



Sommaire

1	Introduction	1
2	Formatage et partitionnement	1
2.1	Le formatage	1
2.2	Le partitionnement	2
2.2.1	La partition active :	3
2.2.2	La partition étendue :	3
2.2.3	Le MBR	3
2.3	Le Multi-Boot	5
3	Le SGF	5
3.1	Introduction aux SGF	5
3.2	Les clusters	5
3.3	Les différents SGF	5
3.4	Le Système de Gestion de Fichier FAT	6
3.4.1	Le contenu des répertoires	6
3.4.2	Le répertoire racine	7
3.4.3	La table d'allocation de fichiers	7
3.4.4	Evolution des FAT	8
3.5	Le système de gestion de fichier NTFS	8
3.5.1	Présentation	8
3.5.2	La table des fichiers maîtres : MFT	9
3.6	Le système de gestion de fichier sous Linux	10
3.6.1	Représentation de l'espace	10
3.6.2	Les inodes	10
3.6.3	Les répertoires	11
3.6.4	La sécurité	11

1 Introduction

Pour préparer une machine, c'est à dire installer un système d'exploitation, il faut suivre les étapes suivantes :

- Formater physiquement le disque dur
- Partitionner physiquement le disque dur
- Formater logiquement les partitions, c'est à dire créer un système de gestion de fichier
- Installer le système d'exploitation à partir du support (CD, DVD, clef...)

Toute information stockée sur une unité de stockage est rangée sous forme de fichier. La gestion de fichier est donc à la base de toute organisation de données.

Nota : dans ce qui suit, Système de gestion de fichier sera abrégé SGF

2 Formatage et partitionnement

Ce sont les étapes préalables à toute installation de SE, et donc à toute mise en place d'un SGF.

2.1 Le formatage

Le formatage est une opération qui consiste à préparer une unité (disque, disquette, clef USB, CD ...) afin de pouvoir y stocker des informations.

Il existe 2 sortes de formatage :

- Le formatage de bas niveau ou physique utilisé principalement en usine ou en cas de doute sur une unité. Ce formatage ne peut être réalisé qu'à partir de logiciels spécifiques et réalise la subdivision de l'unité en éléments de base (pistes, secteurs, cylindres ...), chaque secteur contenant 512 octets. De plus, ce formatage repère et marque les unités défectueuses. Le formatage physique est indépendant du SE.
- Le formatage logique qui dépend du SE et est réalisé à l'aide des outils du SE (commande Format sous Dos). Ce formatage prépare une unité à recevoir des fichiers.

Le formatage logique consiste à :

- Effacer les données de l'unité (formatage en profondeur) ou seulement la FAT et la table des répertoires (formatage rapide)



- Initialise le SGF sur l'unité en cours afin de stocker ultérieurement des fichiers
- Ecrire le secteur d'amorçage des partitions
- Enregistrer l'octet d'Identification système (ID *System*) dans la table des partitions du disque.
- Repérer et exclure les zones endommagées du SGF

En conclusion, le SGF a pour rôle d'organiser l'implantation des données sur le disque.

2.2 Le partitionnement

Le partitionnement consiste à créer des zones physiques différentes sur le même disque. Le but du partitionnement est de séparer physiquement des unités en plusieurs entités afin de pouvoir créer une unité contenant le système, et une autre contenant les données ou de pouvoir installer des SE différents.

La séparation système - donnée sur deux partitions augmente également la sécurité en cas de réinstallation du système.

Normalement le partitionnement se fait après le formatage physique du disque, mais certains utilitaires (Partition Magic) permettent de créer ou de redimensionner des partitions sans perdre les données.

Sous Windows, une lettre d'unité sera affectée à chaque partition.

Gestion des disques sous Windows XP

Volume	Disposition	Type	Système de fichiers	Statut	Capacité	Espace libre	% Libres
BLACKBOX...	Partition	De base	CDFS	Sain	143 Mo	0 Mo	0 %
Data (D:)	Partition	De base	NTFS	Sain	30,95 Go	956 Mo	3 %
System (C:)	Partition	De base	NTFS	Sain (Système)	7,33 Go	545 Mo	7 %
WN133 C...	Partition	De base	CDFS	Sain	641 Mo	0 Mo	0 %
_ (E:)	Partition	De base	FAT	Sain (Actif)	8 Mo	3 Mo	37 %
data2 (G:)	Partition	De base	NTFS	Sain	36,91 Go	15,65 Go	42 %
disque F (F:)	Partition	De base	NTFS	Sain	78,13 Go	1,23 Go	1 %

■ Partition principale ■ Partition étendue ■ Lecteur logique



- Il y a trois sortes de partitions:
- les partitions principales,
 - la partition étendue et
 - Les lecteurs logiques.

Un disque peut contenir jusqu'à **quatre partitions** principales (dont une seule peut être active), **ou trois partitions principales et une partition étendue**. Dans la partition étendue l'utilisateur peut créer des lecteurs logiques (c'est-à-dire faire en sorte que l'on ait l'impression qu'il y a plusieurs disques durs de taille moindre).

2.2.1 La partition active :

C'est la partition sur laquelle un des systèmes d'exploitation est démarré au lancement de l'ordinateur. Les partitions autres que celle sur laquelle vous démarrez seront alors cachées (au moment du boot). Ainsi, les données d'une partition principale ne sont accessibles qu'à partir du système d'exploitation installé sur cette partition. Une fois l'ordinateur démarré, les données contenues sur les autres partitions d'un SGF compatible avec l'OS actif sont alors accessibles, à travers un nom de volume spécifique.

2.2.2 La partition étendue :

La partition étendue a été mise au point pour outrepasser la limite des quatre partitions principales, en ayant la possibilité de créer autant de lecteurs logiques que voulu dans celle-ci. Au moins un lecteur logique est nécessaire dans une partition étendue pour pouvoir y stocker des données.

Remarque :

Beaucoup de machines sont formatées avec une seule partition utilisant l'intégralité de l'espace disponible du lecteur. Ce n'est pas la solution la plus avantageuse en terme de performances et de capacité.

Créer plusieurs partitions possède plusieurs avantages :

- Installer plusieurs systèmes d'exploitation sur votre disque
- Economiser de l'espace disque
- Augmenter la sécurité des fichiers
- Organiser les données plus facilement

Le repérage des partitions est fait grâce à une table de partitions située dans un enregistrement particulier dit enregistrement d'amorçage principal ou MBR (Master Boot Record). Le MBR contient également le Bootstrap permettant de lancer le SE.

2.2.3 Le MBR

Le MBR est un élément important du système qui contient :

- Les informations sur le disque
- La table des partitions
- Le programme lancé par le BIOS (Boot Manager ou Bootstrap pour le SE)

Le MBR est une cible favorite des virus. En cas de destruction, l'ensemble des données du disque peut être perdu.



Organisation du secteur de Boot :

Descriptif	Taille (en octets)	Offset
Instruction de saut	3	00 _H
Nom & version OEM (constructeur) en texte	8	03 _H
Nombre d'octets par secteur	2	0B _H
Nombre de secteurs par unité d'allocation (<i>cluster</i>)	1	0D _H
Nombre de secteurs réservés	2	0E _H
Nombre de tables d'allocation (FAT)	1	10 _H
Taille du répertoire principal	2	11 _H
Nombre de secteurs sur le volume (Petit nombre)	2	13 _H
Descripteur du disque	1	15 _H
Taille des FAT en nombre de secteurs	2	16 _H
Nombre de secteurs par piste	2	18 _H
Nombre de têtes	2	1A _H
Nombre de secteurs cachés	4	1C _H
Complément au nombre de secteurs (Grand nombre)	4	20 _H
Numéro du disque	1	24 _H
Tête en cours (inutilisé)	1	25 _H
Signature	1	26 _H
Numéro série du volume	4	27 _H
Nom du volume	11	2B _H
Type de FAT (FAT 12, FAT 16...) en texte	8	36 _H
Code d'amorçage	448	3E _H
Marqueur de fin de secteur	2	1FE _H

Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	Accès
00000000	B3	90	2A	35	6F	46	4C	49	48	43	00	02	01	01	00	00	<!*5oFLIHC....
00000010	02	E0	00	40	0B	F0	09	00	12	00	02	00	00	00	00	00	.à.@.ë.....
00000020	00	00	00	00	00	00	29	FE	09	2B	1D	42	4F	4F	54	20)b.+BOOT
00000030	20	20	20	20	20	20	46	41	54	31	32	20	20	20	33	C9	FAT12 3É
00000040	8E	D1	BC	FC	7B	16	07	BD	78	00	C5	76	00	1E	56	16	!Nkü{.kx.Àv..V
00000050	55	BF	22	05	89	7E	00	89	4E	02	B1	0B	FC	F3	A4	06	Uè".!~.!N.±.üöH.
00000060	1F	BD	00	7C	C6	45	FE	0F	38	4E	24	7D	20	8B	C1	99	.%. ÆEp.8N§} Á
00000070	E8	7E	01	83	EB	3A	66	A1	1C	7C	66	3B	07	8A	57	FC	è~. ë:fi. f .!Wü
00000080	75	06	80	CA	02	88	56	02	80	C3	10	73	ED	33	C9	FE	u. E. V. Å.si3Ep
00000090	06	D8	7D	8A	46	10	98	F7	66	16	03	46	1C	13	56	1E	.@} F. =f..F..V.
000000A0	03	46	0E	13	D1	8B	76	11	60	89	46	FC	89	56	FE	B8	.F..N!v.~ Fü Vp.
000000B0	20	00	F7	E6	8B	5E	0B	03	C3	48	F7	F3	01	46	FC	11	.+æ ^..ÅH=ó.Fü.
000000C0	4E	FE	61	BF	00	07	E8	28	01	72	3E	38	2D	74	17	60	Npaç...è(.r>8-t.~
000000D0	B1	0B	BE	D8	7D	F3	A6	61	74	3D	4E	74	09	83	C7	20	±.æ@}ó at=Nt. Ç
000000E0	3B	FB	72	E7	EB	DD	FE	0E	D8	7D	7B	A7	BE	7F	7D	AC	ûrcçÿp.0}{S% }~
000000F0	98	03	F0	AC	98	40	74	0C	48	74	13	B4	0E	BB	07	00	!..ð-!@t.Ht.~>..
00000100	CD	10	EB	EF	BE	82	7D	EB	E6	BE	80	7D	EB	E1	CD	16	í.ëi% }ëæ% }éáí.
00000110	5E	1F	66	8F	04	CD	19	BE	81	7D	8B	7D	1A	8D	45	FE	^f i. % } . E p
00000120	8A	4E	0D	F7	E1	03	46	FC	13	56	FE	B1	04	E8	C2	00	!N..+á.Fü.Vpt.èÁ.
00000130	72	D7	EA	00	02	70	00	52	50	06	53	6A	01	6A	10	91	rxé..p.RP.Sj.j.~
00000140	8B	46	18	A2	26	05	96	92	33	D2	F7	F6	91	F7	F6	42	!F.c&.!"30=ó'+óB
00000150	87	CA	F7	76	1A	8A	F2	8A	E8	C0	CC	02	0A	CC	B8	01	!É+v. ò èÁ .!. .
00000160	02	80	7E	02	0E	75	04	B4	42	8B	F4	8A	56	24	CD	13	..!~..u.'B ó V\$í.
00000170	61	61	72	0A	40	75	01	42	03	5E	0B	49	75	77	C3	03	aar.@u.B.^LuwÅ.
00000180	18	01	27	0D	0A	44	69	73	71	2E	20	73	79	73	74	8A	...Disq. syst
00000190	6D	65	20	6E	6F	6E	20	76	61	6C	69	64	65	20	20	0D	me non valide
000001A0	0A	45	72	72	65	75	72	20	64	27	45	2F	53	0D	0A	52	.Erreur d'E/S..R
000001B0	65	6D	70	6C	61	63	65	7A	2D	6C	61	20	65	74	20	65	emplacez-la et e
000001C0	6E	66	6F	6E	63	65	7A	20	75	6E	65	20	74	6F	75	63	nfoncez une touc
000001D0	68	65	0D	0A	00	0A	00	00	49	4F	20	20	20	20	20	20	he.....IO
000001E0	53	59	53	4D	53	44	4F	53	20	20	20	53	59	53	7F	01	SYSMSDOS SYS
000001F0	00	41	BB	00	07	60	66	6A	00	E9	3B	FF	00	00	55	AA	.A>>..~fj.é:ý..U?
00000200	F0	FF	FF	03	40	00	05	60	00	07	80	00	09	A0	00	0B	ÿÿ.@...~!.....

Attention, en Système Intel, les mots de 16 bits (2 octets) sont écrits à l'envers

EX : Nb d'octets par secteur à l'adresse OBH → 00 02 doit se lire 0200H → 512₁₀ octets par secteurs



2.3 Le Multi-Boot

Le Multi-Boot consiste à présenter un menu permettant à l'utilisateur de sélectionner le SE à charger. Il s'agit d'un programme situé dans le MBR qui est lancé par le BIOS. Ce programme lance ensuite le Boot-Loader du SE sélectionné, chaque SE étant normalement installé sur des partitions différentes.

3 Le SGF

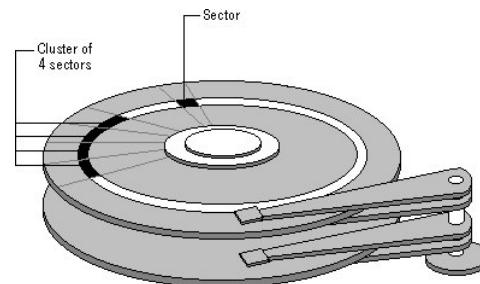
3.1 Introduction aux SGF

Les SGF :

- Ils ont pour rôle d'organiser l'implantation des données sur un disque de manière optimale.
- Ils permettent au système d'exploitation d'utiliser l'espace disque pour stocker et utiliser des fichiers.
- Ils sont basés sur la gestion des clusters (unité d'allocation).
-

3.2 Les clusters

- Le cluster représente la plus petite entité (en temps que stockage) que peut gérer le SE.
- Un cluster est constitué d'un ou plusieurs secteurs (1 à 64) de 512 octets. secteurs (1 secteur =512o), donc un cluster peut avoir une taille comprise entre 512o et 32 ko, voir 64ko.
- Un fichier est stocké sur un nombre entier de clusters.
- Un fichier aussi petit soit-il, occupe un cluster.
- La taille des clusters dépend du SE et de la taille de la partition à gérer.
- La taille des clusters détermine le nombre d'entité que le SE doit gérer.
- Plus les clusters sont grands, plus il y a perte de place sur le disque, surtout si le SE gère des petits fichiers.



3.3 Les différents SGF

Les SGF sont liés au système d'exploitation. De plus, certains SE sont capables de reconnaître, voire d'utiliser d'autres SGF, parfois à l'aide d'outils complémentaires.

SE	SGF natif	SGF possible	SGF reconnus
Dos → Windows 3	FAT16		
Windows 95	FAT16		
Windows 95 OSR2	FAT16 - FAT32		
Windows 98	FAT16 - FAT32		
Windows NT	NTFS		FAT16
Windows 2000 → XP	NTFS	FAT32	FAT16
Linux	EXT2 - EXT3 - ReiserFS		FAT16 - FAT32 - NTFS
OS/2	HPFS		
Mac-OS	HFS		
Windows Vista	WinFS	??	??

Signification des sigles des SGF :

- FAT : File Allocation Table
- FAT 16 → 16 bits sont utilisés pour gérer les entrées dans les tables d'allocation
- FAT 32 → idem mais 32 bits
- NTFS : New Technology File System
- EXT : Extended File System
- Reiser, du nom du développeur
- HPFS : High Performance File system
- HFS : Hierarchical File System



3.4 Le Système de Gestion de Fichier FAT

LE SGF FAT est celui utilisé nativement par les systèmes Windows. Il se décline en FAT 12, AT 16, et FAT 32 actuellement. La différence réside dans la taille des partitions à gérer :

FAT 12 est plus particulièrement utilisé pour gérer les disquettes et utilise des clusters de 4 Ko maximum:

Gestion de 2^{12} clusters \rightarrow 4096 clusters (en fait 4086) \rightarrow (4086 * 4Ko) \sim 15 Mo

Fat 16 \rightarrow 2^{16} clusters \rightarrow \sim 2 Go de données

Fat 32 \rightarrow 268 435 456 clusters \rightarrow \sim 2 To de données (8To en théorique)

Ces calculs sont issus de la limite de la taille des disques à 2 To

Le SGF FAT comprend les éléments suivants :

- Le MBR
- Une zone réservée au secteur de chargement (Boot Loader),
- Un exemplaire de la FAT,
- Une copie de la FAT,
- Une zone où est stockée le répertoire avec les caractéristiques des fichiers.
- Une zone où sont stockées les données.

3.4.1 Le contenu des répertoires

Les répertoires stockent sur 32 octets les informations sur les fichiers qu'ils contiennent

- le nom de fichier
- la taille du fichier
- la date et l'heure de la dernière modification du fichier
- les attributs du fichier (lecture seule, archive ...)
- le numéro du cluster auquel le fichier commence (les autres clusters constitutifs étant retrouvés par la FAT)
- le répertoire parent (pour les répertoires autre que racine)

Les répertoires sont gérés comme des fichiers particuliers, qui contiennent une entrée avec les informations ci-dessus

Organisation des 32 octets d'un fichier dans le répertoire :

Descriptif	Taille
Partie principale du nom du fichier en texte	8
Extension du nom en texte	3
Attributs du fichier	1
Réservé par MS-DOS	10
Heure de dernière écriture	2
Date de dernière écriture	2
Première unité d'allocation du fichier	2
Taille du fichier en octets	4

Attribut	
01H	Lecture seule
02	Fichier caché
04H	Fichier Système
08H	Nom de Volume
10H	Répertoire
20H	Fichier Archive

Le fait de créer un fichier avec un nom long crée plusieurs entrées dans le répertoire.



Répertoire avec des noms courts

Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	Accès
00002600	49	4F	20	20	20	20	20	20	53	59	53	27	00	00	00	00	IO SYS'
00002610	00	00	00	00	00	00	C0	B2	A5	26	02	00	B6	64	03	00À²¶&..¶d..
00002620	4D	53	44	4F	53	20	20	20	53	59	53	27	00	00	00	00	MSDOS SYS'
00002630	00	00	33	33	00	00	C0	B2	A5	26	B5	01	09	00	00	00	..33..À²¶&p.....
00002640	43	4F	4D	4D	41	4E	44	20	43	4F	4D	20	00	00	00	00	COMMAND COM
00002650	00	00	00	00	00	00	C0	B2	A5	26	B6	01	82	76	01	00À²¶&¶.¶v..
00002660	44	52	56	53	50	41	43	45	42	49	4E	27	00	00	00	00	DRVSPACEBIN'
00002670	00	00	00	00	00	00	C0	B2	A5	26	72	02	07	0E	01	00À²¶&r.....
00002680	42	4F	4F	54	43	44	20	20	20	20	08	00	00	00	00	00	BOOTCD
00002690	00	00	00	00	00	00	19	90	C3	2C	00	00	00	00	00	00 À,.....

Codage d'un nom long : ceci est un fichier avec un nom long.txt

00002940	03	6E	00	20	00	6E	00	6F	00	6D	00	0F	00	53	20	00	.n. n.o.m...S .
00002950	6C	00	6F	00	6E	00	67	00	2E	00	00	00	74	00	78	00	l.o.n.g...t.x.
00002960	02	69	00	63	00	68	00	69	00	65	00	0F	00	53	72	00	.i.c.h.i.e...Sr.
00002970	20	00	61	00	76	00	65	00	63	00	00	00	20	00	75	00	.a.v.e.o...u.
00002980	01	63	00	65	00	63	00	69	00	20	00	0F	00	53	65	00	.c.e.c.i...Se.
00002990	73	00	74	00	20	00	75	00	6E	00	00	00	20	00	66	00	s.t...u.n...f.
000029A0	43	45	43	49	45	53	7E	31	54	58	54	20	00	BB	6F	AB	CECIES~1TXT >><<
000029B0	33	33	33	33	00	00	68	AB	33	33	00	00	00	00	00	00	3333...h<<33.....

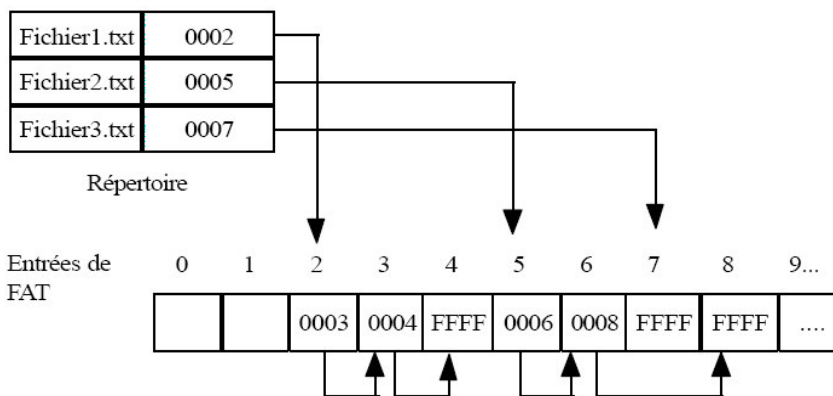
3.4.2 Le répertoire racine

Le système de gestion de fichier FAT utilise un **répertoire racine** (représenté sur les systèmes d'exploitations qui utilisent ce type de systèmes de fichiers par le signe C:\), qui doit être situé à un endroit spécifique du disque dur. Ce répertoire racine stocke les informations sur les sous-répertoires et fichiers qu'il contient. Comme tous les autres répertoires, le répertoire racine possède une entrée de 32 octets qui contient les informations ci-dessous sur les fichiers:

3.4.3 La table d'allocation de fichiers

Le système de gestion de fichier FAT est aussi caractérisé par l'utilisation d'une table d'allocation de fichiers (FAT = File Allocation Table) située au début du disque. Cette table d'allocation de fichiers gère les clusters libres ainsi que ceux occupés par des fichiers sur le disque. Un fichier est géré sous forme d'une liste chaînée de clusters.

Principe :



Dans l'exemple ci-dessus :

- Fichier1 se trouve dans les clusters : 0002, 0003 et 0004
- Fichier 2 : 0005, 0006, 0008
- Fichier 3 : 0007 et c'est tout.



Les infos dans la table FAT ont 16 bits pour une FAT 16 et 32 bits pour une FAT 32.

Les valeurs particulières de la FAT (dans le cas FAT16) sont :

- 0000 → Cluster libre
- FFFF → Fin de fichier
- FFF7 → Cluster défectueux

Pour des questions de sécurité, la FAT est dupliquée en 2 endroits.

3.4.4 Evolution des FAT

- FAT16 décrit un fichier par un nom sur 8 caractères et une extension sur 3.
- VFAT (Virtual FAT) est née sous Windows 95 pour prendre en compte des noms longs (255 caractères), mais tout en restant sur une FAT basée sur des no de cluster codé sur 16 bits.
- FAT32 a repris les noms longs de VFAT en gérant les no de cluster sur 32 bits, ce qui donne un adressage possible jusque 2 To, mais surtout permet de diminuer la taille des clusters et donc de minimiser le gaspillage de disque.

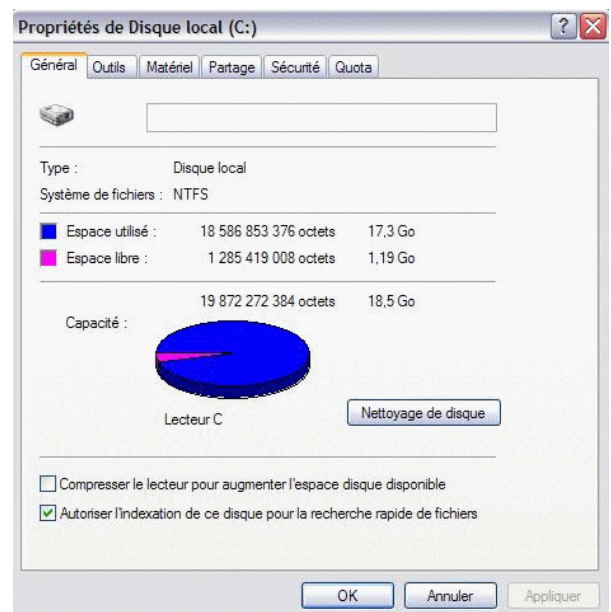


3.5 Le système de gestion de fichier NTFS

3.5.1 Présentation

NTFS (New Technology File System) utilise un système basé sur une structure appelée « table de fichiers maître » ou MFT (Master File Table), permettant de contenir des **informations détaillées sur les fichiers**. Ce système permet ainsi l'utilisation de noms longs, mais, contrairement au système FAT32, il est sensible à la casse (majuscules, minuscules)

- L'accès aux fichiers sur une partition NTFS est plus rapide que sur une partition de type FAT car il utilise une technique plus performante pour localiser les fichiers (un arbre binaire).
- La limite théorique de la taille d'une partition est de (17 milliards de To), mais la limite physique d'un disque est de 2To.
- C'est au niveau de la sécurité que NTFS prend toute son importance, car il permet de définir des attributs de sécurité pour chaque fichier.
- La version 5 de ce système de fichiers (en standard sous Windows 2000 ou XP) amène encore de nouvelles fonctionnalités parmi lesquelles des performances accrues, des quotas de disque par volume définis pour chaque utilisateur.
- Une unité logique peut être répartie sur plusieurs unités physiques ("agrégat de partition")





3.5.2 La table des fichiers maîtres : MFT

La FAT est un tableau de valeurs numériques dont chaque case permet de décrire l'allocation des clusters d'une partition, c'est-à-dire l'état (l'occupation ou non par un fichier).

Le système de fichiers NTFS est basé sur une structure différente, appelée table de fichiers maître, contenant des enregistrements sur les fichiers et les répertoires de la partition.

- Le premier enregistrement, appelé descripteur, contient des informations sur la MFT.
- Le second enregistrement contient une copie du premier enregistrement.
- Le troisième enregistrement contient le fichier journal : , un fichier qui contient toutes les actions effectuées sur la partition.
- Les enregistrements suivants, constituant ce que l'on nomme le noyau, référencent chaque fichier et répertoire de la partition sous forme d'objets affectés d'attributs.

Cela signifie que les informations relatives à chaque fichier sont stockées dans le fichier, qui est lui-même enregistré au sein de la MFT. **La MFT représente donc une structure de stockage des données de la partition, et non une liste de clusters.**

Description des 16 premiers enregistrements de la MFT

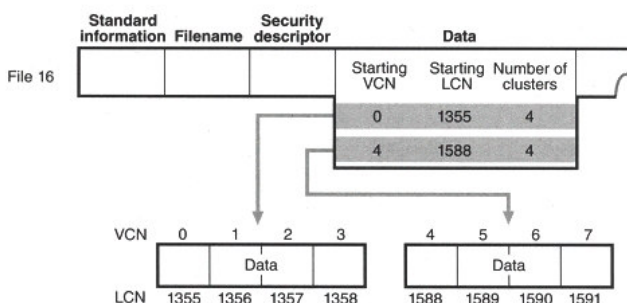
System file	Filename	MFT record	Purpose of the file
Master File Table	\$Mft	0	A list of all contents of the NTFS volume.
Master File Table2	\$MftMirr	1	A mirror of the first three records of the MFT, used to guarantee access to the MFT in the case of a single-sector failure.
Log File	\$LogFile	2	A list of transaction steps used for NTFS recoverability.
Volume	\$Volume	3	The volume name, NTFS version, and other information about the volume.
Attribute Definition Table	\$AttrDef	4	A table of attribute names, numbers, and descriptions.
Root Filename Index	\$.	5	Root folder.
Cluster Bitmap	\$Bitmap	6	A representation of the volume, showing which clusters are in use.
Partition Boot Sector	\$Boot	7	The bootstrap for the volume, if this is a bootable volume.
Bad Cluster File	\$BadClus	8	A location where all the bad clusters in the volume are located.
Quota Table	\$Quota	9	Disk quota usage for each user on a volume. Currently unused.
Uppcase Table	\$Uppcase	10	Used for converting lowercase characters to the matching Unicode uppercase characters.
		11-15	Reserved for future use.

Un enregistrement de la MFT occupe une taille de 1 à 4 Ko suivant le formatage réalisé au départ. Les données d'un enregistrement sont :

- Les informations standards (date, heure ...)
- Le nom du fichier ou du répertoire
- Les descripteurs de sécurité (autorisations, accès, propriétaire ...)
- Le fichier lui-même (s'il tient dans la zone allouée (< 1.5 Ko) ou une liste donnant l'implantation du fichier sur le disque

Standard information	File or directory name	Security descriptor	Data or index	
----------------------	------------------------	---------------------	---------------	--

Exemple de mappage d'un fichier



VCN = Virtual Cluster Number
correspond au No de cluster du fichier

LCN = Logical Cluster Number.
Correspond au No de Cluster réel sur la partition du disque



L'organisation des fichiers de NTFS est basée sur une table de description contenant l'ensemble des informations, y compris l'implantation sur le disque. Ceci fait de NTFS un système de gestion plus sûr, et plus rapide.

3.6 Le système de gestion de fichier sous Linux



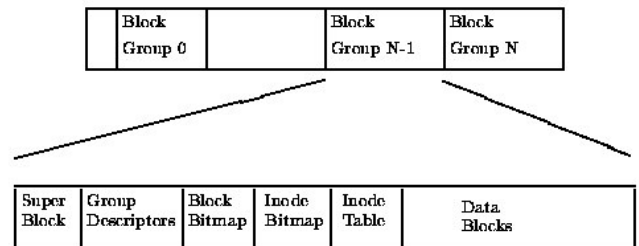
Linux est un système d'exploitation qui s'apparente fort à Unix, tout en étant un logiciel libre. Le système de fichier initial était dérivé de celui du système Minix, lui aussi dérivé d'Unix. Le système étant trop strict, un nouveau système de gestion de fichiers EXT2fs (Second extended file system) a été écrit.

3.6.1 Représentation de l'espace

L'ensemble du disque est découpé en blocs dont la taille est un multiple de la taille d'un secteur. Ext2fs pratique l'allocation par bloc de taille fixe. Les descripteurs d'objets externes (fichiers, répertoires, ressources) sont représentés dans ce qui est appelé un inode, qui sont regroupés dans une table, l'indice dans la table, appelé le numéro d'inode identifiant de façon unique cet objet. Une table bitmap décrit l'état d'allocation des inodes, et une autre décrit l'état d'allocation des blocs. Pour des raisons de performances, en particulier sur les gros disques, ces tables sont morcelées et réparties dans la partition.

Une partition est découpée en groupes de même taille, chaque groupe comportant 6 parties:

- La *super bloc*, qui contient les informations de structure du volume.
- La liste des descripteurs de groupe, qui localise sur le disque les informations essentielles de chaque groupe (localisation des tables).
- La table bitmap d'état d'allocation des blocs du groupe.
- La table bitmap d'état d'allocation des inodes du groupe.
- La table des inodes du groupe.
- Les blocs de données.



L'organisation des fichiers se fait à l'intérieur de ces blocs

Organisation Physique des Fichiers sous Ext2

3.6.2 Les inodes

Les fichiers sont définis à l'aide d'inodes. Il s'agit d'une structure contenant les informations suivantes :

- propriétaire
- type(régulier, répertoire, caractères, spécial, tube)
- droits accès (sur 9 bits)
- date d'accès, de modification, de création
- compteur de référence
- taille
- localisation des données

ATTENTION : le système manipule un fichier uniquement en utilisant son inode et non le nom symbolique attribué par l'utilisateur. L'information du nom symbolique se trouve d'ailleurs au niveau du répertoire et non au niveau de l'inode.

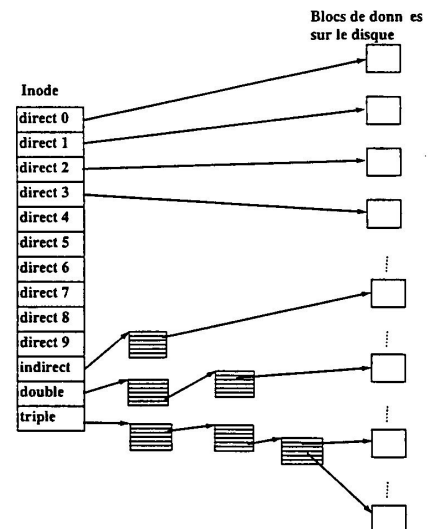
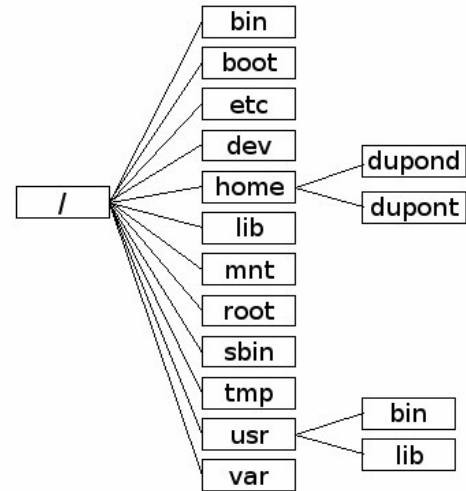


FIG. 2.3 – Adressage direct et indirect des inode UNIX



3.6.3 Les répertoires

Ext2fs gère une arborescence de fichiers. Le contenu d'un répertoire étant une liste d'entrées constituées de couples <inode, nom>, le nom étant limité à 255 caractères. Les deux premières entrées d'un répertoire sont les entrées "." et ".." habituelles. Il est possible d'avoir plusieurs noms ou chemins d'accès pour le même inode. Ceci a pour conséquence que la suppression d'une entrée dans un répertoire n'entraîne pas obligatoirement la suppression de l'inode correspondant.



3.6.4 La sécurité

Toute l'information maintenue par le système est enregistrée dans des fichiers organisés dans une structure hiérarchique de répertoires. Comme pour les processus, chaque fichier possède des attributs qui peuvent être modifiés par les utilisateurs par l'intermédiaire des commandes du système.

Linux étant un système multi-utilisateurs, certains attributs déterminent les droits des utilisateurs à les utiliser ou à les modifier. Ces droits sont associés à une identification de chaque utilisateur pour le système.