

Introduction à Linux



Vincent Granet
Polytech'Nice-Sophia

Cours LP RT 2009/2010

Livres

- *Linux pour les nuls*, Dee-Ann Leblanc, First Interactive, 2006.
- *Linux en pratique*, Arnold Robbins, Campus Press, 2007.
- *Linux programmation système et réseau , cours exemples et exercices corrigés en C-C++*, Joëlle Delacroix, Dunod, 2007

Support de cours

<http://elec.polytech.unice.fr/~vg/supports-de-cours/Unix-Reseau.pdf>

Sites web

- <http://www.linux.org/>
- <http://www.linux-france.org/>

Qu'est-ce qu'un système d'exploitation ?

- Ensemble de programmes destiné à faire fonctionner l'ordinateur
- Exemples :
 - Linux, Windows (XP, Vista)
 - Mac OS (Leopard)

mais aussi,

 - Unix, Multics, VMS, GCOS, ...

- Principales fonctions :
 - Gestion des processus
 - Gestion de la mémoire
 - Gestion des E/S
 - SGF
 - Réseau
 - Sécurité
 - Interface utilisateur, ...

Qu'est-ce que Linux ?

- Un SE 32/64-Bit de type Unix
 - Utilitaires Unix comme sed, awk, et grep
 - Compilateurs C, C++, Fortran, Smalltalk, Ada,
 - Utilitaires réseaux comme telnet, ftp, ssh, ping, traceroute
- Multi-utilisateurs, Multi-tâches, Multi-processeurs
- X Windows GUI
- Inter-opérabilité avec d'autres SE
- Fonctionne sur différentes machines
- Code source disponible – Logiciel libre

- 1969 Unix – Laboratoires Bell
 - K. Thompson – PDP7 Sep
- 1973 réécriture en C du système
 - D. Ritchie
- 1977 Transport InterData32 –
- 1977 UnixV5 – BSD
- 1980-> UnixV7, BSD4.3, Ultrix, SunOs, AIX-IBM, FreeBSD, ...

- 1991 Linux
 - Linus Torvalds
 - Avec l'aide de programmeurs du monde entier
 - 1er version postée sur Internet en 1991
- 1994 Linux 1.0 et en 2003 Linux 2.6
- Slackware, Debian, Ubuntu, Gentoo, *etc.*
- LiveCD : Knoppix
- Aujourd'hui, utilisé sur 7 à 10 millions d'ordinateurs, *mais MS 98% de parts de marché*

- *Tout le monde* peut prendre le logiciel sur internet pour le lire, le modifier, le corriger, l'adapter et le redistribuer.
- Processus collaboratif à l'échelle mondiale
- Ca marche !

Le logiciel est ouvert

Où l'obtenir ?

- Le plus simple par Internet sur le site d'un distributeur :
 - <http://www.debian.org/index.fr.html>
 - <http://www.ubuntu-fr.org/>
- Télécharger les images iso
- Installation de paquets (**apt-get, synaptic**)

- Puissance
 - Tourne sur de nombreux ordinateurs différents
 - Rapide et stable
 - Très nombreux logiciels
 - Pilotes pour une majorité de périphériques
- Libre et Gratuit
- Licence GPL
 - *tout le monde* peut prendre le logiciel sur internet pour le lire, le modifier, le corriger, l'adapter et le redistribuer.

Utilisation d'un SE

- L'utilisateur
- La connexion au système
- Les processus
- Les fichiers
- La documentation

- Système mono-utilisateur
- Système multi-utilisateurs
 - Mécanismes de protection
 - Identification – mot de passe

Connexion au système

- Ecran (graphique), clavier, souris,
- Deux types de connexions :
 - Directe (terminal directement relié à l'ordinateur)
 - Distante
 - Adsl
 - Ethernet
 - Wifi
 -

- Programme en cours d'exécution
- Plusieurs processus simultanément
- Hiérarchie de processus
- Pid unique
- Processus système (mode privilégié)
- Processus utilisateur

- Permettent de conserver l'information sur des supports externes (*e.g.* disques)
 - Organisation hiérarchique
 - Espace utilisateur
 - Mécanismes de protection
 - Données
 - non structurées (suite linéaire d'octets)
 - Suite d'enregistrements avec ou sans table d'index

- Mais ils permettent de représenter aussi des mécanismes spécifiques :
 - Entrée/sortie standard
 - Mémoire, périphériques
 - Communication inter-processus
 - Connexion réseau

La documentation



- Nécessité pour une bonne utilisation du SE
- Documentation en ligne
- Outils de consultation de la documentation
- Traductions dans différentes langues

Utilisation de Linux

- connexion à Linux directe (console) :
 - vt100, vt220, vt320
 - ansi
 - tty
 - X-windows
- par le réseau :
 - ssh, telnet ...
- Un même utilisateur peut se connecter plusieurs fois au SE

■ Identification + Mot de passe

```
Linux 2.6.28 (lyre.polytech.unice.fr)
lyre login: vg
Password:
Last login: Mon Sep 14 19:12:56 from
elec.polytech.unice.fr

lyre (/home/vg) $
```

■ Identification :

- locale (/etc/passwd, /etc/shadow)
- réseau (YP, LDAP)

- Un utilisateur particulier (super-utilisateur) a tous les privilèges

root

- Réservé à l'installation et l'administration du système
- Pour des raisons de sécurité, on évite de se connecter **root**
- Utilisation de **sudo**
- Création d'utilisateur : **useradd**

Utilisateurs et Groupes

- Les utilisateurs sont identifiés par des UIDs, un entier sur l'intervalle 0 .. 4 294 967 295 (FFFFFFFF). Les utilisateurs avec un UID=0 sont super-utilisateurs
- Les utilisateurs appartiennent à des groupes identifiés par des GIDs, un entier sur l'intervalle 0 .. 4 294 967 295
- `adduser` et `addgroup` peuvent choisir automatiquement les UIDs et GIDs
- `id` affiche votre identification :
`uid=1000(vg) gid=1000(vg),groupes=4(adm),1000(vg)`

Utilisateurs et Groupes

- Les groupes limitent les protections
- Ils permettent le partage de fichiers entre utilisateurs
- Un utilisateur peut appartenir à plusieurs groupes
- La commande groups donne les groupes auxquels vous appartenez :

vg adm

Structure de Linux

Scripts

Applications

Interprete de
commandes

Noyau

Materiel

Fichiers et SGF

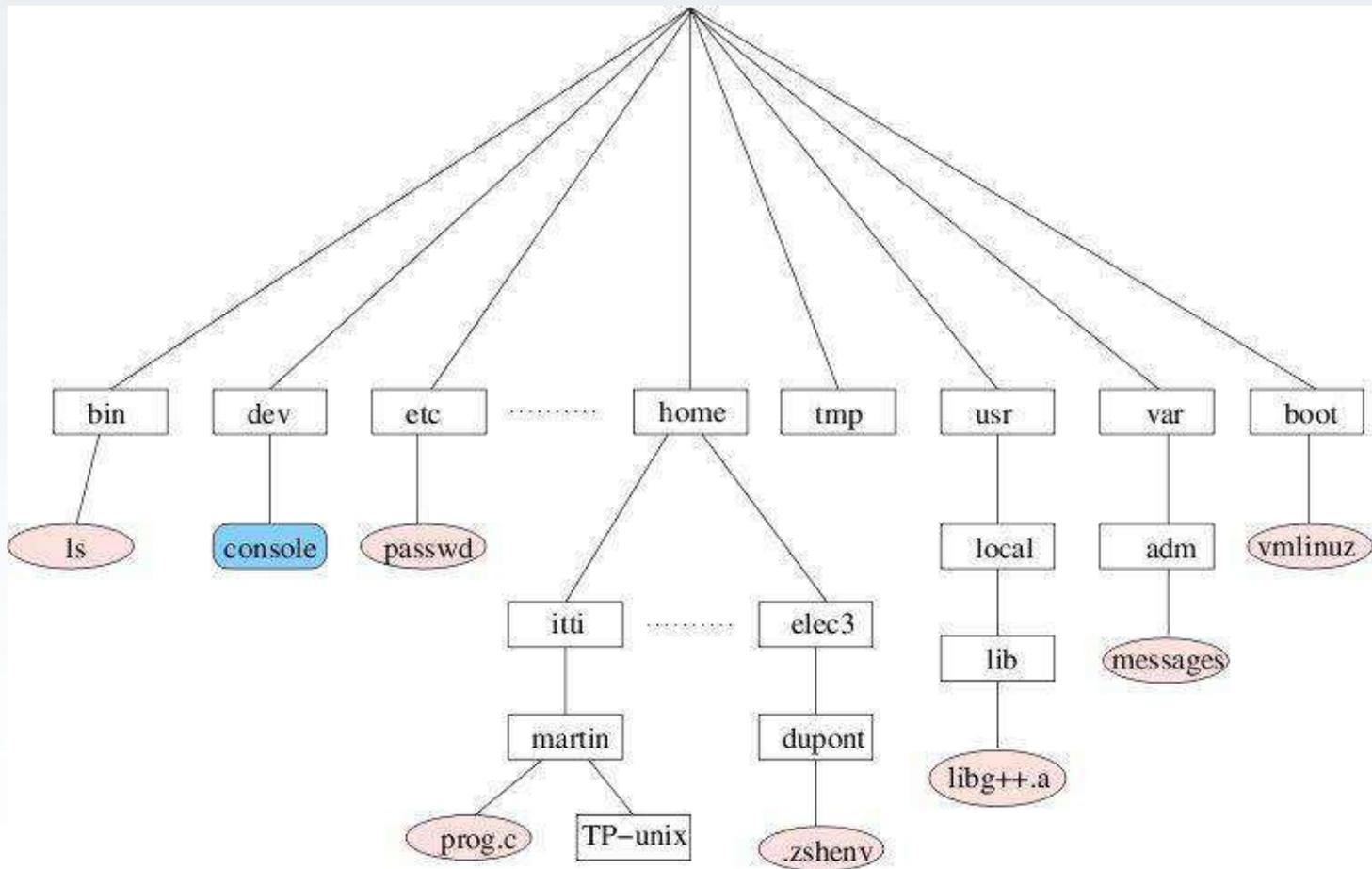
- Types de fichiers
- Organisation des données dans les fichiers
- Règles de nommage
- Accès aux données dans les fichiers
- Attributs associés aux fichiers
- Commandes de manipulation de fichiers
- Fonctions systèmes sur les fichiers

Différents types fichiers

- Fichiers ordinaires
 - Fichiers de données
 - Texte : *ascii, iso, unicode*
 - Binaire : *exécutable, archive, ...*
- Répertoires/Dossiers
 - Hiérarchie/Arborescence **unique**
 - sous-répertoires
- Fichiers spéciaux (/dev, /proc)
 - Caractères et Blocs
 - Processus

- **Accès séquentiel**
 - Le premier – adapté au bandes
 - `read()`
- **Accès direct (ou aléatoire)**
 - Octets accessibles dans n'importe quel ordre
 - Disques / bases de données
 - `lseek()`

Une hiérarchie Unix



■ notation absolue

- /usr/include/sys /home/elec3/dupont

■ notation relative

- prog.c, adm/messages
- ./lib ../../elec3

■ Nom spéciaux

- / La racine
- . Le répertoire courant
- .. Le répertoire père
- ~ Le répertoire utilisateur (home)

- Linux gère plusieurs types de SF
- Les plus courants ext2fs, ext3fs, ext4fs
 - *noms des fichiers jusqu'à 255 caractères*
 - *taille jusqu'à 16GB*
- Très performant et robuste
- Interopérabilité (**dos**, **vfat**, **hfs**, **iso9660**, **nfs**,...)

- La commande **mount**
 - Monte un fs existant sur un périphérique sur la hiérarchie principale
 - `/etc/fstab` contient les montages à faire au démarrage du système

Permissions

-rwxrwxrwx

Permissions pour les autres

Permissions pour le groupe

Permissions pour le propriétaire

indicateur (d=répertoire; l=lien sym)

Notation octale : **777**

Permissions

- La commande (`ls -l`) permet de visualiser les permissions des fichiers

```
-rwxrwxr-x  1 vg  vg      5224 Sep 12 03:22 hello
-rw-rw-r--  1 vg  vg       221 Sep 12 03:59 hello.c
-rw-rw-r--  1 vg  vg      1514 Sep 12 03:59 hello.s
drwxrwxr-x  7 vg  vg     1024 Sep  8 14:52 essai
```

Permissions

Groupe

Propriétaire

- Entrée standard (0)
- Sortie standard (1)
- Sortie d'erreur standard (2)

- Mécanismes de redirection
- `<`, `>`, `>>` et `2>`

Commandes de base de manipulation de fichiers

- cd, pwd, ls, mkdir, cp, mv, rm, rmdir, ln
- find
- umask, chmod, chgrp, chown
- more/less, grep, awk, lpr
- tar, gzip
- vi, xedit, pico, xemacs

Processus

Hiérarchie de processus

- Les processus sont créés de façon hiérarchique. *init* père de tous les processus
- Un processus peut contrôler l'exécution de n'importe lequel de ses fils
- La fin d'un processus achève par défaut de tous ses fils.
- Linux affecte une identification **unique** (PID) à chaque processus

- *Foreground – avant-plan*
 - Quand une commande est exécutée à partir du terminal, elle est exécutée par défaut en **avant-plan** : pas de nouvelle commande avant la fin de la commande courante. Répond aux interruptions clavier
- *Background – arrière-plan*
 - Quand une commande est exécutée à partir du terminal avec “&” à la fin, l’invite revient immédiatement : commande en **arrière-plan**.
- **fg, bg**

■ *Démons*

- processus systèmes en arrière-plan qui tournent en permanence
- processus habituellement démarrés au boot (`/etc/init.d`)
- processus qui ne sont pas liés à un terminal
- `httpd`, `nfsd`, `kacpid`, ... ,

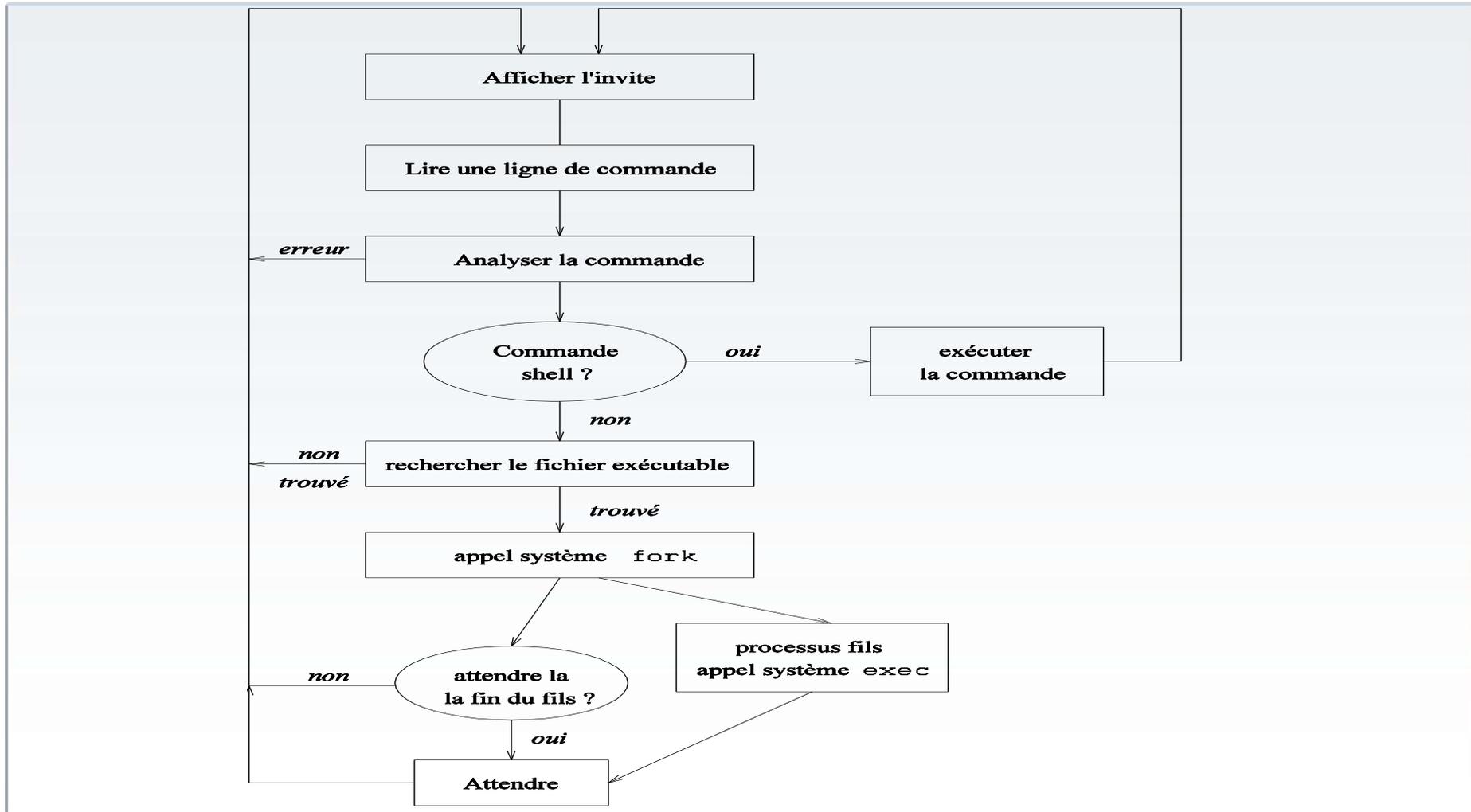
Commandes

- ps
- kill
- nice, renice
- nohup, at

Shell

- interface textuelle entre le système et l'utilisateur – hors noyau
- Utilisé pour exécuter des commandes et des programmes
- C'est un interprète de commandes
- Véritable langage de programmation
 - script shell = fichier de commandes
- Plusieurs différents: sh, ksh, csh, zsh, **bash**

Exécution d'une commande shell



- *Enchaînement séquentiel des commandes*
 - $p1; p2; p3; \dots ; pn$
- *Enchaînement parallèle des commandes*
 - $p1 | p2 | p3 | \dots | pn$
 - Ex: `who | wc -l`
- *Parenthésateurs de commandes*
 - $\{ p1 ; p2; p3; \dots; pn \}$ et $(p1 | p2 | p3 | \dots | pn)$

Script shell

```
#!/bin/bash
for i in $(ls) do
  echo $i
  [[ -f $i && ! -r $i ]] && chmod u+r $i
done
```

- Les variables (d'environnement) permettent le contrôle du fonctionnement du shell et d'autres programmes Linux.
- Définition :
 - `VAR=/home/eleves/elec3`
 - `export TERM=xterm`
 - `export SYSTEMNAME=$(uname -n)`
- Utilisation
 - `cd $VAR`
 - `echo $SYSTEMNAME`

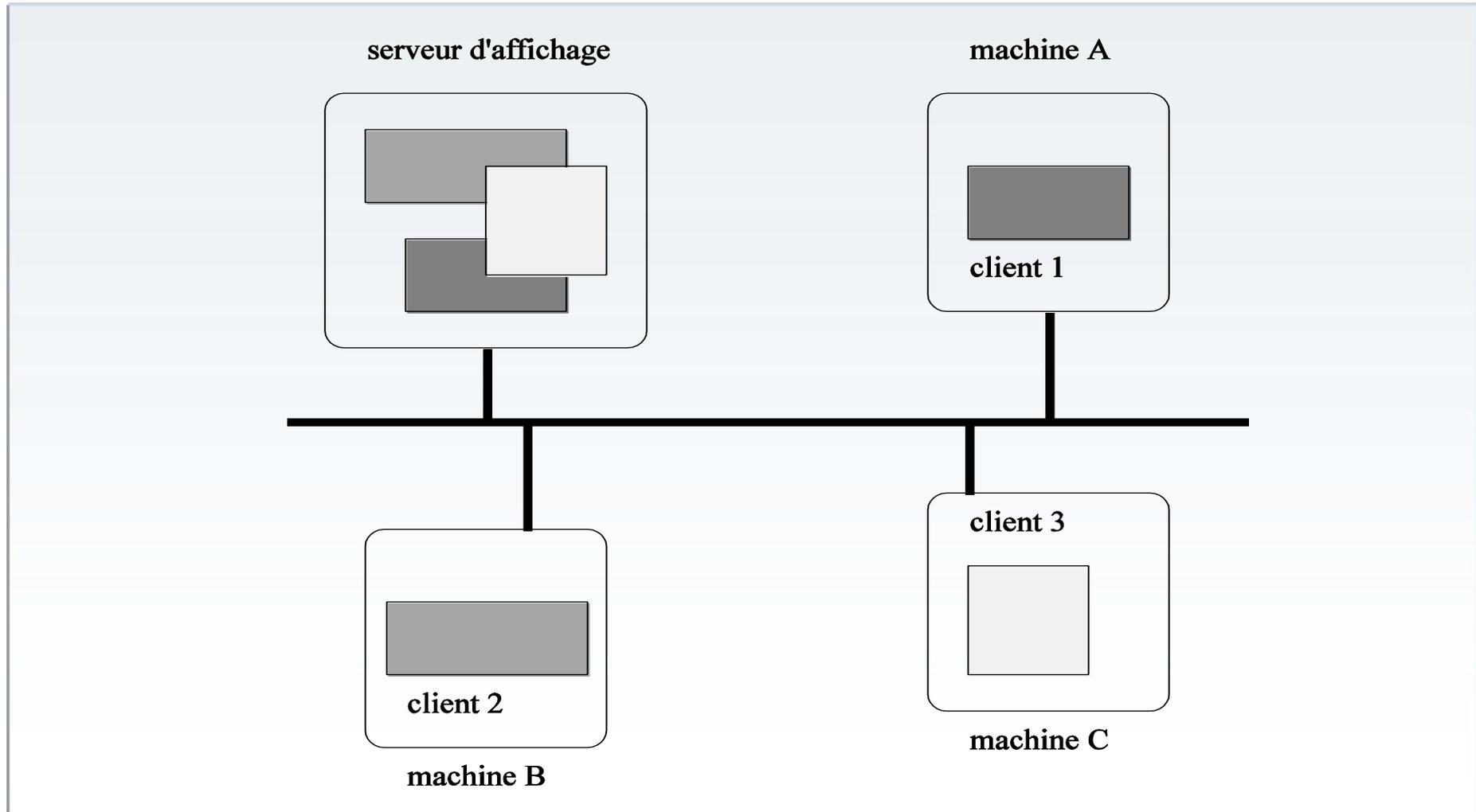
Variables d'environnement prédéfinies

- HOME
 - Répertoire utilisateur (“~”)
- TERM
 - le type de terminal utilisé (par exemple **vt100**, **xterm**, ou **ansi**)
- PWD
 - Répertoire courant
- PATH
 - Liste de répertoires où rechercher les commandes
- PRINTER

Interface graphique

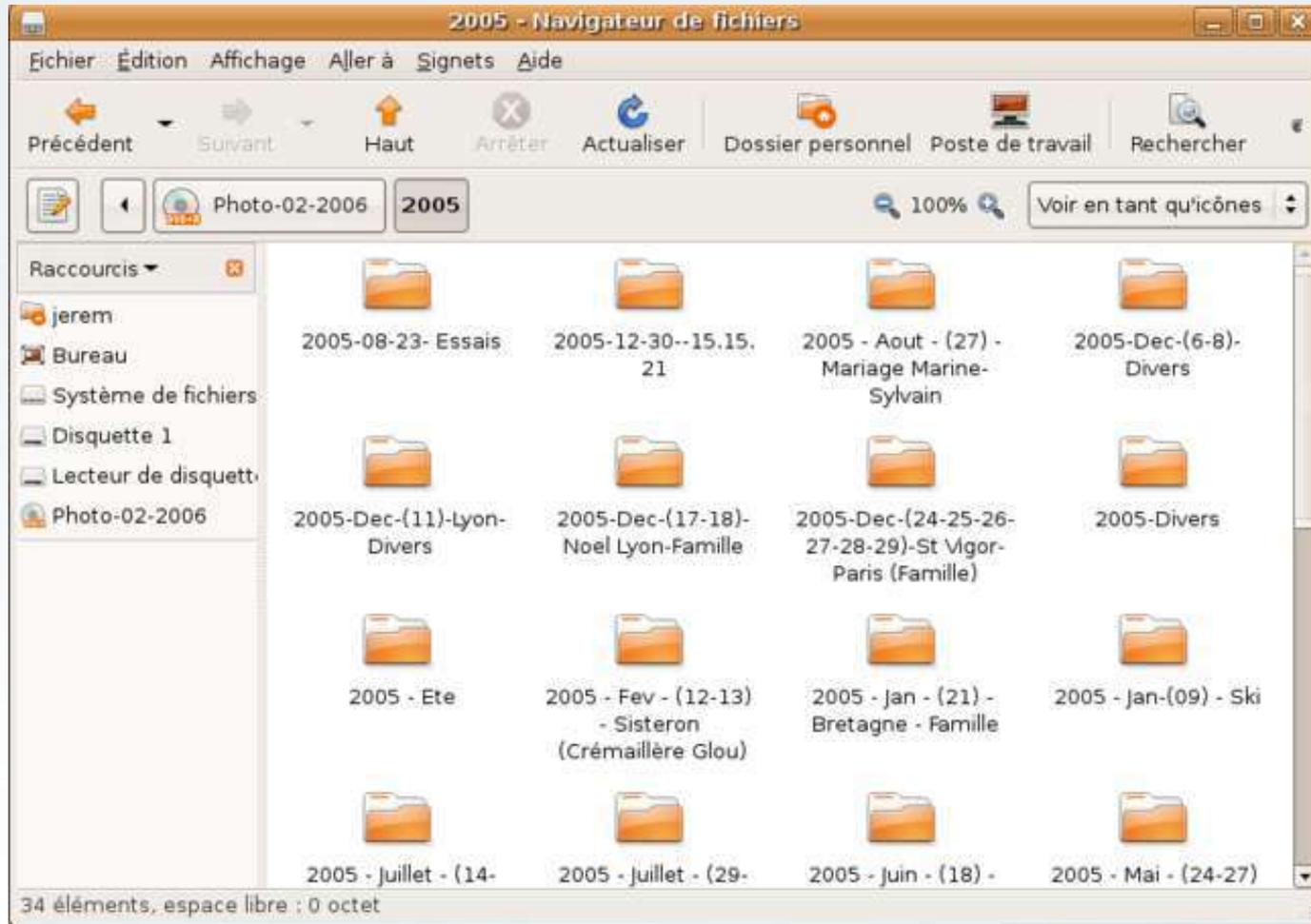
- Système de fenêtrage **X-Windows**
- Relation client/serveur
- Protocole tcp/ip ou decnet
- Variable DISPLAY
 - [machine-hôte]:num-de-serveur.[num-écran]
 - **DISPLAY=beryl.unice.fr:0**

Relation client serveur



- Ensemble d'outils permettant d'exploiter graphiquement votre ordinateur :
 - gestionnaire de fenêtres et de bureau
 - gestionnaire de fichiers,
 - espaces de travail virtuels...
- Les plus connus **Gnome** et **KDE**

Nautilus



réseau

- De nombreuses protocoles sont gérés :
 - Decnet
 - AppleTalk
 - X25
 -
 - et bien-sûr **IP** (Internet Protocol)

- Commandes de base
 - ping, traceroute, nslookup/host
 - DNS, DHCP
- Ouvertures sessions distantes
 - telnet, ssh
- Transferts de fichiers
 - scp, ftp, sftp
- Fichiers répartis
 - NFS, samba

- Courrier électronique
 - Agent de transport : SMTP, **sendmail**, **postfix**, ...
 - Agent de courrier : **mh**, **xmh**, **thunderbird**, ...
- Messagerie instannée
 - IRC, MSN, Google Talk : **pidgin**
- Web
 - Serveur http : apache, php
 - Navigateurs : **firefox**, **konqueror**
- BD : **mysql**