la Slackware 9.0 peut s'installer de plusieurs manières :

- sur son propre espace disque;
- sur un système de fichier existant comme le FAT32 de MS-Windows.

Le fait d'utiliser un autre système pour simuler le système de fichier de Linux ralentit considérablement le fonctionnement du système d'exploitation. Aussi, la machine de TP étant vierge de tout système, nous installerons Linux sur son propre espace disque, avec son propre système de fichiers (*ext2fs* par exemple). Si vous devez installer Linux sur une machine ayant déjà un système d'exploitation, il faudra passer par une phase de repartitionnement des disques.

Médium d'installation

Le CD d'installation de la Slackware peut être utilisé comme disque de démarrage. Dans la plupart des cas, le BIOS de la machine permet de démarrer à partir d'un CDROM. C'est ce que nous allons faire, mais sachez qu'il est possible de créer une disquette de démarrage au cas où votre machine ne supporte pas le démarrage par CD, ou de faire une installation par le réseau si vous disposez d'une carte adéquate.

☛ Allumez la machine et entrez dans le BIOS pour sélectionner le médium de démarrage : CDROM. Insérez le CD d'installation et sortez du BIOS.

Cette première étape permet de choisir le noyau Linux à démarrer ainsi que d'y ajouter différentes options (par exemple, forcer la détection d'un lecteur de CD). La Slackware propose plusieurs

noyaux pré-compilés. Parcourez les trois écrans de choix (avec les touches F1, F2 et F3), puis choisissez le noyau par défaut (bare.i) en appuyant simplement sur la touche *entrée*. Le système Linux démarre alors.

Démarrage du noyau Linux

L'écran se remplit de messages en provenance du noyau tout d'abord, puis des scripts de démarrage qui chargent les drivers pour le matériel présent (voir plus loin).

☛ Choisissez le clavier français.

Premier login pour l'installation

Avant l'installation de la Slackware, certaines étapes sont nécessaires pour sa préparation.

☛ Lisez attentivement les messages à l'écran, et connectez vous en utilisateur root. Lisez également ce qui suit le login. Quelles sont les étapes préliminaires à l'installation ? Comment peut-on installer la Slackware ?

Partitionnement du disque dur

Le partitionnement du disque dur permet une occupation optimale du périphérique pour y installer le système et ses applications, et laisser de la place pour les fichiers des utilisateurs, les fichiers temporaires, les fichiers de log etc.

Sous Linux, les unités de disques durs ne portent pas une lettre comme dans d'autres systèmes (C: D: etc.) mais portent un nom : *hda* correspond au premier disque dur (C:), *hdb* correspond au deuxième disque dur (D:), *fd0* correspond au lecteur de disquette etc. Les unités sur chaque disque dur sont repérées par des numéros : *hda1* pour la première partition primaire du C:, *hda2* pour la deuxième partition primaire du C:, *hdb1* pour la première partition primaire du D: etc.

Vous utiliserez l'utilitaire *fdisk* pour partitionner le disque dur de la machine de TP. Cet utilitaire est très sobre mais puissant ! Son utilisation n'est pas des plus aisée.

☛ Lancez la commande *fdisk /dev/hda*. Appuyez sur la touche *m* pour avoir de l'aide. Quelle commande permet de créer une nouvelle partition ? de supprimer une partition existante ? de changer le type d'une partition créée ?

Nous allons créer trois partitions :

- une partition de *swap* pour la mémoire virtuelle;
- une partition pour accueillir la racine (/) du système;
- une partition pour accueillir les données des utilisateurs (/home).

☛ Utilisez la série de commande suivante dans l'utilitaire *fdisk* :

- *p* : lister les partitions pour vérifier l'état de partitionnement actuel du disque dur
- *d* : effacer les partitions existantes (éventuellement)
- *n* puis *p* puis *1* : créer une première partition primaire du secteur 1 jusqu'à +128M
- *n* puis *p* puis *2* : créer une deuxième partition primaire jusqu'à +6000M
- *n* puis *p* puis *3* : créer une troisième partition primaire avec le reste des secteurs disponibles
- *p* : lister les partitions pour vérifier ce qui a été fait
- *t* puis *1* puis *L* puis *82* : changer le type de la première partition
- *p* : lister les partitions pour vérifier
- *w* : finir les modifications et les enregistrer dans la table de partitionnement du disque dur.

☛ Pourquoi est-il nécessaire de changer le type de la première partition de 128 Mo ? Avec cet utilitaire, peut-on créer une partition de type FAT16 (MS-DOS) ou FAT32 (MS-Windows) ?

Setup

Une fois le partitionnement effectué, l'installation proprement dite peut commencer.

☛ Lancez la commande *setup*.

ATTENTION : il est absolument nécessaire de bien comprendre chaque étape de l'installation, le retour vers une étape précédente n'est généralement pas possible.

L'interface nous propose plusieurs choix. Il est bon de commencer par lire le fichier d'aide (menu HELP), puis de commencer par la première étape (menu KEYMAP), les étapes suivantes s'enchaîneront alors automatiquement.

☛ Lisez le fichier d'aide.

Nous pouvons maintenant commencer l'installation.

☛ Choisissez le menu KEYMAP et choisissez un clavier Azerty.

Le logiciel d'installation vous propose de passer à l'étape suivante.

☛ Confirmez.

La partition de *swap* est détectée automatiquement, formatée, et ajoutée dans le fichier */etc/fstab* qui rassemble les informations sur les partitions utilisées par le système.

L'étape suivante concerne le choix de l'attribution du rôle des partitions. Chaque partition sera formatée selon un type de format de système de fichiers (*file system*).

☛ Lisez bien les informations données à l'écran, et sélectionnez la partition qui servira à accueillir la racine du système. D'après le partitionnement effectué précédemment, quelle sera cette partition racine ?

Une fois ce choix effectué, le formatage (avec ou sans vérification) est proposé, ainsi que plusieurs systèmes de fichiers.

☛ Formatez (sans vérification) la partition, choisissez le système ext2 ou ext3, et sélectionnez la taille des inodes. **Lisez attentivement les indications à l'écran** pour comprendre à quoi correspondent ces termes ! Pourquoi choisir une taille d'inode plutôt qu'une autre ?

☛ Faites de même pour la partition qui accueillera les répertoires des utilisateurs */home*. Que signifie "point de montage" ?

Vient ensuite la phase de sélection de la source d'installation. En effet, l'installation la plus courante de la Slackware se fait à partir du CD, mais la distribution a été prévue pour être installée à partir d'une partition présente sur le disque dur ou un autre disque dur du même ordinateur, ainsi qu'à partir d'un serveur de fichiers distant NFS.

☛ Faites le choix qui s'impose.

La phase suivante est très importante puisqu'elle donne le choix dans les utilitaires et ensembles de logiciels (*packages*) à installer.

Linux est fourni avec son code source (C et assembleur). La majeure partie des applications développées pour Linux sont également livrées avec leurs sources, voire sous forme de code source à compiler uniquement ! Tant que Linux n'était qu'un système pour "amateurs éclairés", le fait de livrer les applications en code source n'était pas du tout gênant. Mais depuis que Linux se démocratise, l'utilisateur final ne veut plus être ennuyé par la compilation de programmes et demande un moyen simple d'ajout et de retrait d'applications à son système.

C'est pour cela qu'ont été créés les paquetages RPM (RedHat Package Manager), DEB (pour la distribution Debian), tarball (pour la Slackware) etc. Un paquetage (ou *package*) est un fichier contenant les fichiers d'une application (ou d'une bibliothèque de programmation etc.) à installer à l'aide d'un gestionnaire de paquetages. Le rôle de ce gestionnaire est de vérifier la cohérence du système en termes d'applications : telle application a besoin de telle bibliothèque de fonctions, cette dernière est-elle présente dans la version adéquate sur le système ?

Historiquement, la Slackware s'installait à partir d'un jeu de disquettes. Chaque jeu avait un nom qui indiquait à quoi il correspondait. Ces noms ont été gardés, et sont d'ailleurs encore utilisés par des distributions particulières basées sur la Slackware (TinyLinux par exemple – <http://tiny.seul.org>). Les jeux ont les noms suivants :

- A : utilitaires de base indispensable pour avoir un système qui fonctionne;
- AP : autres applications très utiles en mode console (c'est-à-dire sans X Window);
- D : logiciels de développement (compilateurs, interpréteurs, assembleurs etc.);
- E : le célèbre éditeur GNU/Emacs;
- F : les FACs et autres documentations;
- GNOME : l'environnement de bureau convivial de GNU;

- KDE : l'autre environnement de bureau convivial;
- L : les bibliothèques systèmes (libs)
- N : tout ce qui concerne le réseau TCP/IP (utilitaires de base, serveurs web, mail etc.);
- T : TeX, LaTeX, logiciels puissants de formatage de textes (et non pas traitements de textes);
- TCL : le langage de script très utilisé;
- X : la couche basse de l'interface graphique X Window dans sa version Xfree86;
- XAP : applications nécessitant l'interface X Window;
- Y : des jeux.

☛ Sélectionnez au moins les jeux A, AP, L, N, X et XAP, ou alors sélectionnez tout.

La phase suivante propose le type d'interaction à avoir avec l'utilisateur. Les choix sont les suivants :

- Full : installation complète sans question à la personne qui installe;
- Newbie : pour les débutants, installation guidée avec un minimum de questions;
- Menu : choix des packages optionnels à l'unité à l'aide d'un menu;
- Expert : choix complet des packages à installé individuellement;
- Custom et Tagfile : pour une installation automatique.

☛ Lisez le fichier d'aide (HELP) pour avoir plus de renseignements sur les types d'interaction. Que sont les "tagfiles" ?

☛ Choisissez le type d'interaction MENU, puis répondez à chaque question après avoir lu attentivement tous les messages informatifs à l'écran.

Pour chaque jeu de packages sélectionné, le logiciel propose des choix à valider. Une fois tous les jeux installés, l'installation des logiciels est terminée et l'étape suivante arrive : la sélection d'un noyau. En effet, le cœur du système est le noyau Linux. La Slackware est livrée avec un grand nombre de noyau pré-compilés pour être adaptés à différentes situations. Mais il est également possible d'installer un autre noyau que ceux proposés par la distribution. Ce noyau doit avoir été compilé et disponible, par exemple, sur une disquette de boot.

Choisissez un noyau présent sur le CD de la Slackware. Les noyaux se terminant par *.i* sont adaptés aux systèmes utilisant l'interface IDE, les se terminant par *.s* sont adaptés à ceux utilisant le SCSI.

☛ Choisissez le noyau *bare.i* qui correspond à la majeure partie des systèmes grands publics vendus dans le commerce.

Le logiciel d'installation propose ensuite de créer une disquette de démarrage (disquette de boot). Cette disquette peut être utilisée à la place d'un utilitaire de multi-boot (comme LILO ou GRUB), ou quand le système a une défaillance et qu'il est nécessaire de démarrer sur disquette.

☛ Passez (*skip*) cette étape.

La prochaine étape consiste en la configuration du modem.

☛ La machine n'étant pas équipée d'un modem, sélectionnez "no modem".

L'étape suivante vous propose d'activer le Hotplug.

☛ Confirmez son utilisation. A quoi sert le Hotplug ?

Certaines partitions sont amorçables et d'autres non. Les partitions amorçables contiennent un secteur d'amorce qui contient un chargeur de système d'exploitation. Ainsi, NTLOADER est le chargeur de Windows NT tandis que LILO (Linux LOader) ou Grub sont les chargeurs de Linux.

Le Master Boot Record (MBR) est un super-secteur d'amorçage qui n'existe que sur la première partition du disque dur. Si on veut pouvoir lancer au choix plusieurs systèmes d'exploitation, il faut un chargeur, situé sur le MBR, qui s'occupera de charger un OS ou un autre. Parfois il faut utiliser un premier chargeur qui en charge un autre qui charge son OS.

Les choses sont plus simples si on n'installe qu'un seul système d'exploitation. Dans ce cas, son chargeur est disposé sur le MBR. C'est le cas de l'installation de Linux que nous faisons ici.

☛ Choisissez l'installation simple de LILO qui ne détectera que la présence de Linux sur cette machine. Choisissez également la résolution du mode console qui permet d'avoir un écran plus pratique que le 80 colonnes par 25 lignes habituel, à condition que la carte graphique supporte le mode frame-buffer.

☛ Quels types de paramètres supplémentaires peut-on passer au noyau lors du démarrage ?

☛ Comme il est indiqué plus haut, placez LILO sur le Master Boot Record (MBR) du disque dur principal.

L'étape suivante propose la configuration du périphérique de pointage : la souris.

☛ Configurez le type de souris. A quoi sert *gmp* ?

La configuration des interfaces réseaux est l'étape suivante.

☛ Suivez les étapes en donnant les renseignements suivants :

- Nom d'hôte : en fonction de la place de votre machine dans la salle : de *tal_01* à *tal_10*
- Domaine : enic.fr
- Adresse IP : en adresse statique, en fonction du nom de votre machine : de 192.168.247.241 (pour *tal_01*) à 192.168.247.250 (pour *tal_10*). Attention au verrouillage du pavé numérique !
- Masque de sous réseau : masque classique ce classe C (255.255.255.0)
- Passerelle par défaut : 192.168.247.1
- Utilisation d'un DNS: 193.48.251.190

☛ A quoi servent les choix `static/dhcp/loopback` dans le choix de l'adresse IP ? Comment configurer l'utilisation d'un second serveur DNS ?

☛ Pour la détection de la carte réseau, laissez faire le logiciel de détection.

Un résumé de la configuration réseau est enfin affiché.

☛ Pour la configuration du serveur `sendmail`, choisissez SMTP. Cela importe en fait peu puisque nous n'utiliserons pas le serveur SMTP de la machine. Nous le désactiverons plus tard.

L'étape suivante nous propose d'utiliser une police particulière pour le mode console.

☛ Faites votre choix, mais cela est inutile est nuit généralement à la lisibilité du texte en console.

Puis vient la configuration de la zone horaire.

☛ Faites les choix nécessaires.

Vient ensuite le choix du gestionnaire de fenêtre par défaut. C'est le gestionnaire choisi qui sera lancé à chaque démarrage de l'interface graphique (X Window) par la commande `startx` (voir plus loin).

☛ Choisissez en fonction de ce que vous avez installé dans l'étape d'installation des packages. Si vous n'avez installé ni Gnome, ni KDE, choisissez par exemple `fvwm2`.

Enfin, le logiciel d'installation vous invite à entrer un mot de passe pour le super-utilisateur `root`.

☛ Utilisez le mot de passe `admroot59`. **ATTENTION à ne pas perdre ce mot de passe !**

L'installation est maintenant terminée et il est temps de quitter le `setup` par le choix EXIT, et de redémarrer la machine grâce à la fameuse combinaison : `Ctrl + Alt + Suppr.`

Redémarrage de la Slackware 9.0

Le PC redémarre et présente une fenêtre en mode texte vous proposant de démarrer Linux. C'est le seul choix disponible sur cette machine qui ne comporte que ce système. Bien entendu, si MS-Windows était installé, le choix aurait été proposé.

☛ Appuyez sur `entrée` ou attendez.

Le chargement de Linux commence et le noyau démarre. Des messages défilent plus ou moins rapidement et correspondent à différentes étapes de détection et de démarrage de la machine : version du noyau, type de processeur, de BIOS, de RAM, de carte mère, configuration des ports série, du contrôleur IDE, détection de disques (disques durs, cd-rom etc.), des contrôleurs SCSI éventuels, des protocoles réseaux à utiliser (TCP/IP), de la carte Ethernet, du bus PCI, de l'USB etc.

☛ A l'invite de login, connectez vous en tant que `root` et utilisez la commande `dmesg` (éventuellement combinée à une autre commande) pour revoir les messages du noyau au moment du démarrage. Quelle est la version du noyau ? Quelle est la quantité de RAM ? Quelle type de carte Ethernet est installée ?

Plusieurs consoles sont disponibles et sont accessibles grâce à la combinaison de touches *Alt+F1* à *Alt+F6*.

☛ Utilisez les commandes *free*, *df* et *mount*. A quoi servent-elles ?

Il est maintenant temps de créer un utilisateur "normal" car il n'est jamais bon de travailler tout le temps avec l'utilisateur *root*. En effet, ce super-utilisateur a tous les pouvoirs sur la machine, et une mauvaise manipulation est vite arrivée.

☛ Utilisez la commande *adduser* pour ajouter un utilisateur nommé *usertest* par exemple. Plusieurs renseignements doivent être fournis. Lesquels ?

☛ Utilisez les commandes *ls -l /home* et *cat /etc/passwd* pour vérifier que l'utilisateur est bien enregistré. A quoi voit-on que l'utilisateur est bien enregistré ? Connectez vous en tant que *usertest* dans une autre console.

☛ Visualisez le fichier */etc/shadow*. Que contient-il ? Quels sont les droits sur ce fichiers et pourquoi ?

Configuration post-installation de la Slackware 9.0

L'installation de la Slackware a donné un système tout à fait utilisable, mais une configuration plus fine est nécessaire. Nous allons voir ici comment faire ces derniers réglages. Les fichiers de configuration se trouvent, pour la plupart, dans le répertoire */etc*.

☛ Explorer le répertoire */etc*.

LILO (Linux LOader)

Le chargeur de noyau a pour fonction de charger en mémoire le logiciel de base du système qu'est le noyau, et de l'exécuter. La configuration de ce chargeur se situe dans le fichier */etc/lilo.conf*.

☛ Où se trouve le noyau dans l'arborescence ? Comment se passe le chargement du noyau au démarrage alors que l'arborescence n'est pas montée à ce moment là ?

Scripts de démarrage

Une fois le noyau chargé et démarré, des scripts prennent le relais pour la suite du processus. Ces scripts contiennent des commandes chargées de lancer des services, charger des modules du noyau etc. En fonction du niveau de démarrage, des scripts différents entrent en jeu. Le niveau de démarrage est décrit dans le fichier */etc/inittab*.

☛ Visualisez le fichier */etc/inittab*. Quel est le niveau de démarrage par défaut de la Slackware ? Quelle commande est lancée quand l'utilisateur appuie sur les touches *Ctrl+Alt+Suppr* ?

Les scripts sont rassemblés dans le répertoire */etc/rc.d*. Les scripts de démarrage de la Slackware respectent le standard BSD (la majorité des distributions Linux utilisent le standard SystemV). Le premier script lancé est */etc/rc.d/rc.S*, puis */etc/rc.d/rc.M* ou */etc/rc.d/rc.K* en fonction du niveau multi-utilisateur ou *single user* défini dans */etc/inittab*. Etudiez de dernier fichier.

☛ A quoi correspondent les fichiers */etc/rc.d/rc.[046]* ?

☛ Comment activer ou désactiver les services *sendmail* et *httpd* au démarrage de la machine ?

☛ Cherchez comment activer ou désactiver les services *crond* et *atd* au démarrage de la machine ?

☛ A quoi sert le fichier */etc/rc.d/rc.local* ?

Ajout/suppression de modules noyau

Depuis la version 2.0 (et peut-être même avant), le noyau Linux est modulaire. C'est-à-dire que certaines caractéristiques, comme le support de certains périphériques, peuvent être ajoutées et retirés "à chaud". Il existe même un système pour ajouter automatiquement un module quand le besoin s'en fait sentir, et de le retirer ensuite quand il n'est plus nécessaire. Ceci permet d'avoir un noyau adaptable à grand nombre de situation en gardant un noyau principal de taille raisonnable. D'ailleurs, le script de démarrage */etc/rc.d/rc.modules* est utilisé pour charger au démarrage les modules relatifs au système sur lequel le noyau est utilisé.

☛ Visualisez ce fichier. Que contient-il ?

Différentes commandes sont utilisables par *root* pour gérer les modules noyaux : *lsmod*, *insmod*, *modprobe*, *rmmmod*, etc.

☛ Utilisez la commande *lsmod* pour visualiser les modules noyau actuellement chargés.

☛ Quelle(s) différence(s) y a-t-il entre la commande *insmod* et la commande *modprobe* ?

Nous allons tester le support APM (Advanced Power Management) sous Linux. Cela permet notamment de contrôler le niveau des batteries d'un ordinateur portable, mais aussi d'éteindre automatiquement la machine au moment d'un *shutdown*.

☛ Tapez la commande *apm*. Que se passe-t-il ?

☛ Ajoutez le support *apm* dans le noyau grâce à la commande *insmod apm*. Que se passe-t-il ?
Retapez la commande *apm*. Que se passe-t-il ?

☛ Où se trouvent les modules ?

Dorénavant, la machine s'éteindra toute seule au moment du *shutdown*.

Autres configurations

La majorité des fichiers de configuration se trouvent dans le répertoire */etc*. N'hésitez pas à explorer ce répertoire et ses sous-répertoires !

Configuration de X window, l'interface graphique

Quand on parle de Linux, il serait plus judicieux de parler du *noyau Linux* – brique de base pour l'exploitation de la machine – et du *système Linux* comprenant le noyau et ses applications. Tout cela pour dire que, contrairement à d'autres systèmes, l'interface graphique de Linux n'est pas liée au noyau lui-même, mais est bel et bien une application parmi d'autres.

Cette application s'appelle *le Système X Window* (sans 's'). *X Window* gère l'affichage sur un écran graphique (par opposition au terminal texte) grâce à des fenêtres, ainsi que les périphériques d'entrées-sorties (clavier, souris etc.) Il faut donc configurer ce système graphique pour qu'il ait connaissance du matériel à sa disposition.

La force des distributions Linux actuelles est d'avoir automatisé cette configuration au maximum. La majorité des distributions proposent une configuration du système X Window durant la phase d'installation : détection de la carte graphique, des possibilités du moniteur, de la souris, du clavier etc. Ce n'est pas le cas de la Slackware pour laquelle la configuration de X Window se fait en post-installation grâce à l'utilitaire *xfree86setup* ou à d'autres programmes plus complets mais moins automatiques (*xf86config* par exemple).

☛ Lancez la commande *xfree86setup*. Lisez attentivement les messages qui apparaissent à l'écran.

Le fichier de configuration principal *XF86Config* est alors créé dans le répertoire */etc/X11* (attention aux majuscules/minuscules). Des variantes et des exemples accompagnent également ce fichier. Le problème est que ce fichier présente une configuration très basique du système X Window qu'il faut ajuster, notamment en ce qui concerne la prise en charge d'un clavier Azerty.

☛ En vous inspirant d'un fichier *XF86Config* d'exemple (comme *XF86Config-vesa*), ajoutez le support du clavier Azerty ainsi que la résolution 1024x768 (ou 800x600 en fonction de l'écran disponible) en 16 bits de profondeur par défaut.

☛ Lancez l'interface graphique par la commande *startx*. (si l'écran semble "instable", arrêtez immédiatement le serveur X (ctrl + alt + backspace) pour ne pas endommager l'écran)

Si le système X Window ne démarre pas correctement (message d'erreur, mauvaise résolution etc.), il est possible d'examiner l'ensemble des messages de démarrage du système X dans les log du système : `/var/log/Xfree86.x.log`.

Dans le cas où la carte graphique du PC ne peut pas être configurée convenablement, et si la carte supporte le mode Frame Buffer, il est possible d'utiliser ce mode avec X Window. Dans ce cas, il faut passer par la configuration manuelle du fichier `/etc/X11/XF86Config-fbdev`. Les commentaires de ce fichier donnent de précieux renseignements pour cette configuration.

☛ Si, et uniquement si, le système X Window fonctionne correctement, et en vous rappelant l'utilité du fichier `/etc/inittab`, configurez le lancement automatique du système X Window dès le démarrage de la machine.

Dernière remarque : X Window est un système de fenêtrage. C'est-à-dire que son rôle se cantonne à la gestion des fenêtres (zones rectangulaires à l'écran) et des périphériques d'entrée/sortie. L'environnement graphique complet que vous avez sous les yeux (fenêtres colorés, boutons divers, menus déroulant etc.) est en fait le travail d'une application particulière appelée gestionnaire de fenêtres. Un environnement encore plus complet peut être obtenu grâce à un environnement de bureau comme KDE ou GNOME. Un réglage encore plus fin des possibilités de l'environnement se fait alors au sein même du gestionnaire de fenêtre (par des fichiers de configuration et/ou des interfaces graphiques de configuration) ou de l'environnement de bureau.

Exploration du système Linux

L'environnement graphique et les environnements de bureau (KDE ou GNOME) ne sont que des applications qui font office d'interface entre l'utilisateur et la machine. Il en existe bien d'autres et, surtout, des interfaces non graphiques !

L'interface de base est ce que l'on appelle un *shell* (coquille en anglais). C'est un interprète de commande en mode texte qui forme une "coquille" autour du noyau et autorise les interactions entre celui-ci et l'utilisateur. Pour explorer le système, vous utiliserez un tel interprète.

Placez vous dans une console texte en utilisant les touches Ctrl+Alt+Fx (touches de fonctions de F1 à F6). Vous devez voir une invite de login en mode texte.

Connectez vous en tant que :

- *root* sur la console 1 (Ctrl+Alt+F1);
- *usertest* sur la console 2 (Ctrl+Alt+F2);
- *usertest* sur la console 3 (Ctrl+Alt+F3).

Dans chacune de ces consoles textes, vous devez avoir une invite (*prompt*) qui attend vos commandes.

Remarque générale

Le but de la suite du TP est de vous faire explorer le système dans son ensemble. Nous avons déjà abordé quelques un des points abordé dans ce TP lors du module TA2. Si l'incompréhension de certains éléments vous dérange vraiment, n'hésitez pas à poser des questions en TP.

Quelques commandes de base

Le système de fichiers des Unix est matérialisé par une arborescence de répertoires et de fichiers. Les répertoires et fichiers sont séparés par le caractère *barre oblique* (*slash* /). Par exemple : `/etc/X11/XF86Config` correspond au fichier `XF86Config` du répertoire `X11`, lui même contenu dans

le répertoire *etc* de la racine (/) de l'arborescence. Attention, comme vous l'avez remarqué, les noms de fichiers sous Unix sont sensibles aux majuscules/minuscules. De plus, les systèmes Linux gèrent des droits sur les fichiers pour permettre ou interdire la lecture et/ou l'écriture sur un fichier ou un répertoire. Les droits sont matérialisés par les caractères *r*, *w* et *x*.

Pour naviguer dans cette arborescence, voici quelques commandes utiles :

- `pwd` affiche le répertoire courant;
- `cd` change de répertoire courant (ex : `cd /etc` vous place dans le répertoire */etc*);
- `ls` affiche le contenu du répertoire courant. L'utilisation de caractère *jokers* est possibles (ex : `ls z*.txt` affiche tous le nom de tous les fichiers qui commencent par *z* et se terminent par *.txt*). `ls -l` permet de visualiser le contenu d'un répertoire en format long et notamment les droits sur les fichiers (*rwX*).
- `cat` affiche le contenu d'un fichier passé en paramètre (ex : `cat toto` affiche le contenu du fichier *toto*);
- `more` comme `cat` mais avec une pause par page

Linux propose une aide en ligne sur (presque) toutes les commandes. Si vous voulez en savoir plus sur l'utilisation d'une commande, sur ses options etc. tapez simplement `man commande`. Par exemple, pour avoir de l'aide sur la commande *ls*, tapez `man ls`. Et bien sûr, pour avoir de l'aide sur la commande *man*, tapez `man man`.

Exploration de l'arborescence

Dans la console 2, naviguez dans l'arborescence grâce aux commandes ci-dessus.

Par exemple, visualisez le contenu de la racine de l'arborescence en tapant `ls /` ou `cd /` puis `ls`.

Les processus

Linux est un système multi-tâches. C'est à dire qu'il peut gérer plusieurs programmes en même temps de manière à ce que chaque application se comporte comme si elle était seule dans le système. Ce dernier arbitrant l'attribution des ressources.

Chaque programme lancé est appelé *processus*. La commande `ps` permet de visualiser les processus en cours.

☛ Tapez la commande `ps -A` (attention : 'A' majuscule) pour visualiser tous les processus. Un processus porte un nom et un numéro qui permet de l'identifier.

☛ Dans la console 1, lancez par exemple un simple `cat` et visualisez la liste de processus dans la console 2. Vous verrez le `cat` apparaître. Revenez dans la console 1 et arrêtez la commande `cat` (avec `Ctrl+C`) puis revenez dans la console 2 pour y visualiser à nouveau la liste des processus. Le `cat` a disparu. Si vous lancez à nouveau un `cat`, il réapparaîtra dans la liste avec un autre numéro.

Le système de fichiers virtuel /proc

Dans les système Unix, tous est fichier ! En effet, dans un souci d'uniformisation, les Unix modernes offrent une interface d'accès identique quelque soit le type d'informations auxquelles on veut accéder. Cette interface est constituée d'appels système.

Les processus n'échappent pas à la règle. Ils sont en effet gérés dans le répertoire */proc* qui contient toutes les informations sur le système (mémoire disponible, état du swap, périphériques sur bus pci ou usb, modules systèmes chargés etc.) et sur les applications (un sous répertoire par processus,

dont le nom est le numéro de processus). Ces fichiers et répertoires sont consultables comme tous les fichiers ou répertoires du système Unix.

Les commandes permettant de connaître la mémoire disponible (*free*), les modules en cours (*lsmod*), l'état des processus (*ps*) etc. ne font que lire ou écrire des informations dans ce système de fichiers virtuel.

☛ Explorez ce système de fichiers et essayez d'avoir des informations sur le système et sur les processus en cours. Lancez un processus quelconque dans la console 2 (*cat* par exemple) et observez dans la console 1 le changement dans */proc*. Ne vous limitez pas à cette simple manipulation mais essayez également d'avoir des informations sur ce processus.

Les pilotes de périphériques /dev

Les fichiers contenus dans */dev* sont connus comme des pilotes de périphériques. Ils sont utilisés pour accéder aux périphériques et ressources du système, comme les disques durs, modems, mémoire, souris etc. Sous Unix, vous pouvez lire de la même façon les données contenues dans un fichier et, par exemple, celles fournies par la souris en accédant à */dev/mouse*.

Il existe deux types de périphériques : les périphériques en mode *bloc*, pour lesquels les accès se font par blocs (comme les disquettes, les disques durs etc.) et les périphériques en mode *caractères*, pour lesquels l'accès se fait par flot d'octets (comme les liaisons séries ou parallèle, les terminaux etc.).

☛ Pour voir le type d'accès d'un périphérique, tapez par exemple la commande *ls -l /dev/hda1* (première partition sur le premier disque dur) et observez le *b* qui signifie *bloc*. Tapez *ls -l /dev/tty1* (terminal texte numéro 1) et observez le *c* qui signifie *caractère*.

Voyons certains périphériques :

– */dev/null* : ce périphérique est utilisé comme un "trou noir"

☛ Essayez la commande *ls /* . Que se passe-t-il ? Essayez maintenant *ls / > /dev/null* . Que se passe-t-il ? Que peut-on en conclure ?

– */dev/mouse* ou */dev/psaux* : ce périphérique correspond à la souris

☛ Dans la console 1, essayez la commande *cat /dev/mouse* ou *cat /dev/psaux* . Manipulez la souris. Que constatez-vous ?

– */dev/tty2* : ce périphérique correspond au terminal numéro 2

☛ Dans la console 1, essayez la commande *cat > /dev/tty2* et tapez quelques lignes en terminant la saisie par *Ctrl+D*. Allez sur la console numéro 2, que constatez-vous ? Essayez

de faire l'inverse avec `/dev/tty1`. Quel message d'erreur avez-vous et pourquoi ? Corrigez le problème.

Autres manipulations ?

La partie guidée du TP s'arrête ici. Cependant, nous sommes loin d'avoir exploré toutes les possibilités (même basiques comme l'utilisation d'une disquette ou d'un cd-rom). Profitez bien des créneaux prévus pour explorer le système que vous avez entre les mains. Ne laissez pas passer l'occasion de pouvoir tester "pour le plaisir", et n'hésitez surtout pas à poser des questions à l'enseignant.

Arrêt du système

IL NE FAUT PAS ARRETER UN SYSTEME UNIX EN SE CONTENTANT D'APPUYER SUR LE BOUTON D'ARRET. Unix a été conçu pour être une machine de type serveur. Pour ne pas endommager les systèmes de fichiers, l'arrêt du système doit utiliser la commande *shutdown*.

☛ En tant que *root*, tapez `shutdown -h now` ou utilisez le bouton "arrêt" de la mire de login si vous avez configuré l'utilisation du système X Window dès le démarrage de la machine.

Ceci lance la procédure d'arrêt du système. C'est en quelque sorte un boot à l'envers. Les services sont arrêtés les uns après les autres et les structures de données relatives aux systèmes de gestion de fichiers sont synchronisés entre la RAM et le disque dur.

☛ Quelle script est utilisé lors d'un *shutdown* ?

Il ne faut pas éteindre avant d'avoir vu le message "the system is halted" ou "Power down" selon les distributions. De plus, si le support *apm* est activé dans le noyau et si le matériel le permet, la machine s'éteint toute seule.

Références

GNU's not Unix

www.gnu.org

Qu'est-ce qu'un logiciel libre ?

www.gnu.org/philosophy/free-sw.fr.html

Slackware Linux

www.slackware.com

Des images ISO des distributions

www.linuxiso.org

Et bien d'autres sites sur Linux en faisant une recherche sur www.google.com.