



Installer - Faire évoluer les serveurs réseaux GNU/Linux



Systèmes GNU/Linux

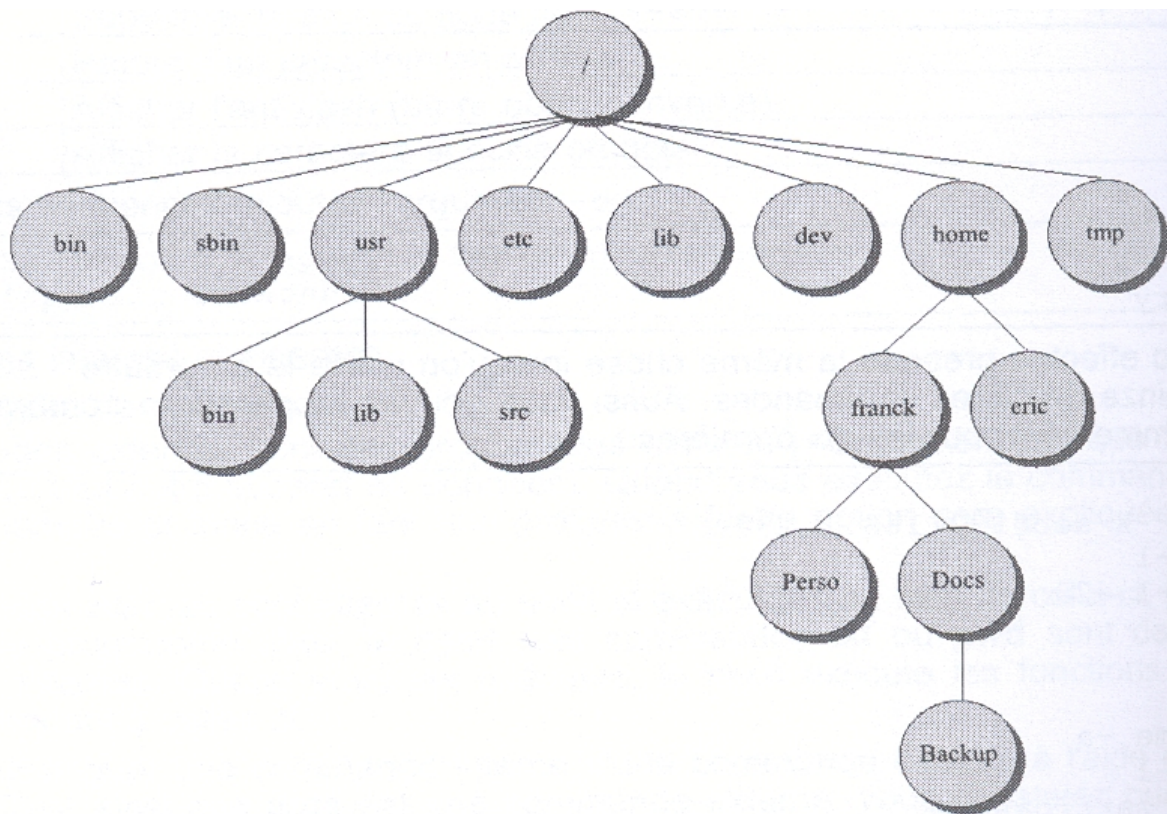
- arborescence des répertoires d'un système Linux

Chapitre 3

contexte historique
prise en main

système de fichiers

installation et paquets
commandes de base
administration locale
gestion du réseau
initiation à la programmation Shell





Systèmes GNU/Linux

Chapitre 3

contexte historique
prise en main

système de fichiers

installation et paquets
commandes de base
administration locale
gestion du réseau
initiation à la programmation Shell

- répertoires fondamentaux

→ personnel :

/home/utilisateur

→ exécutables utilisateur :

/bin

/usr/bin

/usr/local/bin

→ exécutables système :

/sbin

/usr/sbin

/usr/local/sbin

→ configuration :

/etc



Systèmes GNU/Linux

Chapitre 3

contexte historique

prise en main

système de fichiers

installation et paquets

commandes de base

administration locale

gestion du réseau

initiation à la programmation Shell

- répertoires fondamentaux

→ fichiers temporaires :

/tmp

→ noyau :

/boot

→ données serveur :

/var

/srv

→ informations serveur :

/proc

/sys

→ bibliothèques partagées :

/lib , /usr/lib , /usr/local/lib



Systèmes GNU/Linux

Chapitre 3

contexte historique
prise en main

système de fichiers

installation et paquets
commandes de base
administration locale
gestion du réseau
initiation à la programmation Shell

- concepts : systèmes de fichiers
 - définit l'organisation des données sur un support de stockage
 - coeur du système
 - système hiérarchique à racine unique : /
 - nomenclature
 - 255 caractères max
 - tout sauf « / »
 - sensible à la casse



Systèmes GNU/Linux

Chapitre 3

contexte historique

prise en main

système de fichiers

installation et paquets

commandes de base

administration locale

gestion du réseau

initiation à la programmation Shell

- concepts : systèmes de fichiers

→ les chemins (emplacement au sein du FS) :

délimités par : /

. : rép. courant

.. : rép. de niveau inférieur

~ : rép. personnel (cd ~)

» absolu : */usr/sbin/executable.bin*

» relatif : *../usr/sbin/executable.bin*

→ fichier caché commence par un .

→ PATH : liste de répertoires pour CMD
echo \$PATH

→ commande de déplacement : *cd*

→ afficher chemin absolu : *pwd*



Systèmes GNU/Linux

Chapitre 3

contexte historique
prise en main

système de fichiers

installation et paquets
commandes de base
administration locale
gestion du réseau
initiation à la programmation Shell

- types de fichiers
→ CMD : `/s -/` retourne l'information

Symbole	Type	Commentaire
-	fichier normal	
d	répertoire	
l	lien symbolique	
b	bloc	pour communiquer avec une catégorie de matériel (type HDD)
c	caractère	pour communiquer avec une catégorie de matériel (octet par octet)
p	tube nommé	pour transmettre des données entre les processus
s	socket	mécanisme pour les communications entre processus



Systèmes GNU/Linux

Chapitre 3

contexte historique
prise en main

système de fichiers

installation et paquets
commandes de base
administration locale
gestion du réseau
initiation à la programmation Shell

- Représentation des disques

→ nomenclature

- disque/partition représenté par un fichier spécial de type bloc
- disque IDE (PATA) : hda, hdb ...
- disque SCSI, SATA, SAS, USB : sda, sdb ...
- disque optique SCSI, SATA, SAS, USB : sr0, sr1 ...
- CMD *ls SCSI*

```
[root@localhost thierry]# ls SCSI
[0:0:0:0]    disk    ATA      ST3120026AS    3.05  /dev/sda
[1:0:0:0]    cd/dvd  NEC      DVD RW ND-2510A 2.54  /dev/sr0
```




Systèmes GNU/Linux

Chapitre 3

contexte historique
prise en main

système de fichiers

installation et paquets
commandes de base
administration locale
gestion du réseau
initiation à la programmation Shell

- Choisir un système de fichiers

→ principe

- FS : organisation logique du support
- permet de placer les données en suivant une logique
- doit fournir à l'utilisateur une vision structurée de ses données
- fichier décrit par des propriétés appelées méta-données = inode :
 - » type : fichier, rep ...
 - » Permissions
 - » UID de l'utilisateur propriétaire
 - » GID du groupe
 - » nombre de liens
 - » horodatages (timestamp) : date dernier accès, changement ...
 - » emplacement des données sur le disque
- journalisation : pour garantir l'intégrité des données
journal : trace tous les changements



Systèmes GNU/Linux

Chapitre 3

contexte historique

prise en main

système de fichiers

installation et paquets

commandes de base

administration locale

gestion du réseau

initiation à la programmation Shell

- Choisir un système de fichiers
 - les différents FS
 - ext 2
 - » FS historique de Linux
 - » rapide et nécessite moins d'écriture
 - » pas de journalisation
 - » taille – fichier : 2To – partition : 32To
 - ext 3
 - » successeur et compatible de l'ext 2
 - » Journalisé
 - » taille – fichier : 2To – partition : 32To
 - ext 4
 - » successeur et compatible de l'ext 3
 - » pré-allocation d'une zone contiguë pour un fichier : minimise la fragmentation
 - » lecture possible à partir de Windows
 - » taille - volume : 1 024 pébioctets



Systèmes GNU/Linux

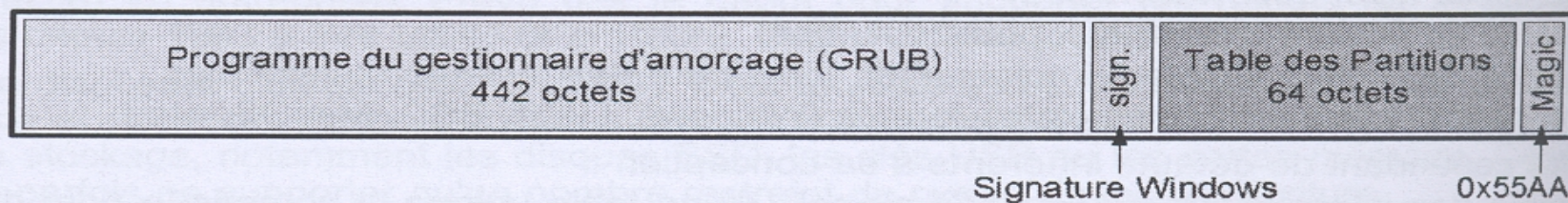
Chapitre 3

contexte historique
prise en main

système de fichiers

installation et paquets
commandes de base
administration locale
gestion du réseau
initiation à la programmation Shell

- Structure d'un disque
 - découpage logique du disque
 - organisation d'un disque
 - MBR : sur le premier secteur (*Master Boot Record*)
 - » taille : 512 octets
 - » 442 : programme d'amorçage sur partition ou bootloader
 - » 4 : signature optionnelle
 - » 2 : octets nuls
 - » 64 : contient la table des 4 partitions primaires





Systèmes GNU/Linux

Chapitre 3

contexte historique

prise en main

système de fichiers

installation et paquets

commandes de base

administration locale

gestion du réseau

initiation à la programmation Shell

- Structure d'un disque
 - organisation d'un disque
 - Partitions
 - » primaires : au nombre de 4
 - » étendues : une seule par disque
 - » Logiques : 15 partitions max (pour dépasser solution LVM)
 - EBR (*Extended Boot Record*)
 - » table de partitions pour les partitions étendues
 - » indique la position et la taille des partitions logiques
 - PBR/VBR (*Partition/Volume Boot Record*)
 - » contient chargeur de démarrage pour l'OS



Systèmes GNU/Linux

Chapitre 3

contexte historique

prise en main

système de fichiers

installation et paquets

commandes de base

administration locale

gestion du réseau

initiation à la programmation Shell

- Manipuler les systèmes de fichiers

→ définition

- Bloc :

- » unité de base, atomique, de stockage d'un FS
- » fichier occupe tjs un nombre entier de bloc
- » problématique des petits fichiers / la taille de bloc

ex : 1 fichier de 1ko

taille bloc = 4096 octets → perte de 3096 octets

- superbloc : méta-données du FS

- » type, taille, état, positions autre superblocs
- » lu en premier lieu par le chargeur linux
- » pour accéder aux données
- » plusieurs copies du superbloc sur le disque



Systèmes GNU/Linux

Chapitre 3

contexte historique
prise en main

système de fichiers

installation et paquets
commandes de base
administration locale
gestion du réseau
initiation à la programmation Shell

- Manipuler les systèmes de fichiers
 - définition
 - les inodes : index node
 - » attributs : structure contenant les info. décrivant et représentant un fichier
 - » 1 fichier = 1 n° d'inode
 - » répertoriés dans une table d'inodes
 - » table d'inode = méta-données
 - » 1 FS = 1 table d'inode
 - » Inode = entrée dans la table comprenant :
 - taille
 - n° inode
 - le type : fichier, rep ...
 - mode d'accès (permissions)
 - l'UID de l'utilisateur propriétaire
 - GID du groupe
 - le nombre de liens
 - les horodatages (timestamp)
 - emplacement sur HDD ...



Systèmes GNU/Linux

- Manipuler les systèmes de fichiers
 - définition
 - les inodes

Chapitre 3

contexte historique

prise en main

système de fichiers

installation et paquets

commandes de base

administration locale

gestion du réseau

initiation à la programmation Shell

```
root@thierry-desktop:/repos/debs# stat /home/thierry/
  File: `/home/thierry/'
  Size: 4096          Blocks: 8          IO Block: 4096   directory
Device: 811h/2065d   Inode: 1313282      Links: 28
Access: (0755/drwxr-xr-x)  Uid: ( 1000/  thierry)   Gid: ( 1000/  thierry)
Access: 2010-09-09 10:38:45.451572197 +0200
Modify: 2010-09-09 10:58:45.867803597 +0200
Change: 2010-09-09 10:58:45.867803597 +0200
root@thierry-desktop:/repos/debs# stat /etc/fstab
  File: `/etc/fstab'
  Size: 756          Blocks: 8          IO Block: 4096   regular file
Device: 811h/2065d   Inode: 6041090      Links: 1
Access: (0644/-rw-r--r--)  Uid: (   0/   root)   Gid: (   0/   root)
Access: 2010-09-09 09:24:23.866885884 +0200
Modify: 2010-09-06 18:58:12.410985506 +0200
Change: 2010-09-06 18:58:12.410985506 +0200
root@thierry-desktop:/repos/debs# ls -li /etc/fstab
6041090 -rw-r--r-- 1 root root 756 2010-09-06 18:58 /etc/fstab
```



Systèmes GNU/Linux

Chapitre 3

contexte historique

prise en main

système de fichiers

installation et paquets

commandes de base

administration locale

gestion du réseau

initiation à la programmation Shell

- Manipuler les systèmes de fichiers

→ les outils

- **fdisk** : lister, supprimer, créer des partitions

```
[root@localhost thierry]# fdisk /dev/sda
```

```
WARNING: DOS-compatible mode is deprecated. It's strongly recommended to
switch off the mode (command 'c') and change display units to
sectors (command 'u').
```

```
Commande (m pour l'aide): p
```

```
Disque /dev/sda: 120.0 Go, 120033041920 octets
255 têtes, 63 secteurs/piste, 14593 cylindres
Unités = cylindres de 16065 * 512 = 8225280 octets
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Identifiant de disque : 0x00072407
```

Périphérique	Amorce	Début	Fin	Blocs	Id	Système
/dev/sda1	*	1	13	102400	83	Linux
La partition 1 ne se termine pas sur une frontière de cylindre.						
/dev/sda2		13	6387	51200000	83	Linux
/dev/sda3		6387	12762	51200000	83	Linux
/dev/sda4		12762	14594	14715904	5	Etendue
/dev/sda5		12762	13081	2560000	82	Linux swap / Solaris



Systèmes GNU/Linux

- Manipuler les systèmes de fichiers

→ les outils

— ***parted***

```
[root@localhost thierry]# parted
GNU Parted 2.1
Utilisation de /dev/sda
Bienvenue sur GNU Parted ! Tapez 'help' pour voir la liste des commandes.
(parted) print
Modèle: ATA ST3120026AS (scsi)
Disque /dev/sda : 120GB
Taille des secteurs (logiques/physiques): 512B/512B
Table de partitions : msdos
```

Numéro	Début	Fin	Taille	Type	Système de fichiers	Fanions
1	1049kB	106MB	105MB	primary	ext4	démarrage
2	106MB	52,5GB	52,4GB	primary	ext4	
3	52,5GB	105GB	52,4GB	primary	ext4	
4	105GB	120GB	15,1GB	extended		
5	105GB	108GB	2621MB	logical	linux-swap(v1)	

Chapitre 3

contexte historique

prise en main

système de fichiers

installation et paquets

commandes de base

administration locale

gestion du réseau

initiation à la programmation Shell



Systèmes GNU/Linux

Chapitre 3

contexte historique

prise en main

système de fichiers

installation et paquets

commandes de base

administration locale

gestion du réseau

initiation à la programmation Shell

- Manipuler les systèmes de fichiers

→ créer un système de fichiers

- CMD mkfs

mkfs -t ext4 /dev/sda1

option :

-b : affecte la taille de bloc (512, 1024 ...)

-c : vérifie les mauvais blocs

-L : label

-j : créer un système journalisé



Systèmes GNU/Linux

Chapitre 3

contexte historique
prise en main

système de fichiers

installation et paquets
commandes de base
administration locale
gestion du réseau
initiation à la programmation Shell

- Accéder au système de fichiers

→ CMD *mount*

```
[root@localhost thierry]# mount  
/dev/sda2 on / type ext4 (rw)  
proc on /proc type proc (rw)  
sysfs on /sys type sysfs (rw)  
devpts on /dev/pts type devpts (rw,gid=5,mode=620)  
tmpfs on /dev/shm type tmpfs (rw)  
/dev/sda1 on /boot type ext4 (rw)  
/dev/sda3 on /home type ext4 (rw)
```

info stockées dans */etc/mtab*

→ montage du FS

- *mount -t typefs -o options périphérique point_de_montage*
mount -t ext4 /dev/sdb1 /media/DATA
- montage par label :
mount -t ext4 -L DATA /mnt/DATA



Systèmes GNU/Linux

Chapitre 3

contexte historique

prise en main

système de fichiers

installation et paquets

commandes de base

administration locale

gestion du réseau

initiation à la programmation Shell

- Accéder au système de fichiers

→ fichier */etc/fstab*

- config. statique des points de montage des FS
- appelé à chaque démarrage du système
- contient 6 champs

```
UUID=04e9dabe-cea7-427d-8f43-cd2d8fe4c5b2 / ext4 defaults 1 1
UUID=4a85f34d-01d0-4920-b19c-b09c796299b1 /boot ext4 defaults 1 2
UUID=ce6bbbad-5103-4a82-a5c1-cff3a851f030 /home ext4 defaults 1 2
UUID=20797321-99e4-497b-a53d-b8aafef78136 swap swap defaults 0 0
tmpfs /dev/shm tmpfs defaults 0 0
devpts /dev/pts devpts gid=5,mode=620 0 0
sysfs /sys sysfs defaults 0 0
proc /proc proc defaults 0 0
```

- » périphérique
- » point de montage
- » FS
- » Options
- » fréquence de dump pour les sauvegardes
- » fréquence de vérification du système (fsck)
0: ignorer – 1: 1er – 2: 2nd



Systèmes GNU/Linux

Chapitre 3

contexte historique
prise en main

système de fichiers

installation et paquets
commandes de base
administration locale
gestion du réseau
initiation à la programmation Shell

- Accéder au système de fichiers
 - options de montage
 - *defaults* : reprend les options
rw, suid, dev, exec, auto, nouser, async
 - *sync/async* : active ou désactive les écritures synchrones
passe par un tapon avec *async* → + perf.
sync utilisé pour les supports ext. (clés usb ...)
 - *exec/noexec* : permet l'exécution/ou non des binaires
 - *auto/noauto* : FS automatiquement monté lors du démarrage / ou non
 - *user/nouser* : n'importe qui peut monter le FS / seulement root
 - *dev/noddev* : interpréter / ne pas interpréter les fichiers spéciaux
 - *ro/rw* : montage en lecture seule / lecture écriture
 - ...



Systèmes GNU/Linux

Chapitre 3

contexte historique
prise en main

système de fichiers

installation et paquets
commandes de base
administration locale
gestion du réseau
initiation à la programmation Shell

- Accéder au système de fichiers
 - CMD `umount` : détache le FS du point de montage
`umount /mnt/DATA`
si erreur CMD *`ls`*
 - cas particuliers
 - option *`bind`* :
pour accéder seulement à une partie d'un FS
 - montage dvd :
`mount -t udf /dev/sr0 /media/dvd`
 - montage image iso :
`mount -o loop -t iso9660 image.iso /mnt/iso`

utilisation du périphérique loopback
(les outils voient ce périph. comme s'il s'agissait d'un disque)



Systèmes GNU/Linux

Chapitre 3

contexte historique

prise en main

système de fichiers

installation et paquets

commandes de base

administration locale

gestion du réseau

initiation à la programmation Shell

- Accéder au système de fichiers
 - les liens
 - « raccourcis pour accéder plus rapidement »
 - physiques ou lien matériel
 - » CMD : *ln*
 - » partage la même inode
 - » conservation des droits
 - » *ln test1 test2*
créé un lien physique vers test1 qui s'appelle test2
 - » pointent vers le même fichier physique
 - » suppression test1
=> fichier physique s'appellera test2
 - symboliques
 - » CMD : *ln -s*
 - » utilisé pour créer un lien vers un dossier (local ou serveur distant), fichier, périphérique ...
 - » exemple : *ln -s /usr/src/linux linux*



Systèmes GNU/Linux

- Accéder au système de fichiers

→ les liens

« raccourcis pour accéder plus rapidement »

Chapitre 3

contexte historique

prise en main

système de fichiers

installation et paquets

commandes de base

administration locale

gestion du réseau

initiation à la programmation Shell

```
root@thierry-desktop:/tmp/lien# echo "test lien" > lien.txt
root@thierry-desktop:/tmp/lien# ln lien.txt R_lien
root@thierry-desktop:/tmp/lien# ls -li
total 8
4727873 -rw-r--r-- 2 root root 10 2010-09-09 11:42 lien.txt
4727873 -rw-r--r-- 2 root root 10 2010-09-09 11:42 R_lien
root@thierry-desktop:/tmp/lien# ln -s lien.txt R_lien2
root@thierry-desktop:/tmp/lien# ls -li
total 8
4727873 -rw-r--r-- 2 root root 10 2010-09-09 11:42 lien.txt
4727873 -rw-r--r-- 2 root root 10 2010-09-09 11:42 R_lien
4727874 lrwxrwxrwx 1 root root 8 2010-09-09 11:43 R_lien2 -> lien.txt
root@thierry-desktop:/tmp/lien# rm -f lien.txt
root@thierry-desktop:/tmp/lien# ls -li
total 4
4727873 -rw-r--r-- 1 root root 10 2010-09-09 11:42 R_lien
4727874 lrwxrwxrwx 1 root root 8 2010-09-09 11:43 R_lien2 -> lien.txt
root@thierry-desktop:/tmp/lien# cat R_lien
test lien
root@thierry-desktop:/tmp/lien# cat R_lien2
cat: R_lien2: No such file or directory
```




Systèmes GNU/Linux

Chapitre 3

contexte historique
prise en main

système de fichiers

installation et paquets
commandes de base
administration locale
gestion du réseau
initiation à la programmation Shell

- Le swap

→ définition

- env. 32 bits :
 - » processus peut accéder jusqu'à 4Go d'espace mémoire (théorie)
- problématique :
 - » PC pas forcément équipé de 4Go de RAM
 - » espace mémoire adressable d'un processus partagé (zone code & données)
 - » tous les processus se partagent la RAM
 - => pas assez de mémoire pour traiter les données
- solution :
 - » OS décharge des segments de RAM dans une zone d'échange sur HDD
 - => SWAP
- avantage / inconvénient
 - » utilise plus de mémoire que le PC n'en dispose
 - » ralentissement si prog. gourmand



Systèmes GNU/Linux

Chapitre 3

contexte historique
prise en main

système de fichiers

installation et paquets
commandes de base
administration locale
gestion du réseau
initiation à la programmation Shell

- Le swap

→ création en 3 étapes

- créer une partition via *fdisk* (type 82)
- synchroniser la table des partitions : *partprobe*
- préparer la partition : *mkswap*

```
[root@localhost thierry]# mkswap /dev/sda5
Configure l'espace d'échange (swap) en version 1, taille = 1059560 Ko
pas d'étiquette, UUID=91be198a-914c-4084-bf37-772fb6484ea5
```

→ activation / désactivation

- *swapon /dev/sda5*
- *swapoff /dev/sda5*

→ état de la mémoire

- CMD *free*

```
[root@localhost thierry]# free -k
```

	total	used	free	shared	buffers	cached
Mem:	2062128	486188	1575940	0	55776	233072
-/+ buffers/cache:		197340	1864788			
Swap:	0	0	0			



Systèmes GNU/Linux

- Exercice ...

Chapitre 3

contexte historique

prise en main

système de fichiers

installation et paquets

commandes de base

administration locale

gestion du réseau

initiation à la programmation Shell