

Administration système

Disques, partitions et système de fichiers

Tuyêt Trâm DANG NGOC
<dntt@u-cergy.fr>

Université de Cergy-Pontoise

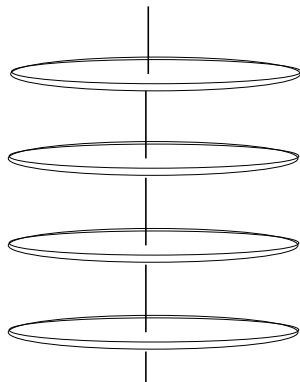
2009–2010



- 1 Disque
 - Structure d'un disque dur
- 2 Partitionnement
 - Boot
 - Spécificité du BIOS du PC
- 3 Système de fichiers
 - Système de fichiers System V
 - Système de fichiers BSD : Fast File system (FFS)
 - Création de système de fichiers
 - Montage de système de fichiers
 - Vérification de système de fichiers
- 4 Buffer cache
- 5 Partition de swap

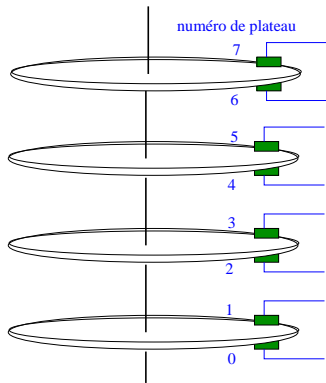
Gestion des disques et des fichiers

- Disque = unité de disques



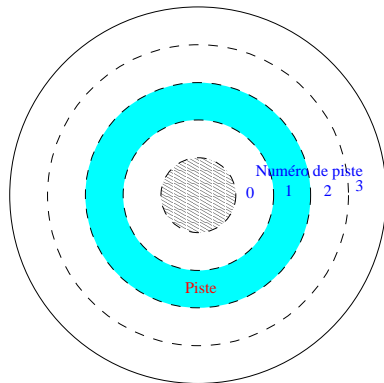
Gestion des disques et des fichiers

- Disque = unité de disques
- Composé de plateaux lues par des têtes de lectures



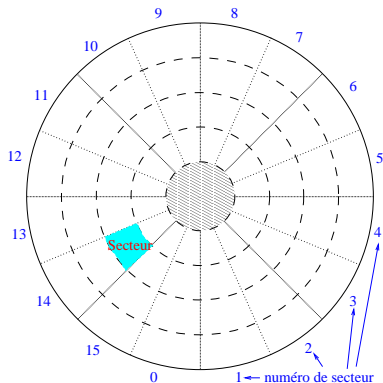
Gestion des disques et des fichiers

- Disque = unité de disques
- Composé de plateaux lues par des têtes de lectures
- Chacun des plateaux contient plusieurs pistes



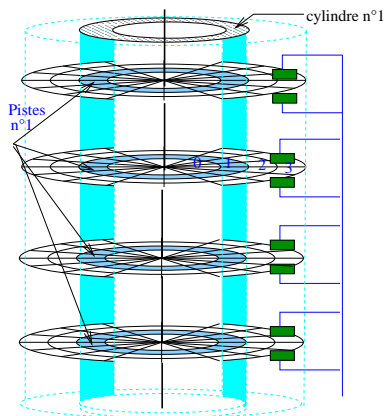
Gestion des disques et des fichiers

- Disque = unité de disques
- Composé de plateaux lues par des têtes de lectures
- Chacun des plateaux contient plusieurs pistes
- Chaque piste contient plusieurs secteurs



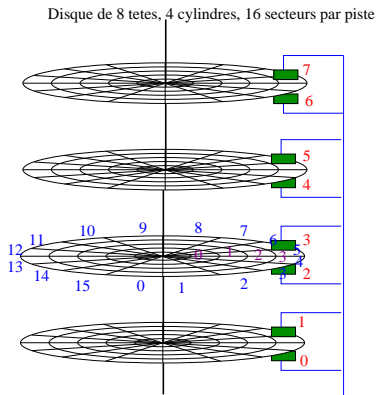
Gestion des disques et des fichiers

- Disque = unité de disques
- Composé de plateaux lues par des têtes de lectures
- Chacun des plateaux contient plusieurs pistes
- Chaque piste contient plusieurs secteurs
- Cylindre = ensemble de pistes de même numéro situées sur tous les plateaux



Géométrie du disque

- nombre de cylindres
- nombre de pistes par cylindre (=nombre de têtes)
- nombre de secteurs par piste



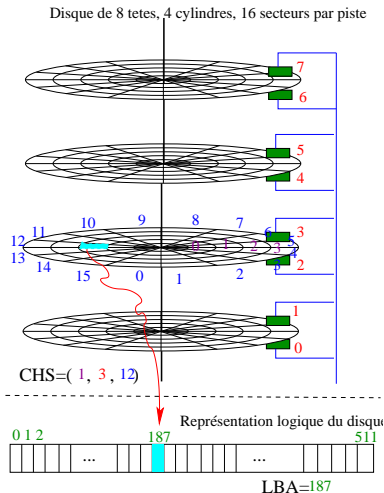
- $nombre_de_secteurs_du_disque = nombres_de_tete \times nombres_de_cylindre \times nombre_de_secteurs_par_cylindre$
- $taille_du_disque = nombre_de_secteurs_du_disque \times taille_d'un_secteur$

LBA (Logical Block Addressing)

On peut adresser un secteur de deux manières :

- **par son adresse physique** : triplet cylindre-tête-secteur (CHS, Cylinder-Head-Sector).
- **par son adresse logique (LBA, Logical Block Address)** : un numéro compris entre 0 et le nombre total de secteurs du disque,
- Conversion d'adresses logiques en adresses physiques dans les deux sens à condition de connaître la géométrie du disque.

$$LBA = (\text{Numero_Cylindre} \times \text{Nombre_de_tete} + \text{Numero_Tete}) \times \text{Nombre_de_Secteur} + \text{Numero_Secteur} - 1$$



Description des disques

- Les disques connus sont généralement décrits dans un fichier (`/etc/disktab` ou `/etc/format.dat`)
- Champs décrivant un disque :
 - `ty=nom` : type du disque
 - `se#N` : taille des secteurs en octets
 - `ns#N` : nombre de secteurs par piste
 - `nt#N` : nombre de pistes par cylindre
 - `nc#N` : nombre de cylindres
 - `rm#N` : vitesse de rotation
 - `bn#N` : taille des blocs de la partition n
 - `fn#N` : taille des fragments de la partition n
 - `pn#N` : taille de la partition n en secteurs

Fichier `/etc/disktab`

- `/etc/disktab` (BSD) :

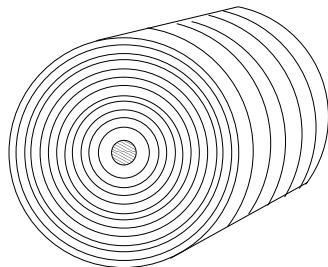
```
maxtor4380|Maxtor XT4380E ESDI :\
      :dt=ESDI:ty=winchester:se#512:nt#15:ns#36:nc#1222:sf: \
      :pa#21600:oa#0:ta=4.2BSD:ba#4096:fa#512:\
      :pb#21600:ob#21600:tb=swap: \
      :pc#659880:oc#0: \
      :pd#216000:od#53200:td=4.2BSD:bd#4096:fd#512: \
      :ph#398520:oh#269200:th=4.2BSD:bh#4096:fh#512:
```

- Formattage physique des disques :
 - Par commandes : Solaris 2 (**format**), HP-UX (**mediainit**), IRIX (**fx -x**), SunOS (**format**)
 - FreeBSD, Linux : Moniteur du contrôleur

- 1 Disque
 - Structure d'un disque dur
- 2 Partitionnement
 - Boot
 - Spécificité du BIOS du PC
- 3 Système de fichiers
 - Système de fichiers System V
 - Système de fichiers BSD : Fast File system (FFS)
 - Création de système de fichiers
 - Montage de système de fichiers
 - Vérification de système de fichiers
- 4 Buffer cache
- 5 Partition de swap

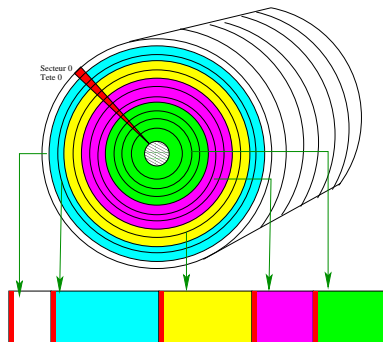
Partitionnement d'un disque

- Un disque peut être décomposé en partitions
- Chaque partition peut contenir :
 - un système de fichiers (données et structures de contrôle)
 - une zone de swap
 - rien



Partitionnement d'un disque

- Un disque peut être décomposé en partitions
- Chaque partition peut contenir :
 - un système de fichiers (données et structures de contrôle)
 - une zone de swap
 - rien



Partitionnement de disques

- Solaris 2 : `format`, `prtvtoc`
- HP-UX 9 : Pas de partitionnement
- HP-UX 10 et 11 : LVM
- IRIX : `fx`, `prtvtoc`
- SunOS : `format`, `dkinfo`
- FreeBSD : `fdisk`, `disklabel`
- Linux : `fdisk`

Exemples - Linux

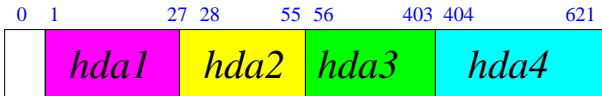
```
# fdisk /dev/hda
```

```
Command (m for help): p
```

```
Disk /dev/hda: 64 heads, 63 sectors, 621 cylinders
```

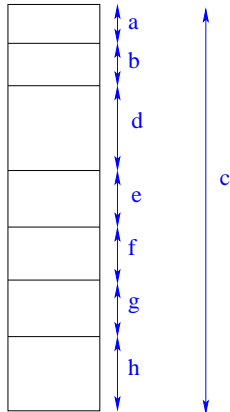
```
Units = cylinders of 4032 * 512 bytes
```

Device	Boot	Start	End	Blocks	Id	System
/dev/hda1	*	1	27	54400+	83	Linux native
/dev/hda2		28	55	56448	83	Linux native
/dev/hda3		56	403	701568	83	Linux native
/dev/hda4		404	621	439488	a5	BSD/386



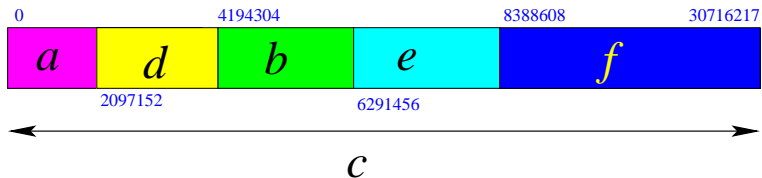
Exemples - FreeBSD

```
# disklabel wd0
type: ST506
disk: ESDI/IDE
...
bytes/sector: 512
sectors/track: 56
tracks/cylinder: 15
sectors/cylinder: 840
cylinders: 339
sectors/unit: 284760
rpm: 3600
...
```



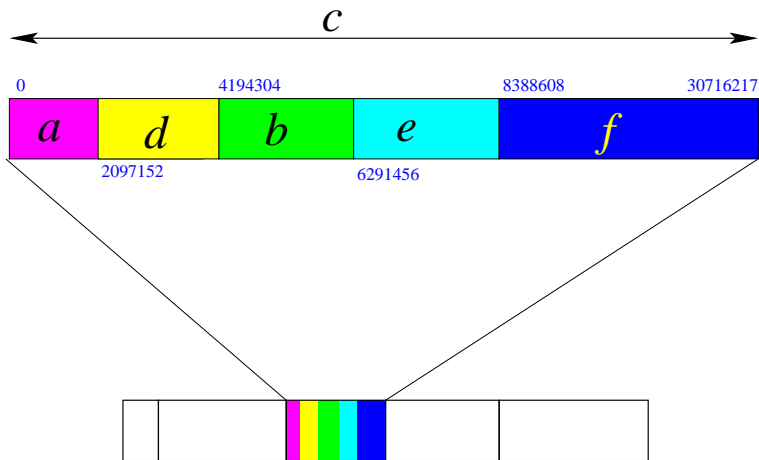
Exemples - FreeBSD

```
# disklabel -r /dev/ad0s1
8 partitions:
#      size  offset  fstype  [fsize bsize bps/cpg]
a: 2097152    0    4.2BSD  2048 16384 28552
b: 2097152 4194304    swap
c: 30716217    0    unused      0    0
d: 2097152 2097152    4.2BSD  2048 16384 28552
e: 2097152 6291456    4.2BSD  2048 16384 28552
f: 22327609 8388608    4.2BSD  2048 16384 28552
```



Partition FreeBSD dans partition PC

slice partition BSD



Système de fichiers

ID (hex)	Description
01	DOS12 primaire (FAT 12-bit)
04	DOS16 primaire (FAT 16-bit)
05	DOS12 étendue
06	DOS primaire large (> 32 Mo)
0A	OS/2
83	Linux (EXT2FS)
A5	FreeBSD, NetBSD, 386BSD (UFS)

Nommage des disques

- Solaris 2 : `/dev/[r]dsk/cCtAd0sP`
- HP-UX : `/dev/[r]dsk/cS1dAsP`
- SunOS : `/dev/[r]sdXC`
- FreeBSD :
 - IDE : `/dev/[r]wdXC`, `/dev/[r]adXC`
 - SCSI : `/dev/[r]daXC`
- Linux :
 - IDE : `/dev/hdXC`
 - SCSI : `/dev/sdXC`

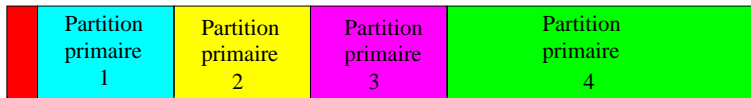
MBR

Le premier secteur absolu sur un disque dur de PC : tête 0, piste 0, secteur 0.

Il contient la table des Partitions ou un simple Boot.

La table des partitions est en quelque sorte la « carte du disque ».

MBR



C	H	S	Type FS	Actif
1	1	1	01 (DOS)	non
42	53	1	83 (Linux)	non
512	43	1	A5 (BSD)	oui
1000	10	1	06 (DOS étendu)	non

spécificité BIOS et limite de l'IDE

Limitations sur le partitionnement :

- 4 partitions primaires
- ou 3 partitions primaires plus 1 partition étendue (comportant X partitions logiques)

Limitation sur la taille des disques :

- BIOS Int 13 : c1024 h256 s63 → 8,5G
- spécification ATA : c65536 h16 s255 → 137 Go

Limitation sur les partitions bootables :

- < 1024 cylindres
- < 256 têtes
- < 64 secteurs

$1024 * 256 * 64 * 512 = 8.589.934.592$ octets = 8,5 Go
("barrière" des 1024 premier cylindre)

BIOS EIDE

Les secteurs des disques ATA (IDE) comportent 512 octets.
En pratique, les disques durs de grande capacité ont beaucoup de cylindres et peu de têtes, le nombre de cylindres de ces disques est donc supérieur à 1024.

Western Digital IDE : 233488 cyl 16 têtes 63 sect

Soit : $233488 * 16 * 63 * 512 = 120502222848$ octets = 112,226 Go
(1 Go = 2^{30} o)

Redéfinition logique de la géométrie du disque

14593 cyl 255 têtes 63 sect

Soit : $14593 * 255 * 63 * 512 = 120502222848$ octets = 112,226 Go

Pour que tout fonctionne correctement, ce mécanisme doit être supporté par le BIOS, l'OS et le disque IDE.

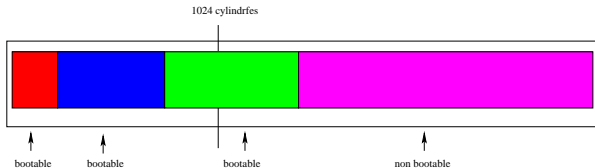
La barrière des 1024 premiers cylindres

Limitation sur les partitions bootables :

- < 1024 cylindres
- < 256 têtes
- < 64 secteurs

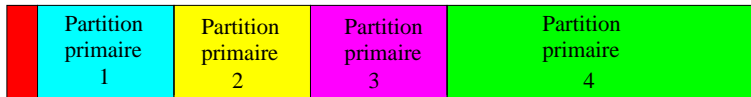
$1024 * 16 * 64 * 512 \text{o} = 536870912 \text{ octets} = 512 \text{ Mo (sans EIDE)}$

$1024 * 256 * 64 * 512 \text{o} = 8.589.934.592 \text{ octets} = 8,5 \text{ Go (avec EIDE)}$

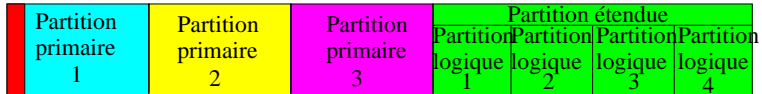


Partition et BIOS

MBR



MBR



Exemples - Linux

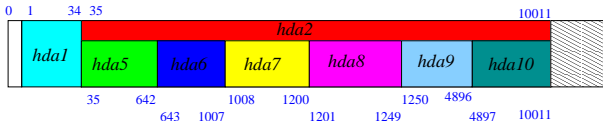
```
# fdisk /dev/hda
```

```
Disk /dev/hda: 82.3 GB, 82348277760 bytes
```

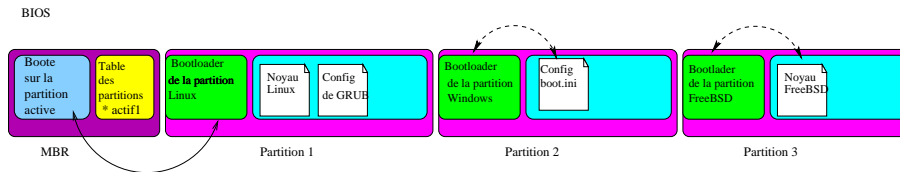
```
255 heads, 63 sectors/track, 10011 cylinders
```

```
Units = cylinders of 16065 * 512 = 8225280 bytes
```

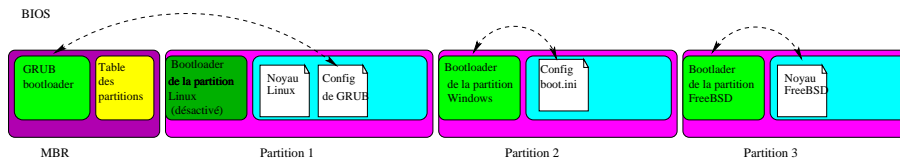
Device	Boot	Start	End	Blocks	Id	System
/dev/hda1	*	1	34	273073+	83	Linux
/dev/hda2		35	10011	80140252+	5	Extended
/dev/hda5		35	642	4883728+	83	Linux
/dev/hda6		643	1007	2931831	83	Linux
/dev/hda7		1008	1200	1550241	82	Linux swap
/dev/hda8		1201	1249	393561	83	Linux
/dev/hda9		1250	4896	29294496	83	Linux
/dev/hda10		4897	10011	41086206	83	Linux



Parttion Bootable



Parttion Bootable



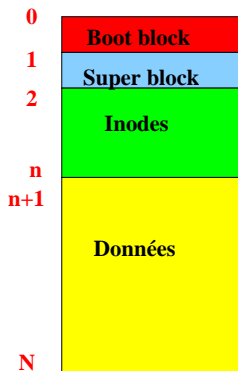
- 1 Disque
 - Structure d'un disque dur
- 2 Partitionnement
 - Boot
 - Spécificité du BIOS du PC
- 3 Système de fichiers
 - Système de fichiers System V
 - Système de fichiers BSD : Fast File system (FFS)
 - Création de système de fichiers
 - Montage de système de fichiers
 - Vérification de système de fichiers
- 4 Buffer cache
- 5 Partition de swap

Systeme de fichiers

But : organiser les données (ensemble de bits) afin de pouvoir localiser les informations.

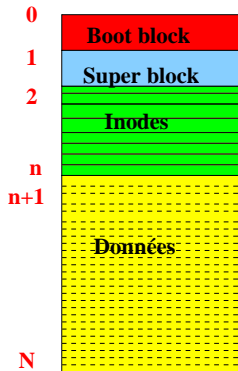
Système de fichiers System V

- Un système de fichiers est composé de :
 - un secteur de boot : contient le chargeur secondaire
 - un superblock : information sur le volume :
 - taille des différentes parties du disque
 - gestion des blocs libres
 - gestion des inodes libres
 - nom du dernier point de montage.
 - la table des i-nœuds
 - les blocs de données
 - blocs contenant les données
 - blocs libres chaînés entre eux



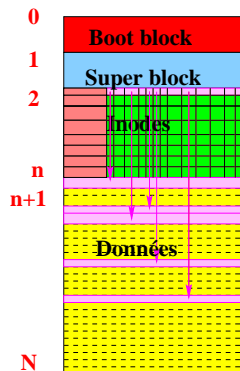
Système de fichiers System V

- Un système de fichiers est composé de :
 - un secteur de boot : contient le chargeur secondaire
 - un superblock : information sur le volume :
 - taille des différentes parties du disque
 - gestion des blocs libres
 - gestion des inodes libres
 - nom du dernier point de montage.
 - la table des i-nœuds
 - les blocs de données
 - blocs contenant les données
 - blocs libres chaînés entre eux



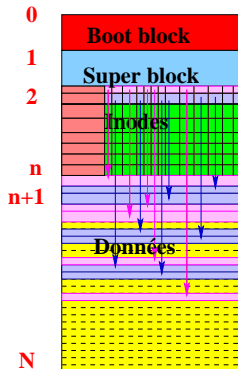
Système de fichiers System V

- Un système de fichiers est composé de :
 - un secteur de boot : contient le chargeur secondaire
 - un superblock : information sur le volume :
 - taille des différentes parties du disque
 - gestion des blocs libres
 - gestion des inodes libres
 - nom du dernier point de montage.
 - la table des i-nœuds
 - les blocs de données
 - blocs contenant les données
 - blocs libres chaînés entre eux



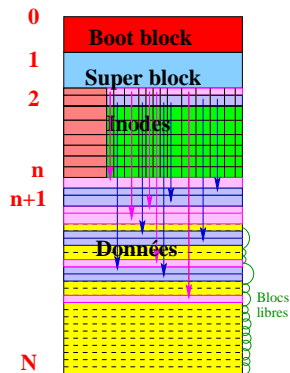
Système de fichiers System V

- Un système de fichiers est composé de :
 - un secteur de boot : contient le chargeur secondaire
 - un superblock : information sur le volume :
 - taille des différentes parties du disque
 - gestion des blocs libres
 - gestion des inodes libres
 - nom du dernier point de montage.
 - la table des i-nœuds
 - les blocs de données
 - blocs contenant les données
 - blocs libres chaînés entre eux



Système de fichiers System V

- Un système de fichiers est composé de :
 - un secteur de boot : contient le chargeur secondaire
 - un superblock : information sur le volume :
 - taille des différentes parties du disque
 - gestion des blocs libres
 - gestion des inodes libres
 - nom du dernier point de montage.
 - la table des i-nœuds
 - les blocs de données
 - blocs contenant les données
 - blocs libres chaînés entre eux



Inode

Un inode est le descripteur d'un fichier sur le disque. Il fait entre 64 et 128 octets suivant les systèmes. Il contient :

- type du fichier
- droits d'accès
- nombre de liens
- propriétaire et groupe d'utilisateurs
- taille en octets
- date de dernière modification, consultation ou modification des attributs
- localisation sur les blocs de données sur le disque (ou le numéro de périphérique si l'inode correspond à un périphérique)

Table des inodes

- Inode



Table des inodes

- Inode
- référencement de blocs de données

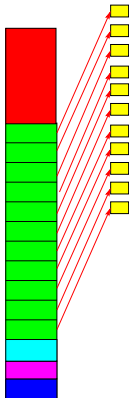


Table des inodes

- Inode
- référencement de blocs de données
- indirect

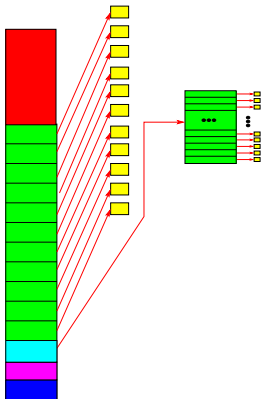


Table des inodes

- Inode
- référencement de blocs de données
- indirect
- double indirect

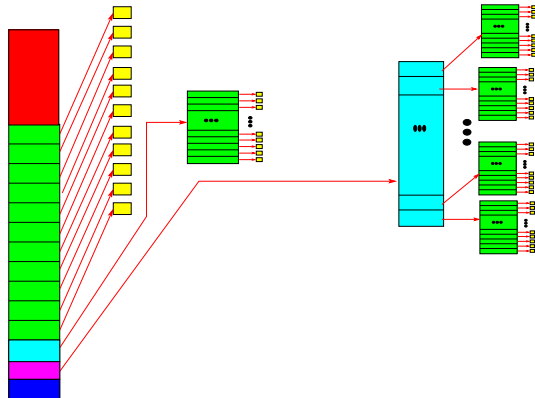
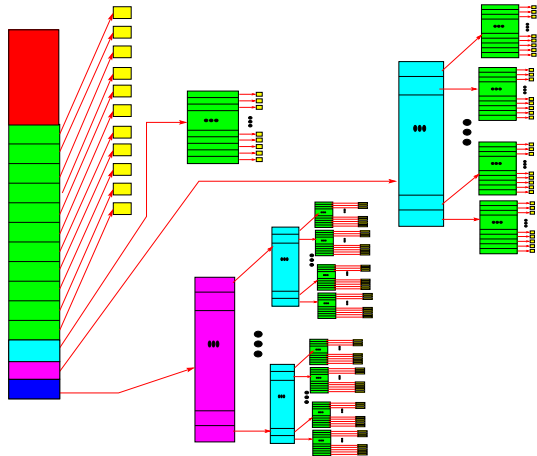


Table des inodes

- Inode
- référencement de blocs de données
- indirect
- double indirect
- triple indirect



Calculs de la taille maximale d'un fichier

- Un inode contient 13 numéros de blocs
- Un bloc fait 512 octets
- une adresse de bloc fait 4 octets : soit $512/4 = 128$ blocs adressables sur un bloc

Ce qui fait :

- 10 blocs directs de 512 octets : 10×512
- 1 bloc d'indirect : 128×512
- 1 bloc de double indirect : $128^2 \times 512$
- 1 bloc de triple indirect : $128^3 \times 512$

Soit une taille limite de :

$$(10 + 128 + 128^2 + 128^3) \times 512 = 1.082.201.088 \text{ octets} = 1 \text{ Go}$$

Gestion des blocs libres

- tableau de blocs libres dans le super-blocks.
- une centaine d'entrées seulement
- la dernière entrée référence un bloc de libre contenant un nouveau tableau.

Remarque sur le système de fichiers System V

Avantages :

- pour fichier de moins de 10ko (majorité), rapidité d'accès (aucune indirection)
- fichiers extensibles : pas de préallocation de place disque
- nombre d'accès disque faible (max 3 indirections)
- fichiers à trou possibles (sparse file) : blocs intermédiaire n'existent pas et ne prennent pas de place disque

Inconvénients :

- faible taille des blocs multiplie les entrées/sorties physiques
- allocation des blocs ne tient pas compte des déplacements des têtes de lectures
- performances se dégradent au fur et à mesure que le disque est utilisé
- si le superblock est détruit, on perd tout

Système de fichiers BSD

- Blocs logiques plus grands (4 ko ou plus)
- Granularité plus grande, donc perte de place possible sur le dernier bloc. Mécanisme de fragmentation (1ko) d'un bloc. Fragments contigus sur disque et récupérés pour faire des blocs entiers si le fichier s'agrandit.
- Ensemble de groupes de cylindres, où chaque groupe contient
 - une copie du superbloc
 - un descripteurs de cylindre (nombre de répertoires, de blocs, d'inodes, fragments libres) pour stratégie d'allocation des blocs.
 - une partie de la table des i-nœuds
 - une partie des blocs de données
- 15 entrées dans l'inodes (12 directs, 3 indirects)
- espace de manoeuvre pour éviter la fragmentation

Remarque sur le système de fichiers FFS

Avantages

- robustesse (structures de contrôle dupliées en hélice)
- efficacité (routines d'allocation optimisées)

Stratégie d'allocation

- inode d'un fichier placé dans le même groupe de cylindre que le répertoire
- inode d'un répertoire placé dans le groupe de cylindres ayant un nombre d'inodes libres supérieurs à la moyenne
- blocs d'un fichier placés initialement dans le même groupe de cylindre que l'inode
- blocs d'un fichier placés judicieusement en fonction de la vitesse de rotation du disque

Taille limite théorique de :

$$(12+1024+1024^2+1024^3) \times 4096 = 4.402.345.721.856 \text{ octets} = 4 \text{ To}$$

Types de système de fichiers

Système d'exploitation	Types de système de fichiers supportés
Dos	FAT16
Windows 95	FAT16
Windows 95 OSR2	FAT16, FAT32
Windows 98	FAT16, FAT32
Windows NT4	FAT, NTFS (version 4)
Windows 2000/XP	FAT, FAT16, FAT32, NTFS (versions 4 et 5)
Linux	Ext2, Ext3, ReiserFS, Linux Swap, FAT16, FAT32
MacOS	HFS (Hierarchical File System), MFS (Macintosh File System)
OS/2	HPFS (High Performance File System)
SGI IRIX	XFS
FreeBSD, OpenBSD	UFS (Unix File System)
Sun Solaris	UFS (Unix File System)
IBM AIX	JFS (Journaled File System)

Systemes de fichiers

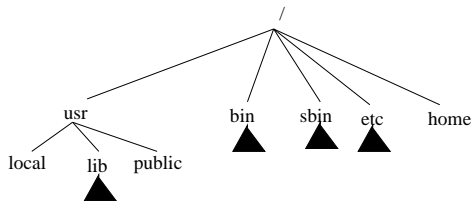
Création de système de fichiers :

- **smit** (AIX)
- **mkfs** (IRIX)
- **mkfs** (Linux)
- **newfs** (Autres)

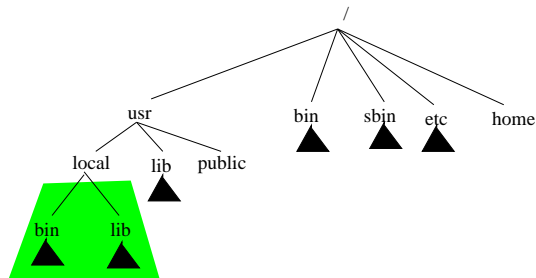
Création de systèmes de fichiers

Généralement : **newfs** *fichier_spécial* ou **mkfs** *fichier_spécial*

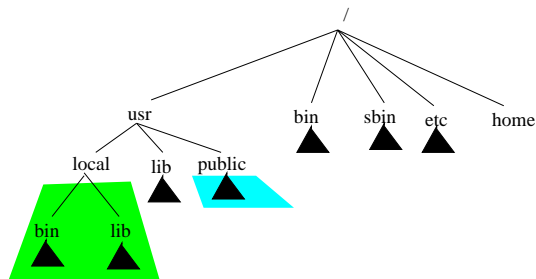
Montage de système de fichiers



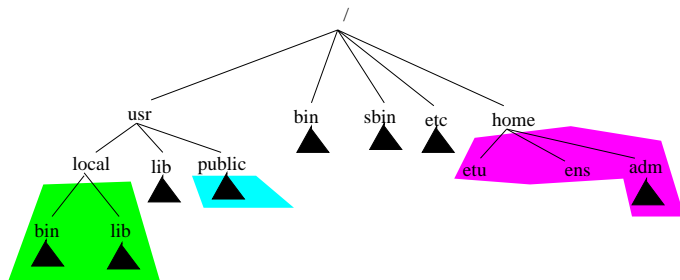
Montage de système de fichiers



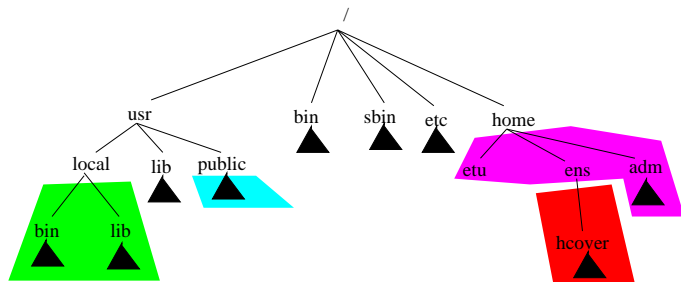
Montage de système de fichiers



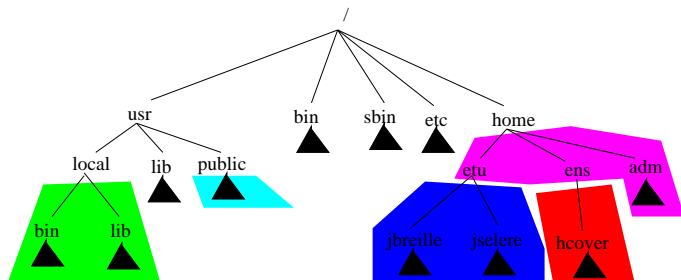
Montage de système de fichiers



Montage de système de fichiers



Montage de système de fichiers



Montage de système de fichiers

- Montage : `mount`
- Démontage : `umount`
- Syntaxes :

```
mount [options] fichier_spécial répertoire
```

```
mount [options] fichier_spécial|répertoire
```

```
mount [options]
```

```
umount -a [-v]
```

```
umount [-v] fichier_spécial|répertoire
```

Options de montage (1)

- `-v` : verbeux
- `-r` : lecture seule
- `-t` type :
 - `ufs` : Solaris 2, BSD
 - `hfs` : HP-UX
 - `efs` : IRIX
 - `4.2` : SunOS
 - `ext2` : Linux

Options de montage (2)

- `-o options` : options de montage
 - `rw, ro`
 - `nosuid`
 - `nodev`
 - `noexec`
 - `quota, noquota`
 - `sync, async`
 - `remount`
- `-a` : montage de tous les systèmes de fichiers
- `-n` : pas de mise à jour de la liste des systèmes de fichiers montés (généralement `/etc/mtab`)

Liste des systèmes de fichiers

Liste des systèmes de fichiers à monter :

- `/etc/vfstab` (Solaris 2)
- `/etc/filesystems` (AIX)
- `/etc/checklist` (HP-UX 9)
- `/etc/fstab` (Autres)

Chaque ligne décrit un système de fichiers :

- fichier spécial
- point de montage (répertoire)
- type du système de fichiers
- options de montage
- intervalle entre deux sauvegardes
- ordre de vérification

/etc/fstab (FreeBSD)

# Device	Mountpoint	FStype	Options	Dump
/dev/ad0s1b	none	swap	sw	0
/dev/ad0s1a	/	ufs	rw	1
/dev/ad0s1e	/tmp	ufs	rw	2
/dev/ad0s2e	/users	ufs	rw	2
/dev/ad0s1f	/usr	ufs	rw	2
/dev/ad0s1d	/var	ufs	rw	2
/dev/acd0	/cdrom	cd9660	ro,noauto	0

Vérifications de cohérence

- Un système de fichiers peut être corrompu
- Vérification de la cohérence : `fsck`
- Cinq passes :
 - vérification des i-nœuds
 - vérification des répertoires
 - restauration des fichiers et/ou répertoires non connectés
 - vérification du nombre de liens
 - vérification des tables de blocs/i-nœuds libres
- Attention : `fsck` doit être exécuté uniquement sur des systèmes de fichiers non actifs !

Exemple d'exécution

```
# fsck -n /dev/rsd1g
** /dev/rsd1g (NO WRITE)
** Currently Mounted on /users
** Phase 1 - Check Blocks and Sizes
** Phase 2 - Check Pathnames
** Phase 3 - Check Connectivity
** Phase 4 - Check Reference Counts
** Phase 5 - Check Cyl groups
33913 files, 1783839 used, 231118 free (23262 frags, 25982
  blocks, 1.2% fragmentation)
```

Options de fsck

- Sous BSD :
 - `-p` : corrections automatiques
 - `-b bloc` : adresse du superbloc
 - `-y` : réponse 'oui' à toutes les questions
 - `-n` : réponse 'non' à toutes les questions
- Sous System V :
 - `-b` : redémarrage automatique si la racine est modifiée
 - `-y|-n` : idem BSD
 - `-q` : corrections automatiques
 - `-D` : recherche de blocs erronés dans les répertoires
 - `-f` : vérification rapide
 - `-s` : reconstruction de la liste des blocs libres

Vérifications faites par fsck

- le super-block contient le bon nombre de blocs libres
- le super-block contient le bon nombre d'inodes
- le super-block contient la bonne taille de la partition
- un bloc de données appartient à un et un seul fichier ou à la liste des blocs libres
- un inode, s'il est référencé n fois dans un répertoire a bien n liens physiques
- un inode est soit utilisé soit dans la liste des inodes libres
- la taille du fichier correspond au nombre de blocs alloués
- tout répertoire contient une entrée pour `.` et `..`
- une entrée dans un répertoire doit référencer un inode non libre.

Paramétrage des systèmes de fichiers

tune2fs pour Linux, **tunefs** pour FreeBSD

- taille de l'espace réservé (souvent 10%).
- nombre de montage avant vérification forcée du disque
- stratégie d'optimisation pour les allocations : temps, espace.
- taille des blocs en octets
- nombre de cylindres par groupe
- temps en ms pour traiter une interruption
- nombre de blocs d'un fichier sur un même cylindre
- taille des fragments en octet
- nombre d'octet de données par inodes
- nombre de tours par minute
- taille du système de fichier en blocs
- nombre de pistes par cylindre
- nombre maximum de blocs contigus

tunefs(FreeBSD)

```
# tunefs -p /dev/ad0s2e
tunefs: ACLs: (-a) disabled
tunefs: MAC multilabel: (-l) disabled
tunefs: soft updates: (-n) enabled
tunefs: maximum blocks per file in a cylinder group: (-e) 4096
tunefs: average file size: (-f) 16384
tunefs: average number of files in a directory: (-s) 64
tunefs: minimum percentage of free space: (-m) 8%
tunefs: optimization preference: (-o) time
tunefs: volume label: (-L)
```

Autres commandes

- `clri fichier_spécial N` : remise à zéro d'un i-nœud
- `fsdb fichier_spécial` : débogueur de système de fichiers (System V) (`debugfs` sous Linux)
- `dumpfs fichier_spécial` : affichage des paramètres du système de fichiers (`dumpe2fs` sous Linux)
- `df` : affichage de l'espace disponible (blocs ou i-nœuds)

- 1 Disque
 - Structure d'un disque dur
- 2 Partitionnement
 - Boot
 - Spécificité du BIOS du PC
- 3 Système de fichiers
 - Système de fichiers System V
 - Système de fichiers BSD : Fast File system (FFS)
 - Création de système de fichiers
 - Montage de système de fichiers
 - Vérification de système de fichiers
- 4 Buffer cache
- 5 Partition de swap

Buffer cache

Pour accélérer les entrées/sorties, le noyau conserve les données dans une zone spéciale de la mémoire nommé **buffer cache** et retarde au maximum les écritures sur le disque.

Pour forcer le report du buffer cache sur le disque (avant extinction ou reboot par exemple) utiliser la commande **sync**.

Démon **update** ou **syncer** exécute **sync** périodiquement.

- 1 Disque
 - Structure d'un disque dur
- 2 Partitionnement
 - Boot
 - Spécificité du BIOS du PC
- 3 Système de fichiers
 - Système de fichiers System V
 - Système de fichiers BSD : Fast File system (FFS)
 - Création de système de fichiers
 - Montage de système de fichiers
 - Vérification de système de fichiers
- 4 Buffer cache
- 5 Partition de swap

Partitions de swap (1)

- Unix utilise des partitions de swap pour stocker sur disque des données mémoire
- Création d'une partition de swap : comme une autre partition (sauf sous HP-UX 9)
- Sous Linux, après création : `mkswap fichier_spécial`
- Activation :
 - `swapon fichier_spécial` : SunOS, Linux, FreeBSD,
 - `swapon -e fichier_spécial` : HP-UX
 - `swap -a fichier_spécial` : Solaris 2, IRIX

Partitions de swap (2)

- Liste des partitions de swap à utiliser :
 - Solaris 2 : dans `/etc/vfstab` :


```
fichier_spécial - - swap - no -
```
 - HP-UX 9 : dans `/etc/checklist` :


```
fichier_spécial - swap end - -
```
 - AIX : dans `/etc/swapspaces` :


```
hd6:
      dev = /deb/hd6
```
 - Autres : dans `/etc/fstab` :


```
fichier_spécial swap swap rw 0 0
```
- Ces partitions sont activées lors du démarrage du système

Taille de la mémoire virtuelle (1)

- FreeBSD : [swapinfo](#)

Device	1K-blocks	Used	Avail	Capacity	Type
/dev/wd0b	32550	25936	6550	80%	Interleaved

- HP-UX : [swapinfo](#)

	Kb	Kb	Kb	PCT	START/	Kb			
TYPE	AVAIL	USED	FREE	USED	LIMIT	RESERVE	PRI	NAME	
dev	99425	7853	91572	8%	312390	-	0	/dev/dsk/c	
hold	0	21188	-21188						

- IRIX : [swap -l](#)

Taille de la mémoire virtuelle (2)

- SunOS : `pstat -T`

```
290/1888 files
768/1018 inodes
 94/522 processes
40196/131036 swap
```

- Solaris 2 : `swap -l`

```
swapfile          dev  swaplo blocks   free
/dev/dsk/c0t3d0s1 32,25      8 262632 243608
```

- Linux : `free`

	total	used	free	shared	buffers
Mem:	63320	60068	3252	50216	16700
-/+ buffers/cache:		28360	34960		
Swap:	136512	3192	133320		

Désactivation du swap

- Désactivation possible sous certains systèmes
- Solaris 2 :
`swap -d fichier_spécial`
- Linux :
`swapoff -a`
`swapoff fichier_spécial`

Crédits

Ce cours a été en partie inspiré du cours d'administration de Rémy Card, ingénieur de recherche à l'université de Versailles-Saint-Quentin-en-Yvelines.