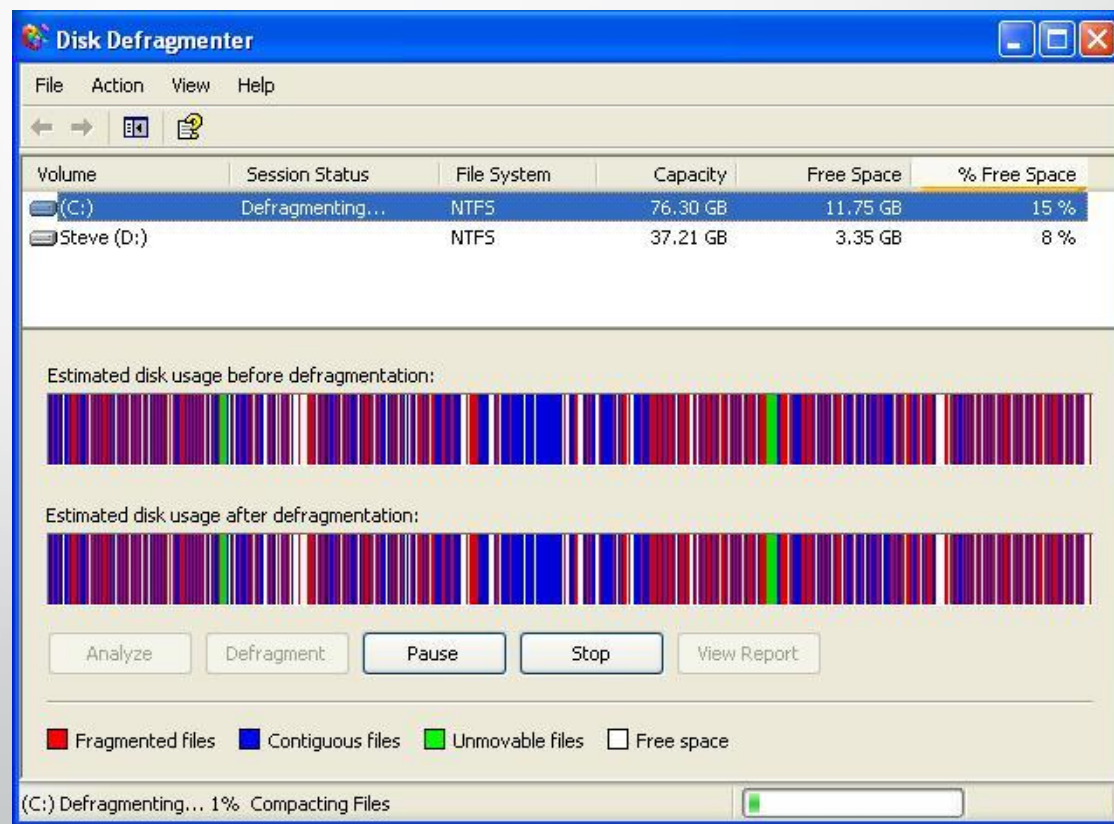


# La gestion des fichiers



## *Objectifs*



- Comprendre comment sont stockés les informations.
- Apprendre à manipuler ces informations.
- Connaître l'évolution et l'avenir des Systèmes de gestion de fichiers.

## *Plan du module*



1. Les concepts.
  - Fichiers et programmation
2. Réalisation des opérations.
3. Protection

# La gestion des fichiers

## 1. *Les concepts*

- a. Le concept de fichier
- b. Fichier Logique
- c. Fichier Physique
- d. Correspondance
  - Fichier Logique / Fichier Physique



# La gestion des fichiers

## **1.a.      *Le concept de fichier***

La mémoire centrale est une mémoire volatile :

→ il faut stocker les données devant être conservées au delà de l'arrêt de la machine sur un support de masse permanent

→ l'unité de conservation sur le support de masse est le *fichier*

*exemple : il faut conserver les programmes du **système d'exploitation***



# La gestion des fichiers

## 1.a. *Le concept de fichier*

Les données dans le fichier sont organisées selon les besoins de l'utilisateur sous forme d'enregistrements (articles, records)

→ *Fichier logique*

*Niveau utilisateur*

interface

*Niveau Système ou physique*

Système de Gestion de Fichiers :

- accès aux données du fichier
- allocation des fichiers sur le support de masse

→ *Fichier physique*

# La gestion des fichiers

## 1.b. *Le fichier logique*

Un fichier logique est un ensemble d'enregistrements, désigné par un nom et accessible via des fonctions d'accès.

cp dupont 30	cm1 durant 25	3ème rizzo 30	ce2 armici 12	...
--------------------	---------------------	---------------------	---------------------	-----

Type de donnée standard

- Identifié par un nom

Fonctions standards

- Création / ouverture / fermeture / destruction

- Ensemble d'enregistrements = fichier logique
- Enregistrement = groupe de données de types divers

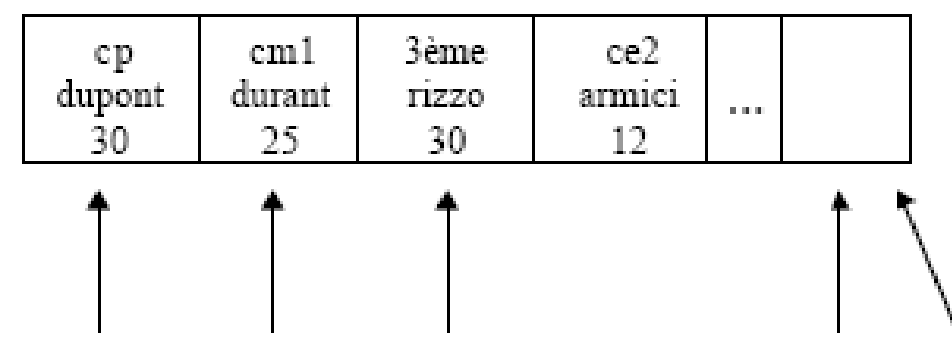
# La gestion des fichiers – 1.b Le fichier logique

## *Fichier à mode d'accès séquentiel*

Les enregistrements du fichier ne peuvent être accédés que les uns à la suite des autres.

→ **Opération de lecture** : délivre l'enregistrement courant et se positionne sur le suivant

→ **Opération d'écriture** : obligatoirement en fin de fichier



Lecture 1

Lecture 2

Lecture 3

Ecriture

Fin de fichier

### Accès à l'enregistrement 3

- il faut lire d'abord l'enregistrement 1,
- puis l'enregistrement 2
- ...

Un exemple concret de ce type d'accès serait les systèmes à bande

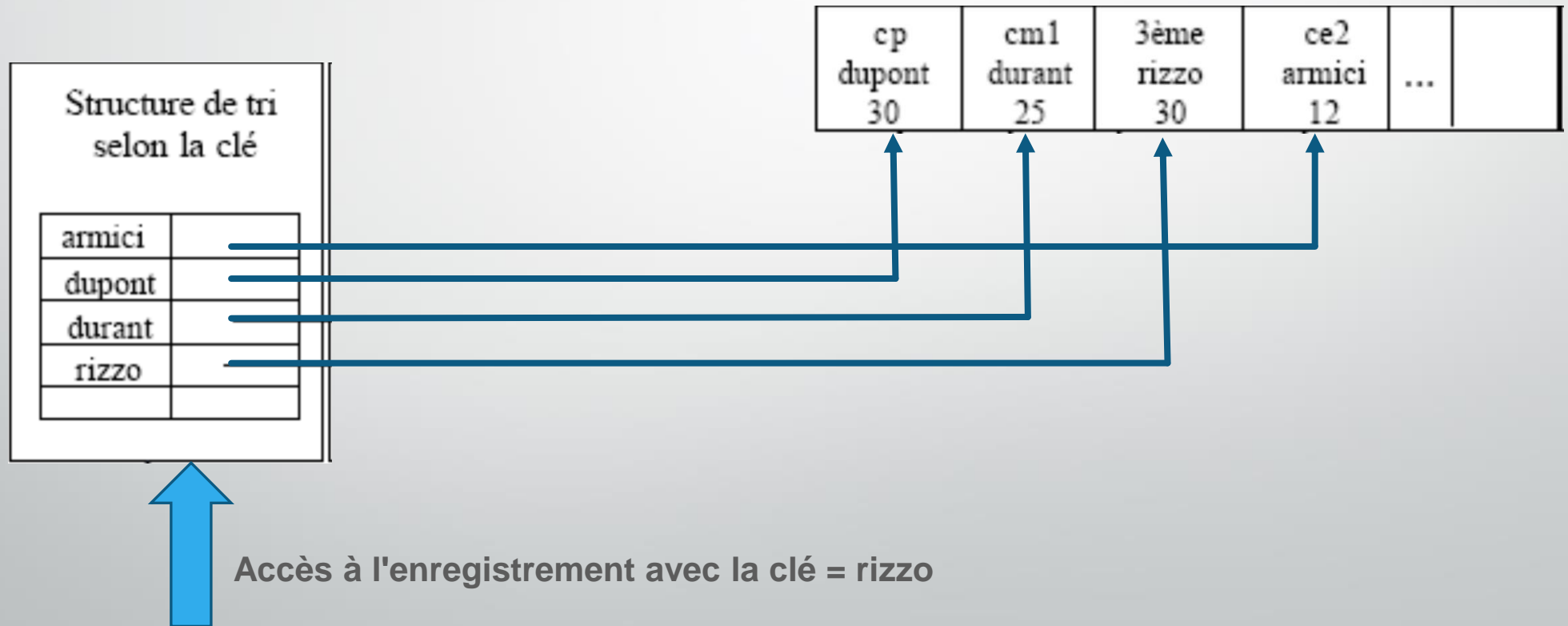


# La gestion des fichiers – 1.b Le fichier logique

## *Fichier à mode d'accès indexé (ou aléatoire)*

Permettre un accès immédiat à n'importe quel enregistrement du fichier

→ un champ donné de l'enregistrement sert de **clé d'accès**



# La gestion des fichiers – 1.b Le fichier logique

## *Fichier à mode d'accès direct*

Un enregistrement est accédé en fonction de sa position relative par rapport au début du fichier

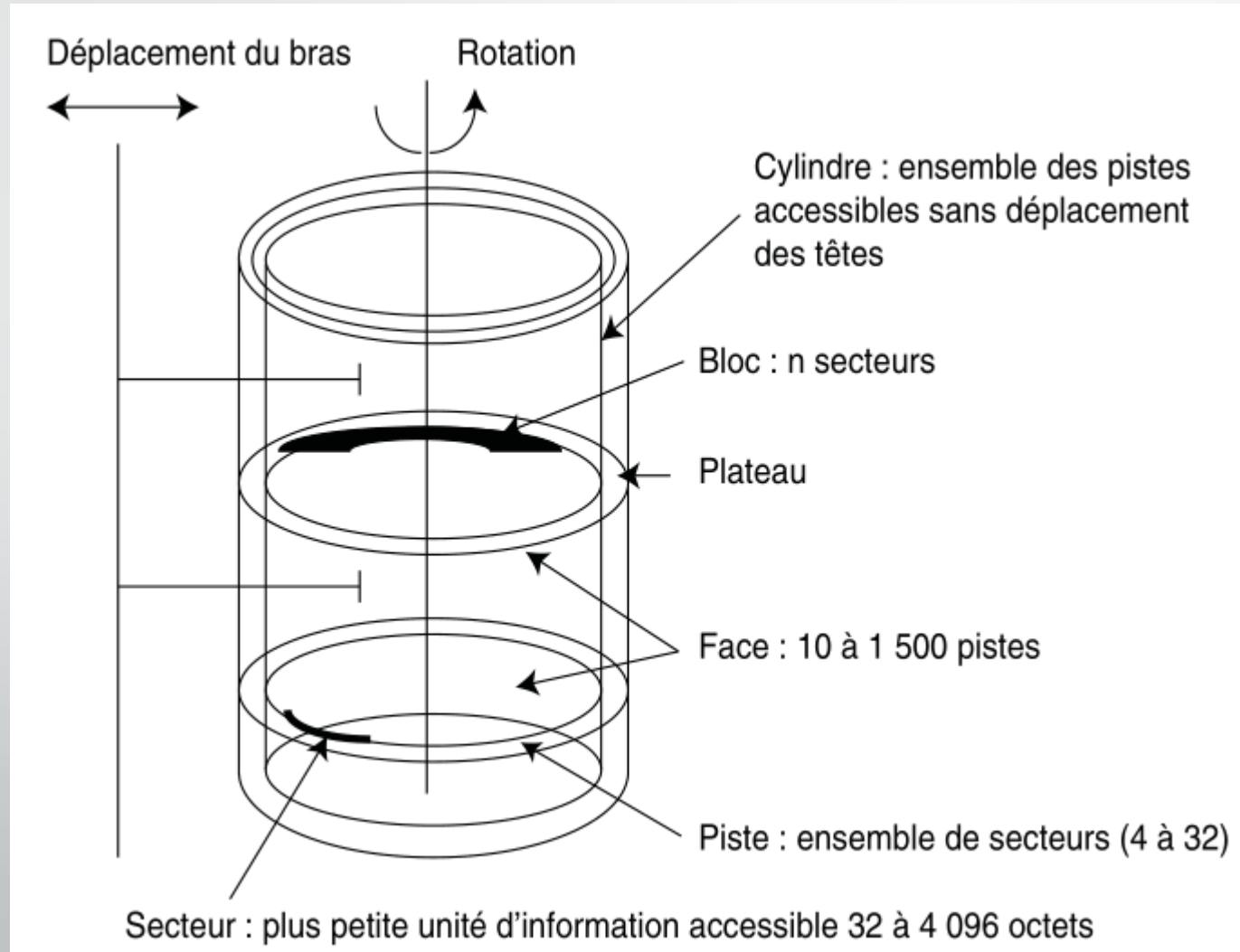
→ cas particulier du mode accès indexé (aléatoire) pour lequel la clé d'accès est la position de l'enregistrement dans le fichier

cp dupont 30	cm1 durant 25	3ème rizzo 30	ce2 armici 12	...	
--------------------	---------------------	---------------------	---------------------	-----	--



# La gestion des fichiers

## 1.c. *Le fichier physique*



# La gestion des fichiers – 1.c. Le fichier physique

## *Le bloc physique*

Pour un meilleur compromis: temps d'accès et capacité de stockage  
certains SGF organisent l'espace du disque en blocs de secteurs

Exemple : **1 bloc = 2 secteurs de 512 octets soit 1KO**

Les opérations de lecture et d'écriture du SGF se font bloc par bloc

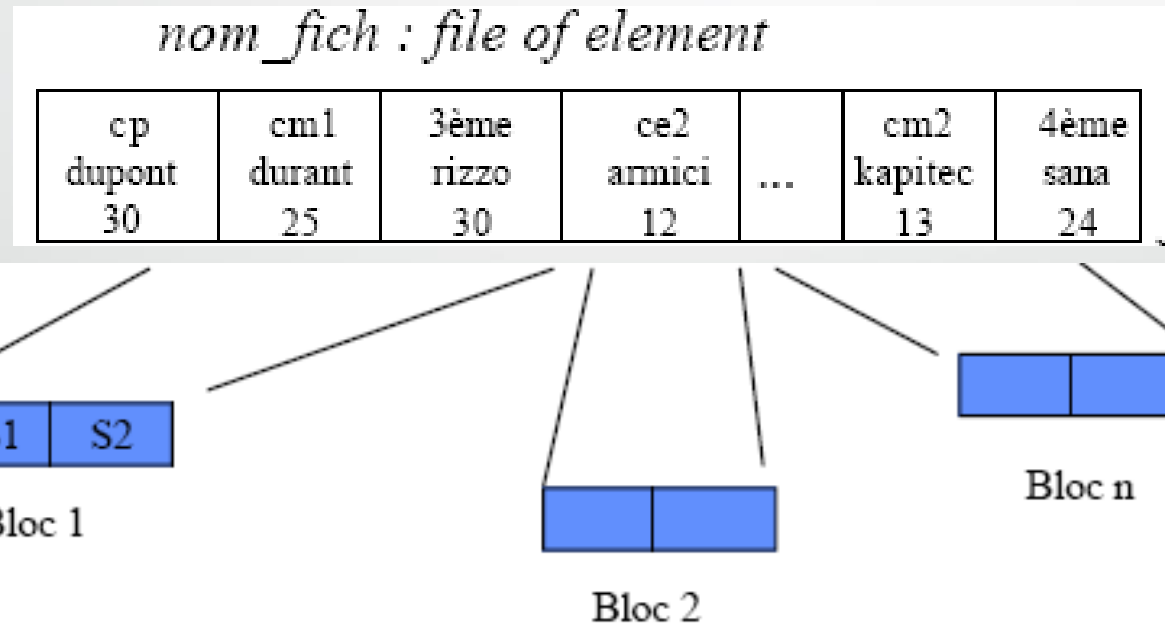


# La gestion des fichiers – 1.c. Le fichier physique

## *Allocation de la mémoire*

Les enregistrements logiques doivent être écrits dans les secteurs constituant les blocs

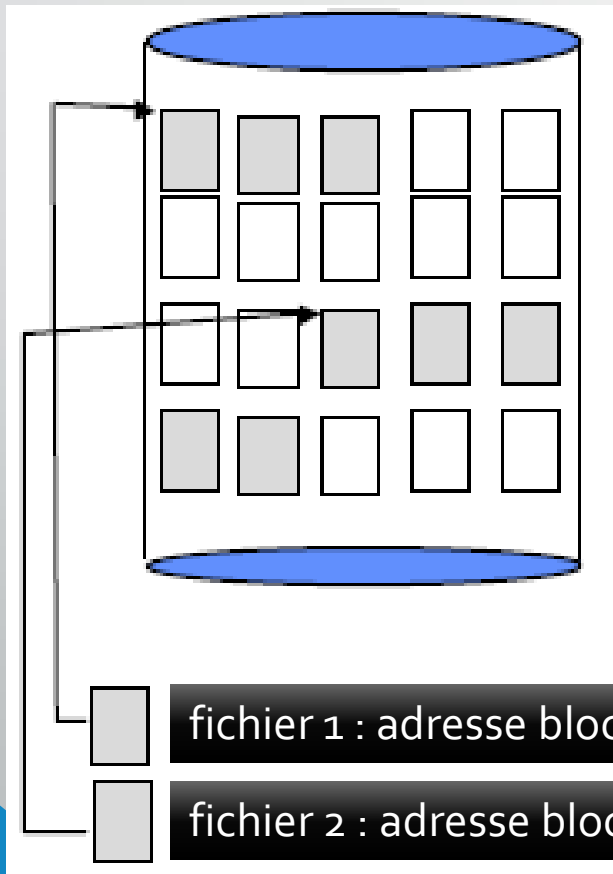
→ il faut allouer les blocs physiques au fichier



# La gestion des fichiers – 1.c. Le fichier physique

## *Allocation contigüe*

Un fichier occupe un ensemble de blocs contigus sur le disque



- Bien adapté aux méthodes d'accès séquentielles et directes
- Difficultés:
  - Création de nouveaux fichiers
  - Extension du fichier

fichier 1 : adresse bloc 1, longueur 3 blocs

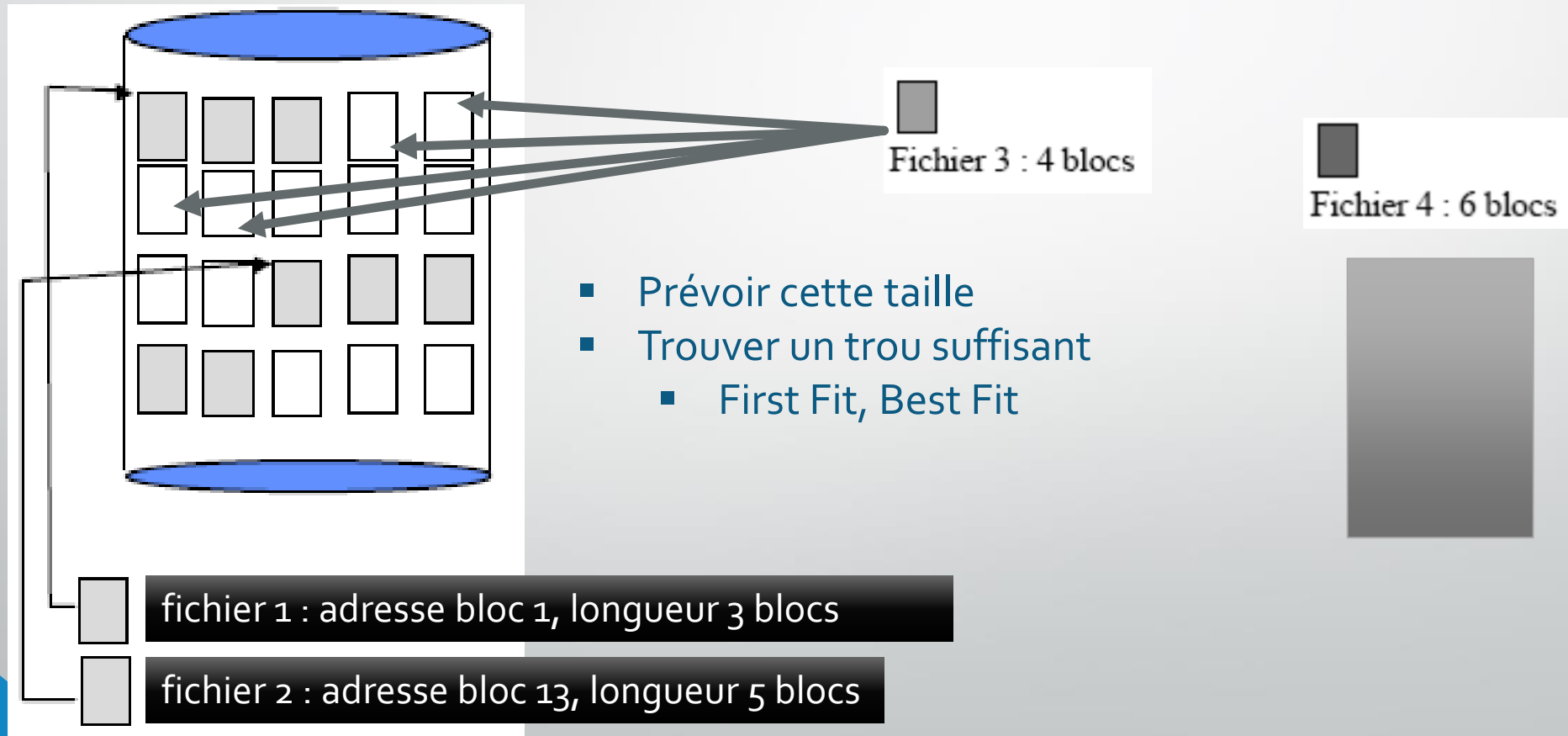
fichier 2 : adresse bloc 13, longueur 5 blocs



# La gestion des fichiers – 1.c. Le fichier physique

## *Allocation contigüe*

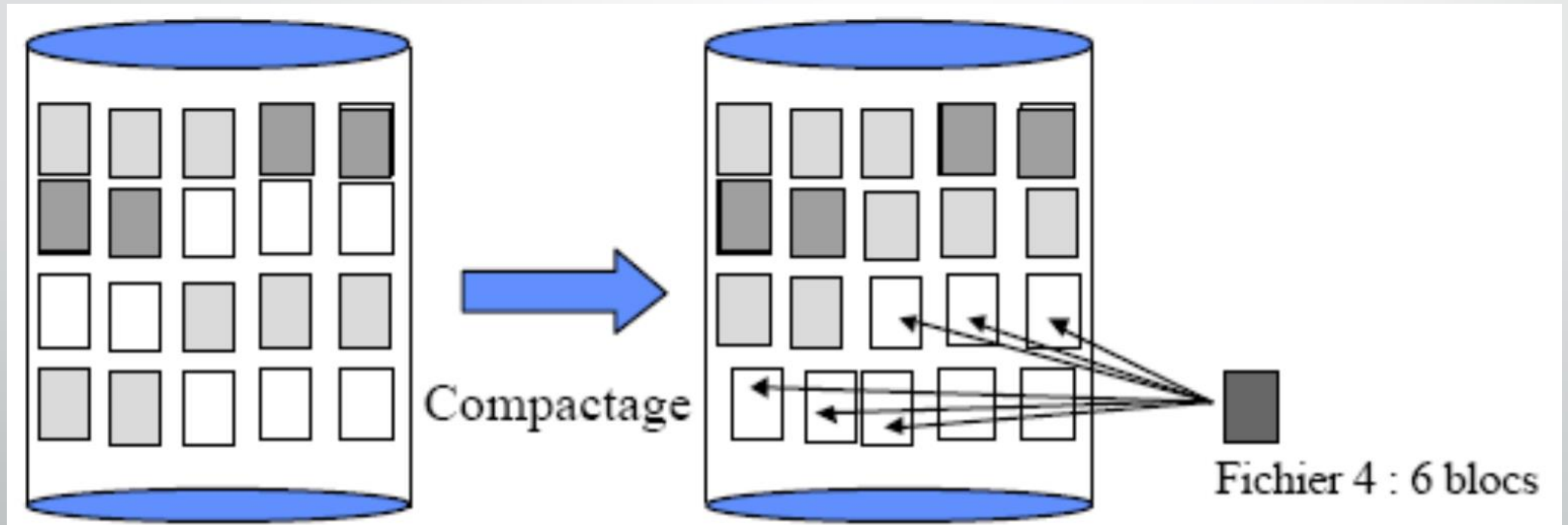
Création d'un nouveau fichier



# La gestion des fichiers – 1.c. Le fichier physique

## *Allocation contigüe*

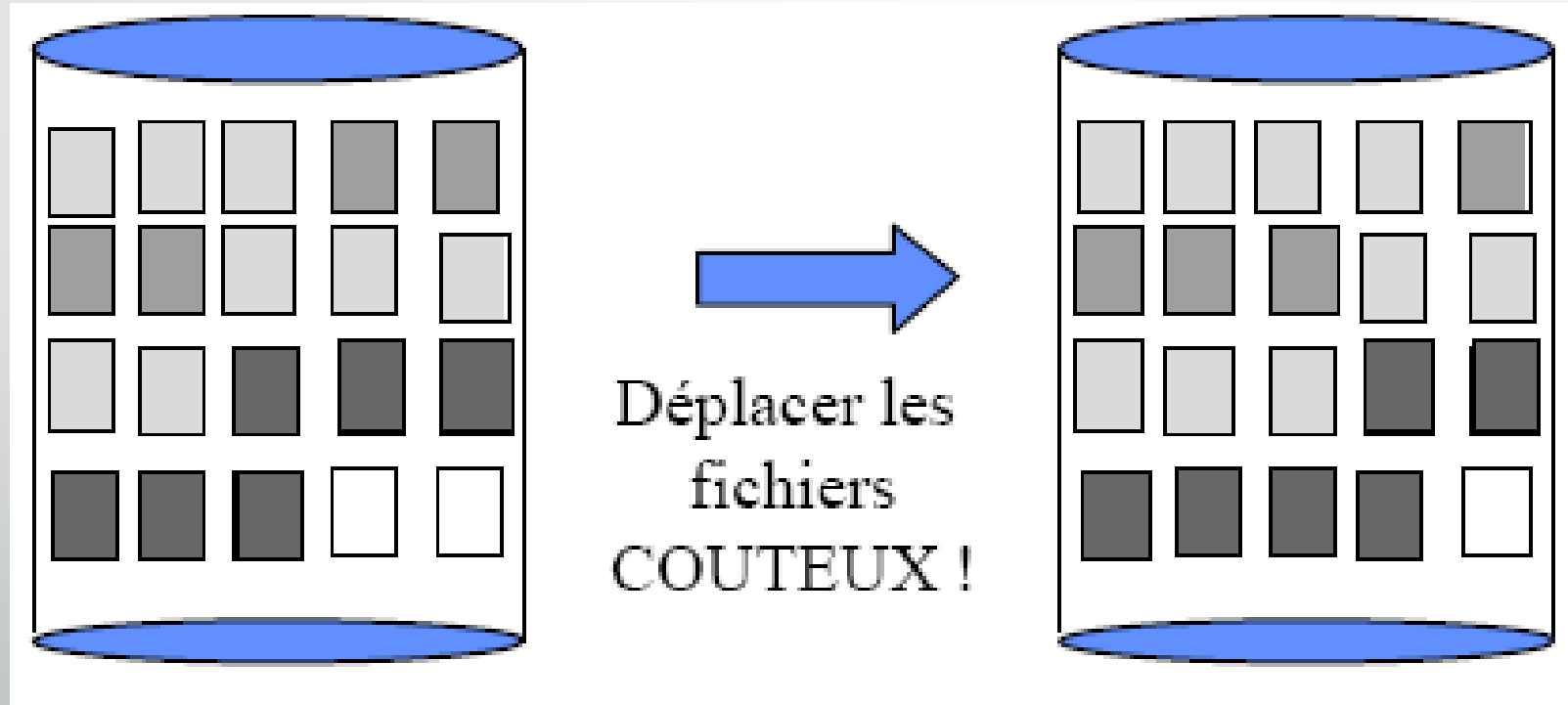
Compactage



# La gestion des fichiers – 1.c. Le fichier physique

## *Allocation contigüe*

Extension de fichier

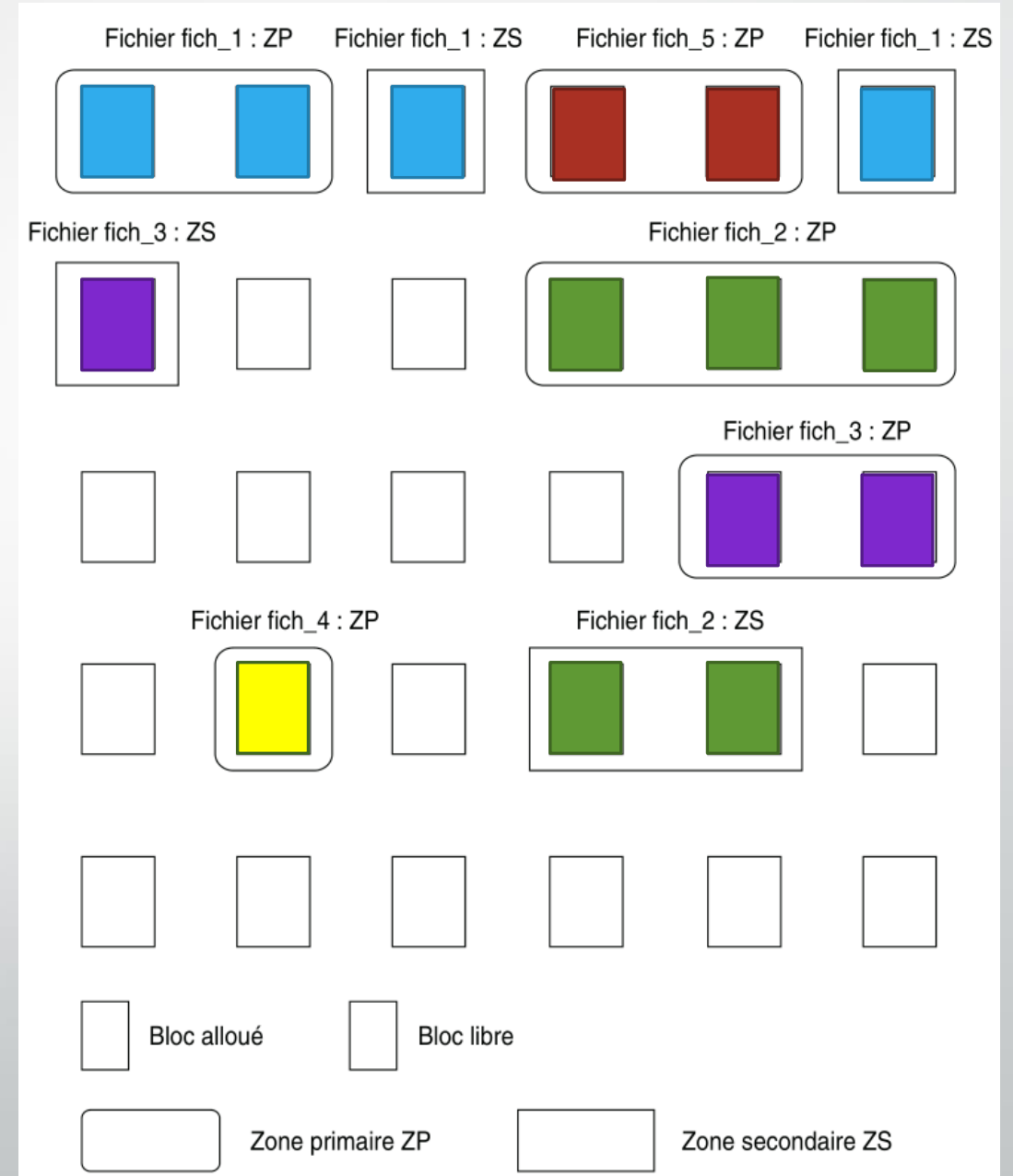


# La gestion des fichiers – 1.c. Le fichier physique

## *Allocation par zones*

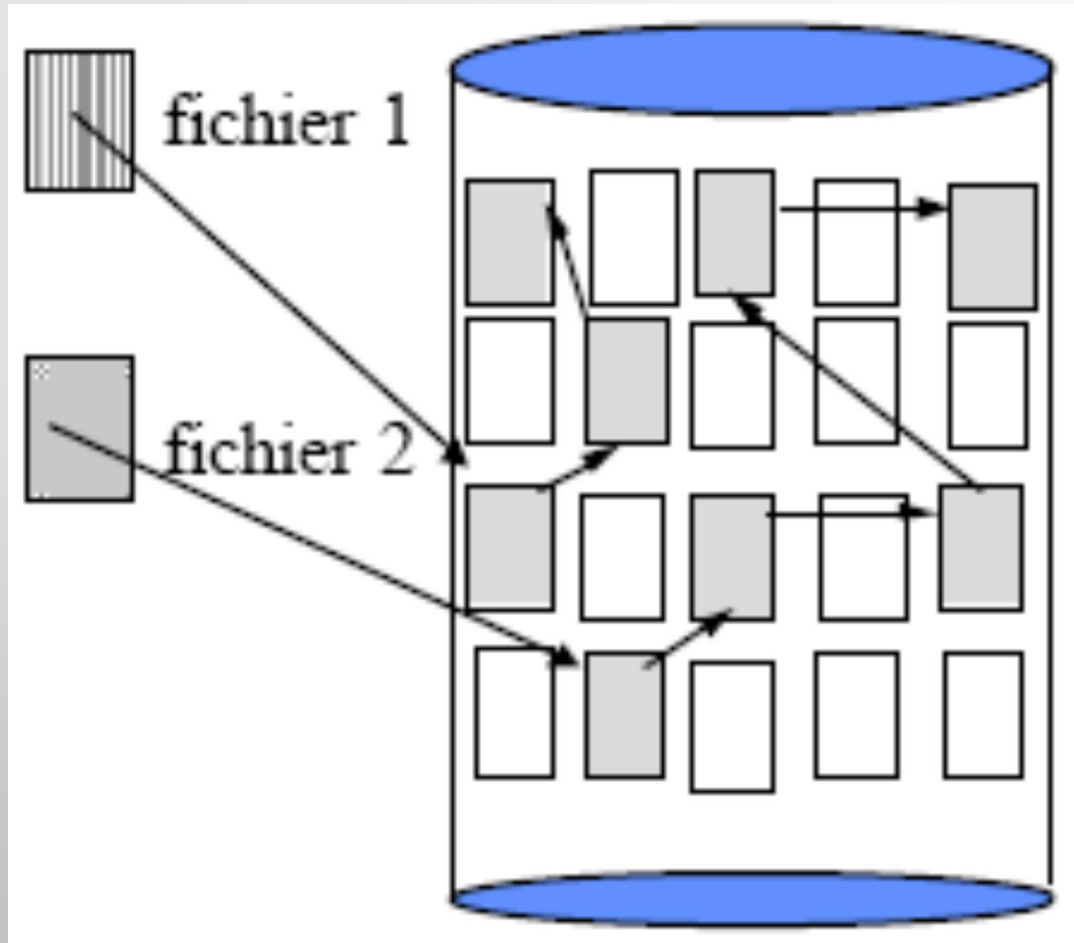
Variante de l'allocation contigüe

Les fichiers sont morcelés



# La gestion des fichiers – 1.c. Le fichier physique

## *Allocation par bloc chaînés*

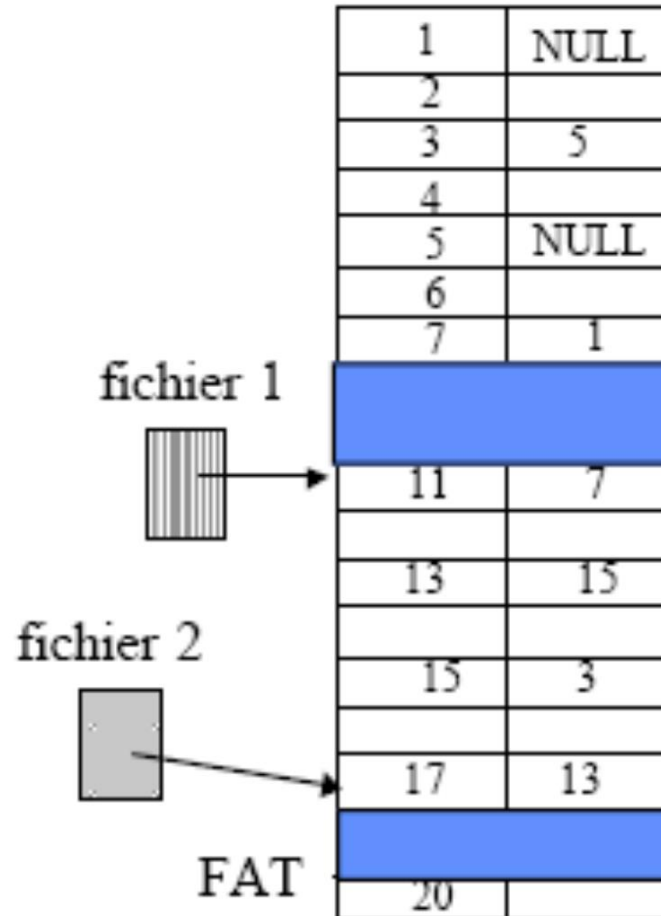
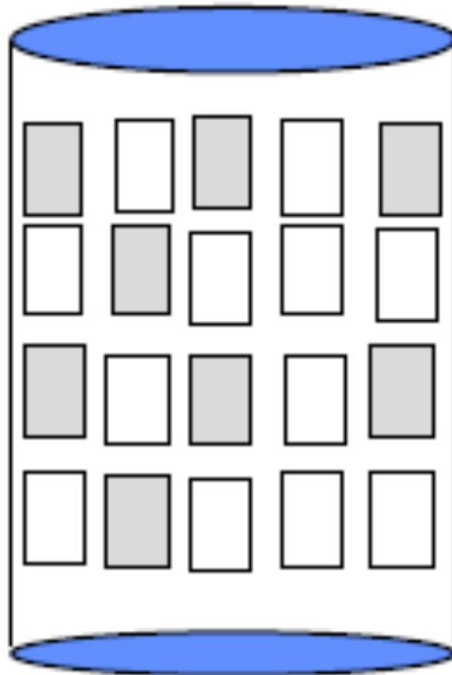


→ Un fichier est constitué comme une liste chaînée de blocs physiques, qui peuvent être dispersés n'importe où.

# La gestion des fichiers – 1.c. Le fichier physique

## *Allocation par bloc chaînés – variante : FAT*

Pb : taille de la FAT



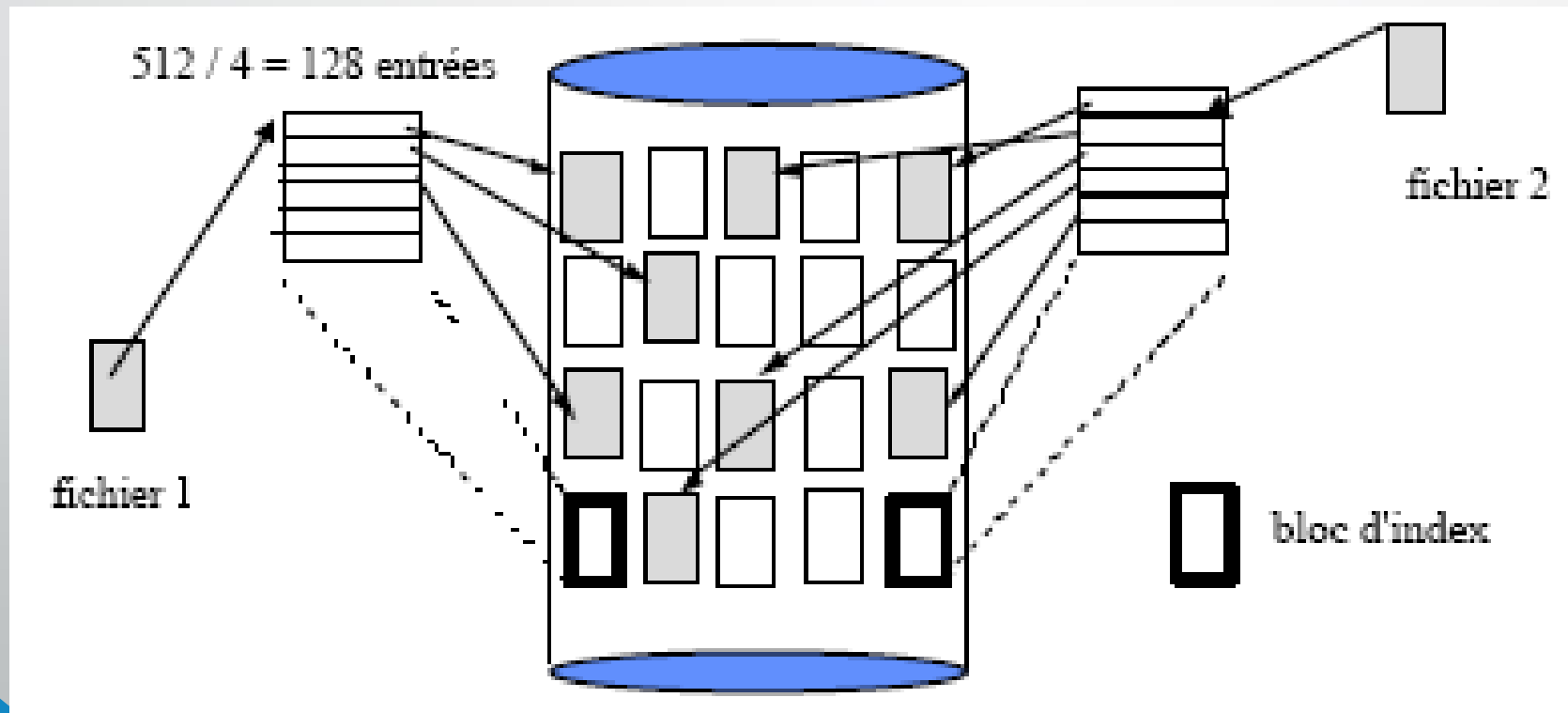
- Une table d'allocation des fichiers
- DOS/Windows



# La gestion des fichiers – 1.c. Le fichier physique

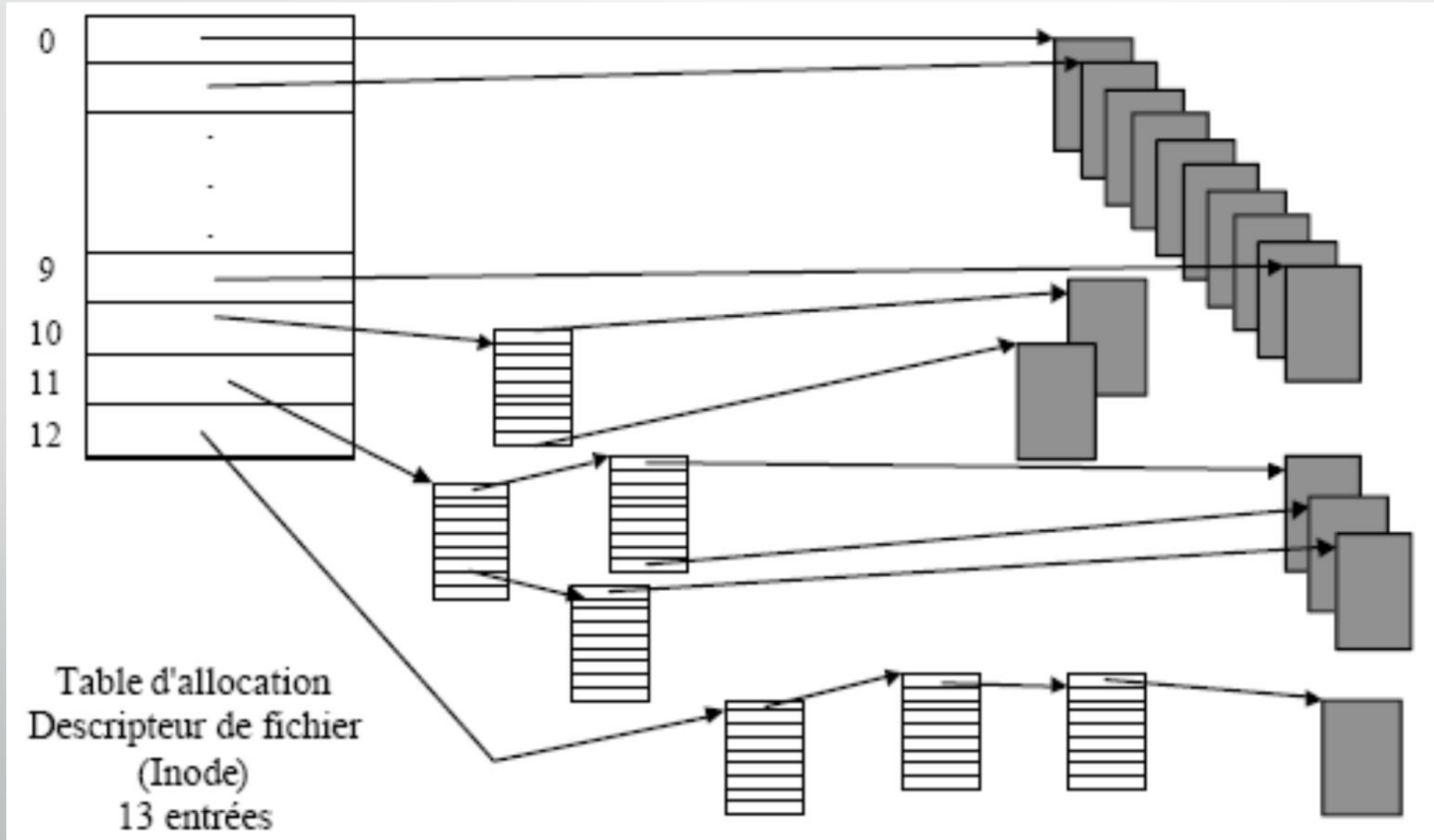
## *Allocation indexée*

→ Les adresses des blocs physiques constituant un fichier sont rangées dans une table appelée bloc d'index, elle même contenue dans un ou plusieurs blocs disque



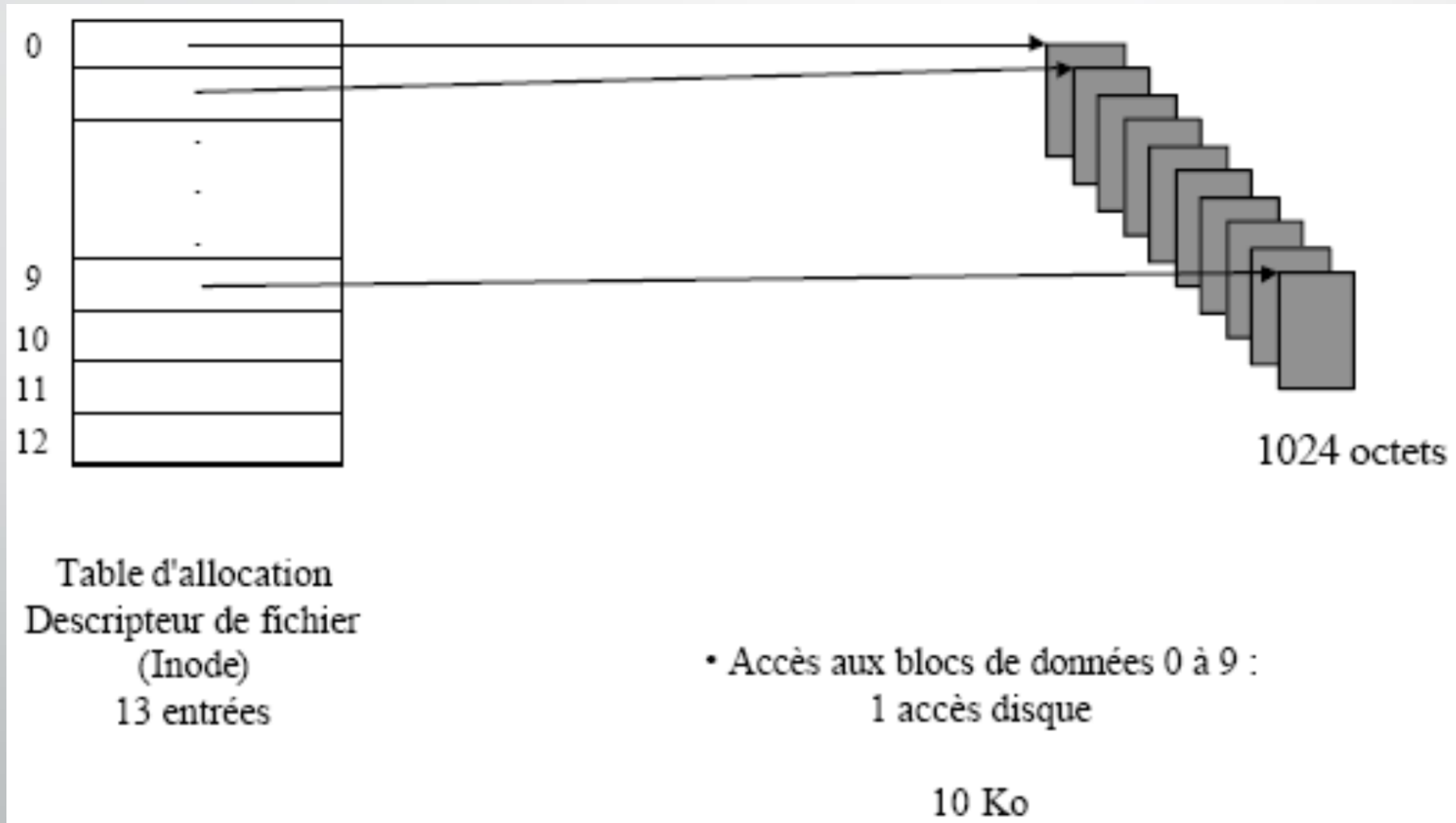
# La gestion des fichiers – 1.c. Le fichier physique

## *Allocation indexée : solution UNIX*



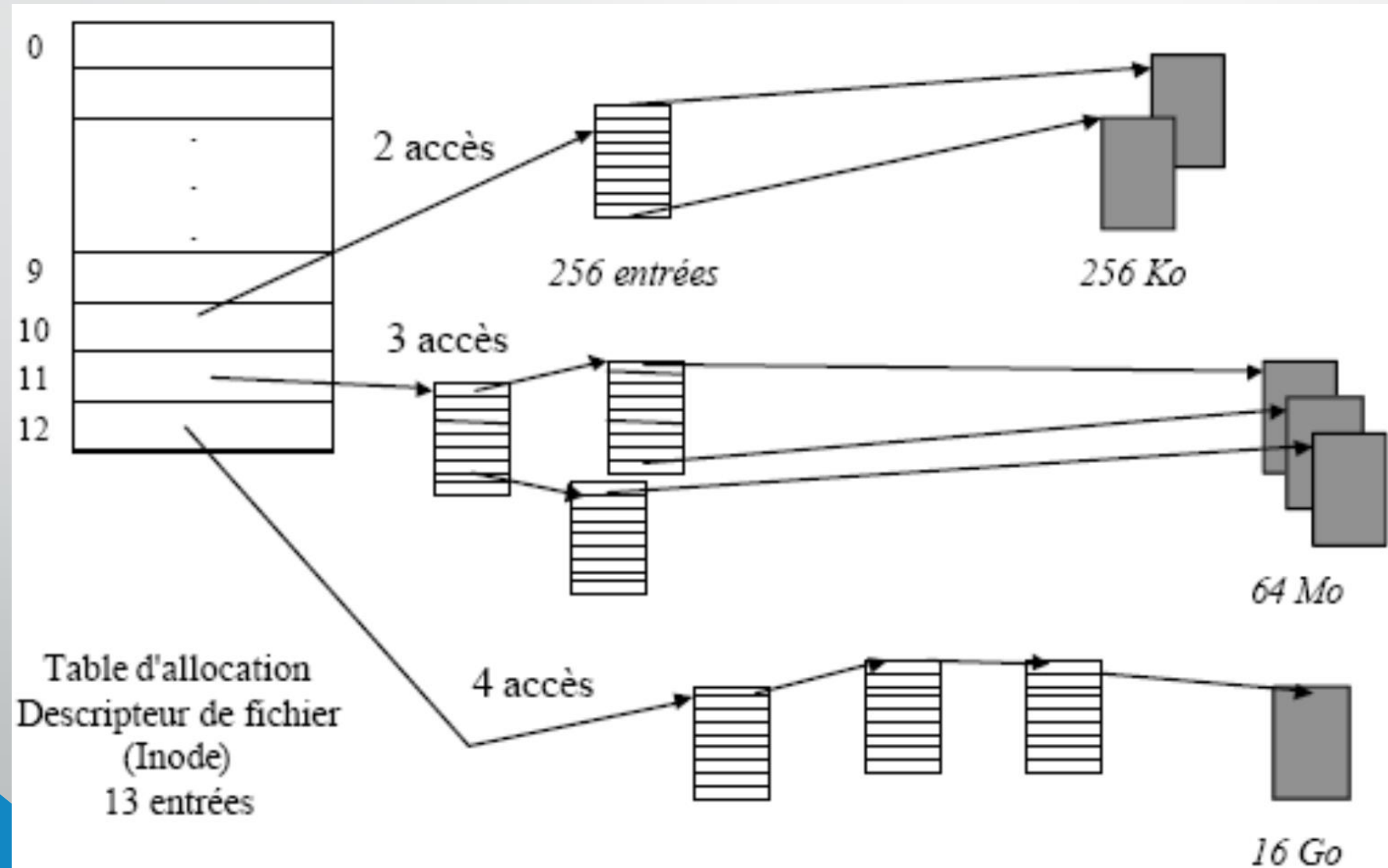
# La gestion des fichiers – 1.c. Le fichier physique

## *Allocation indexée : solution UNIX*



# La gestion des fichiers – 1.c. Le fichier physique

## *Allocation indexée : solution UNIX*



# La gestion des fichiers – 1.c. Le fichier physique

## *Gestion de l'espace libre*

Le système maintient une liste d'espace libre, qui mémorise tous les blocs disque libres (non alloués)

Création/extension d'un fichier : recherche dans la liste d'espace libre de la quantité requise d'espace et allocation au fichier :

- l'espace alloué est supprimé de la liste

Destruction d'un fichier : l'espace libéré est intégré à la liste d'espace libre

Il existe différentes représentations possibles de l'espace libre

- vecteur de bits
- liste chaînée des blocs libres

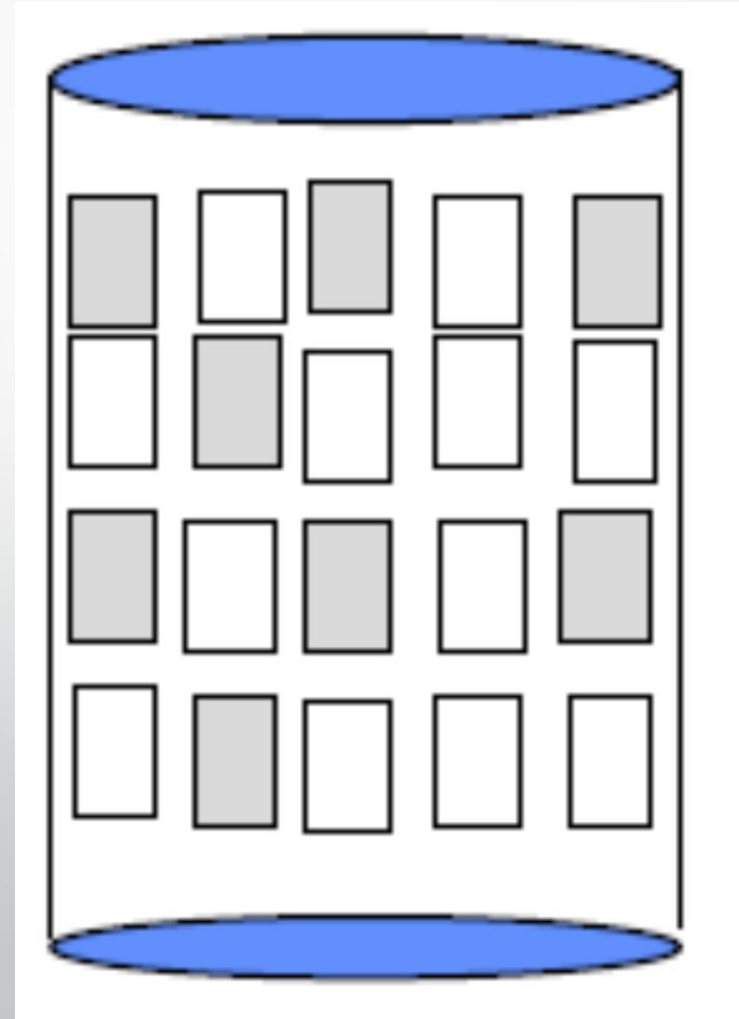
# La gestion des fichiers – 1.c. Le fichier physique

## *Gestion de l'espace libre par vecteur de bits*

La liste d'espace libre est représentée par un vecteur binaire, dans lequel chaque bloc est figuré par un bit.

- Bloc libre : bit à 0
- Bloc alloué : bit à 1

**10101010001010101000**

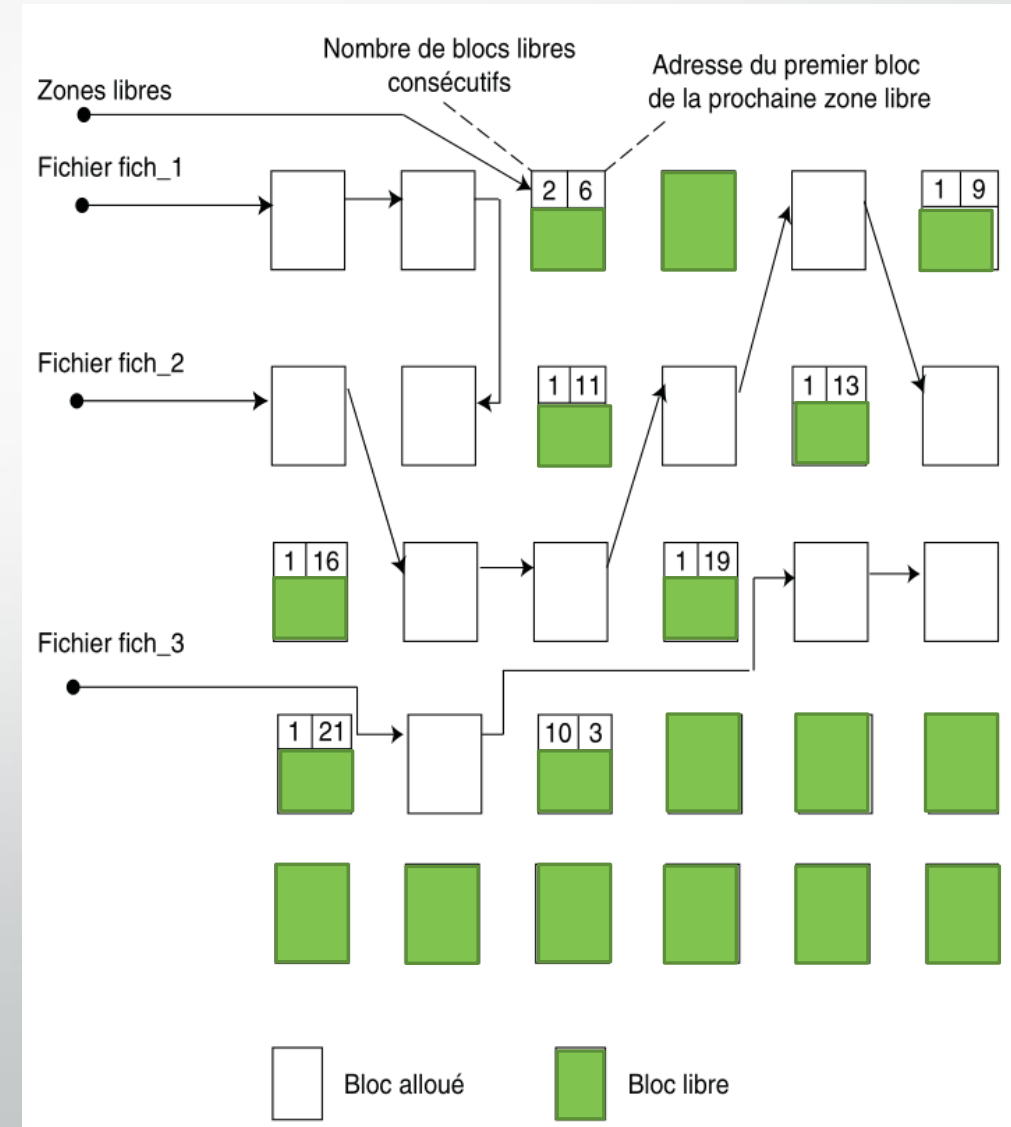
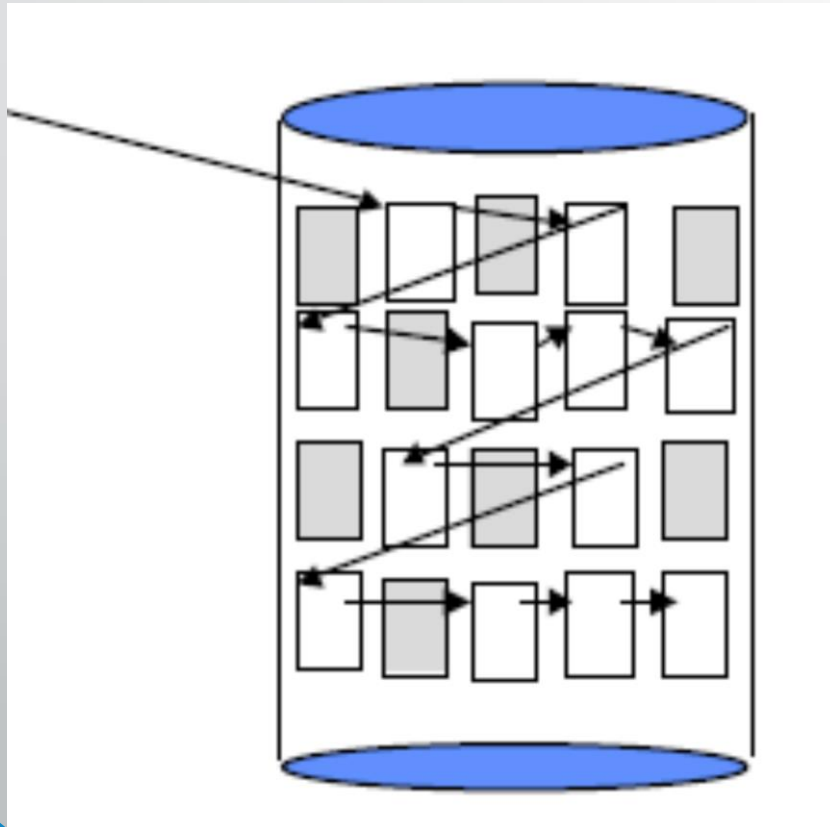




# La gestion des fichiers – 1.c. Le fichier physique

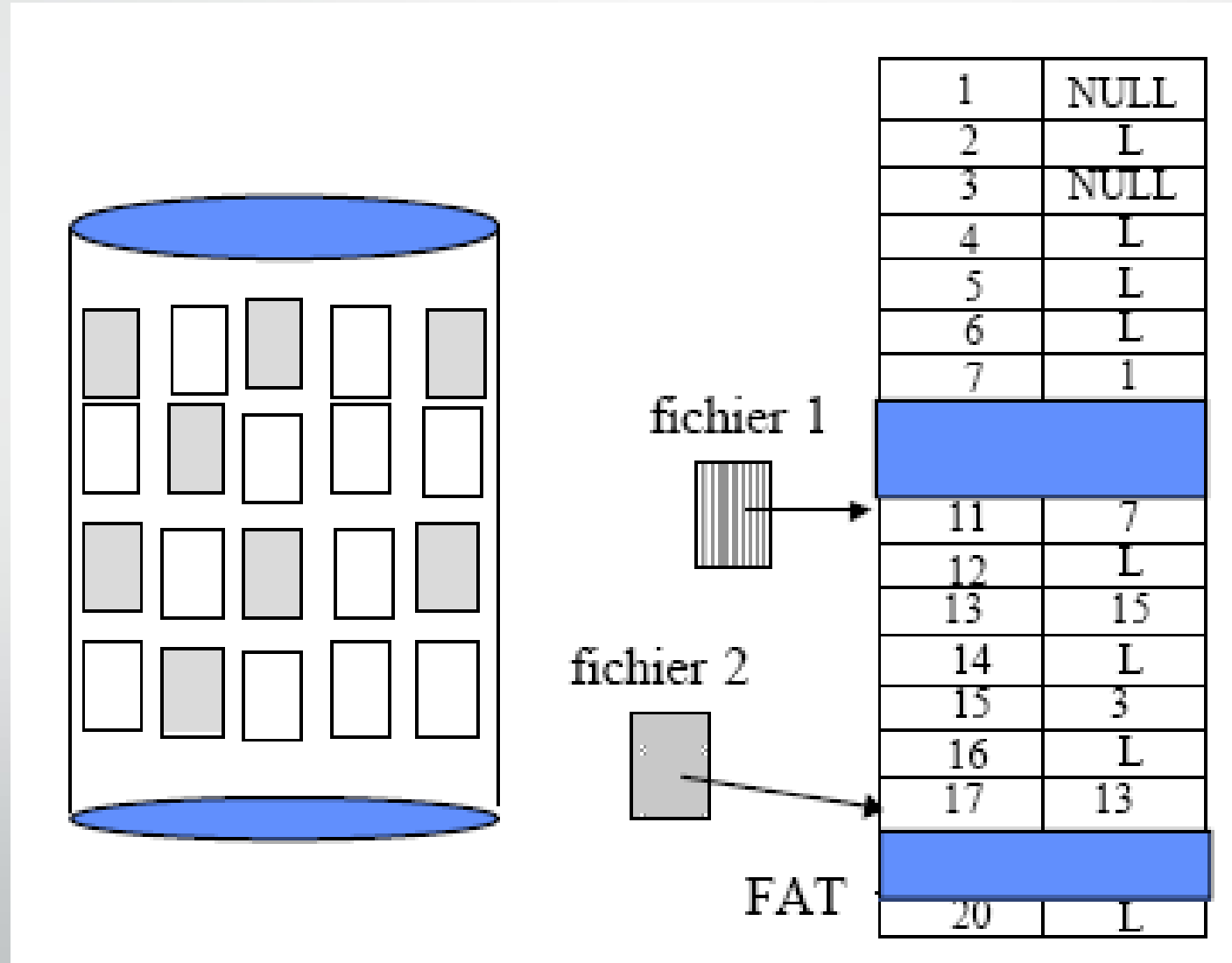
## *Gestion de l'espace libre par liste chaînée*

La liste d'espace libre est représentée par une liste chaînée des blocs libres



# La gestion des fichiers – 1.c. Le fichier physique

## *Gestion de l'espace libre : FAT*



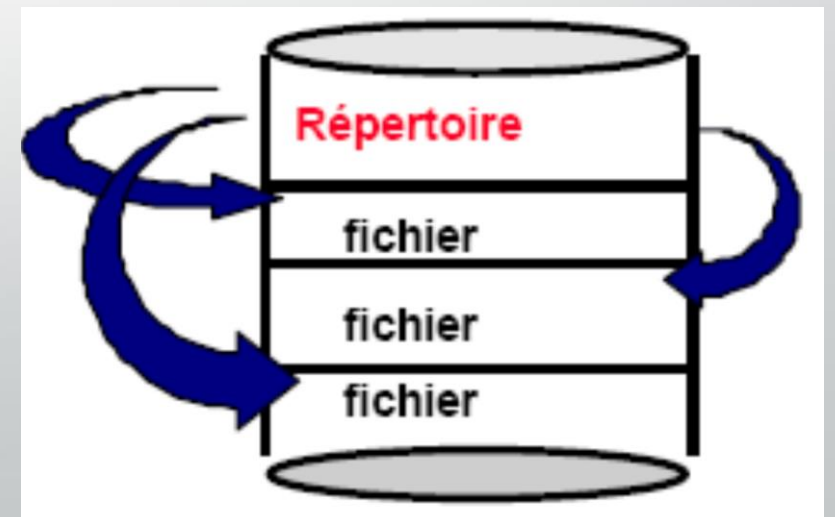
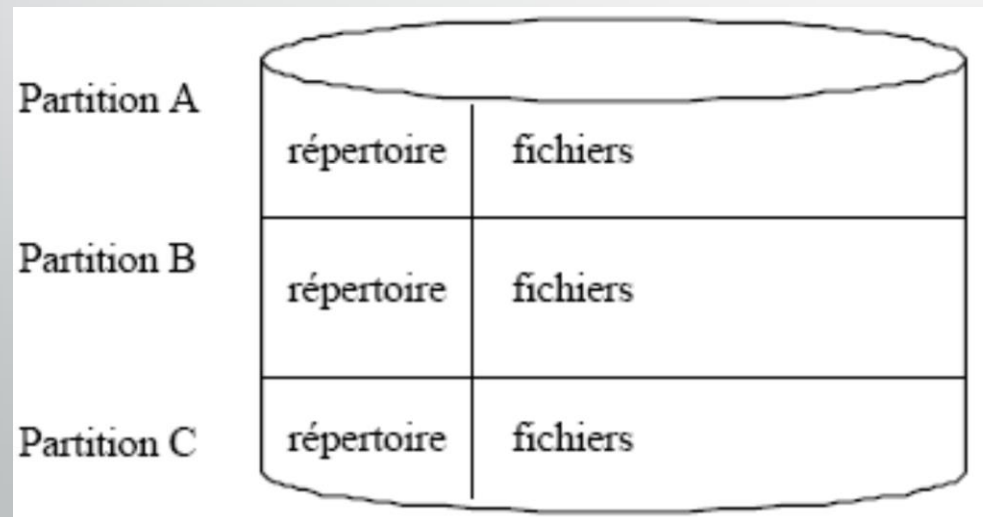
# La gestion des fichiers

## 1.d. *fichier logique / fichier physique*

### Désignation des fichiers : le répertoire

#### Gestion de l'espace alloué

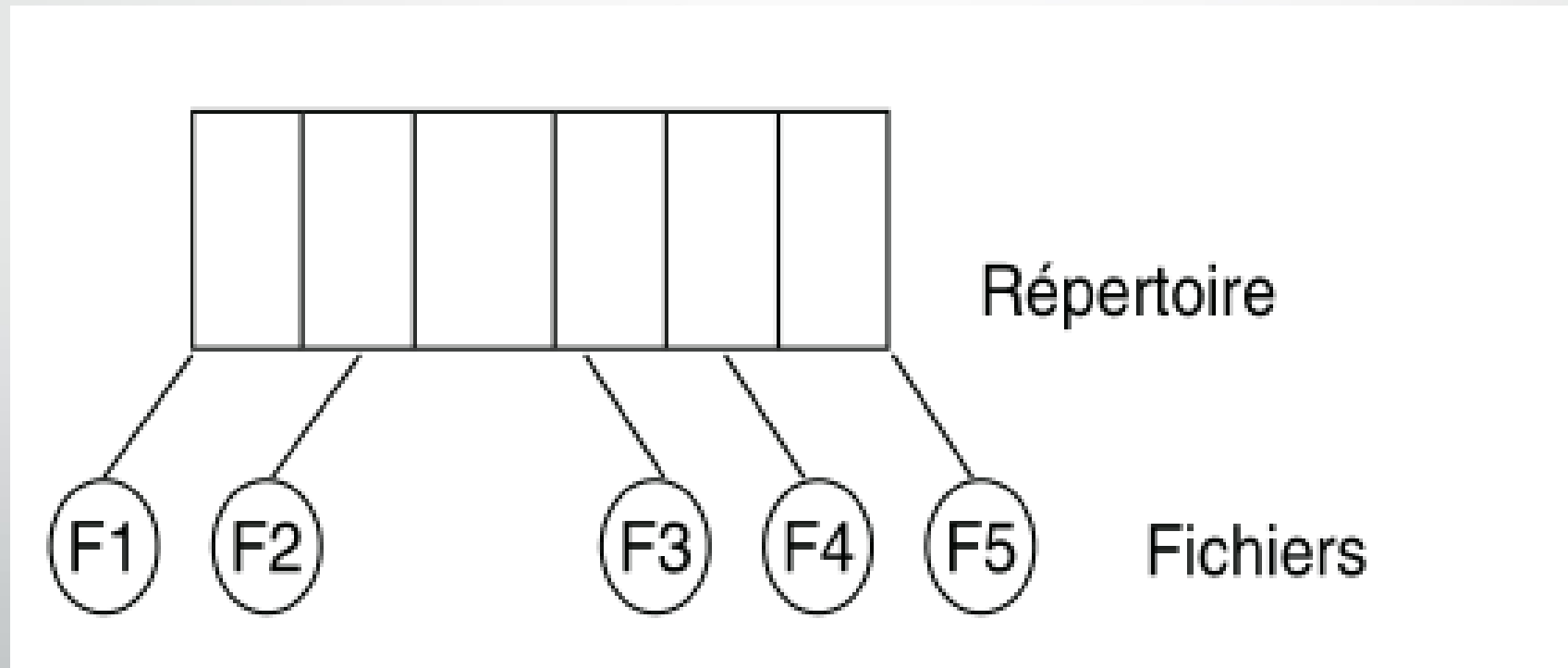
- Le système de fichier est découpé en partitions ou volumes.
- Chaque partition contient une "table des matières" ou "répertoire" contenant des informations sur les fichiers de la partition.



# La gestion des fichiers – fichier logique / fichier physique

## *Structure des répertoires*

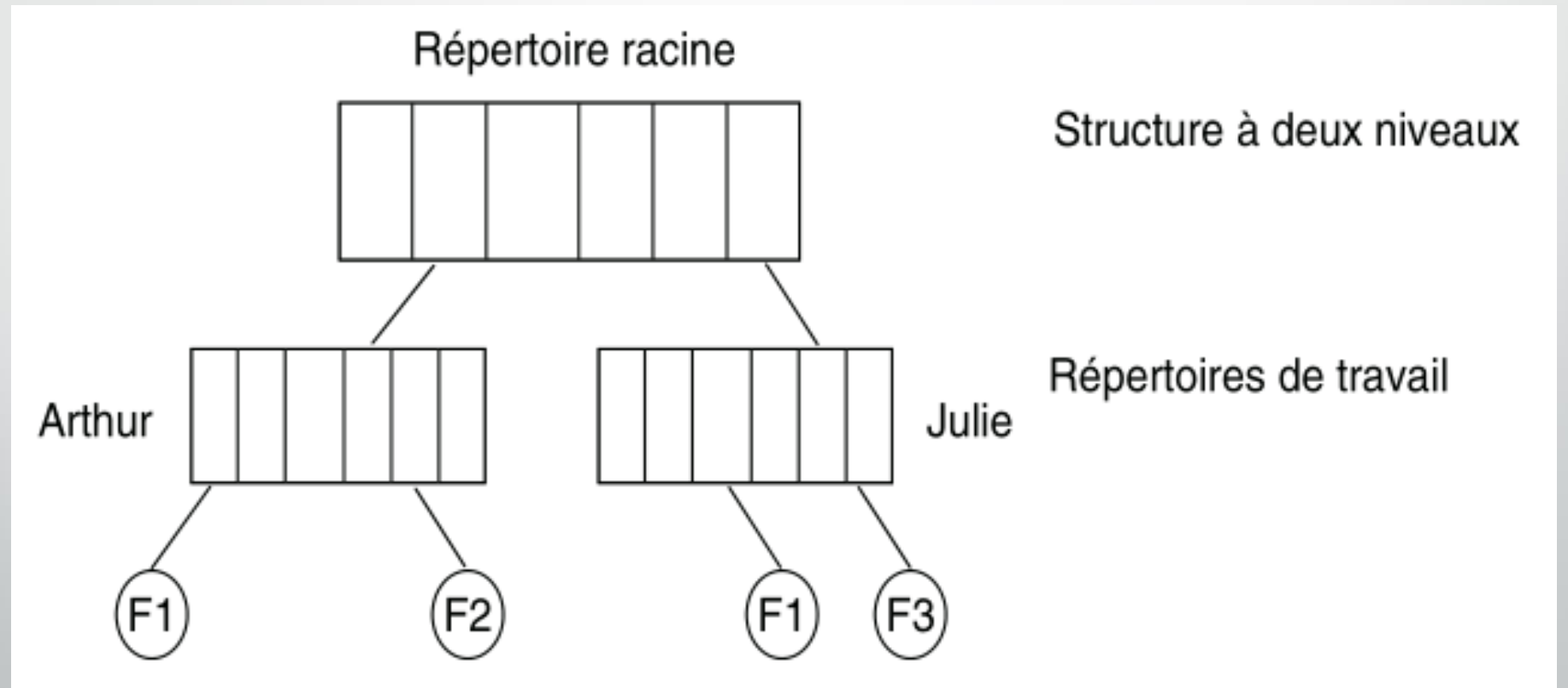
Répertoire à 1 niveau



# La gestion des fichiers – fichier logique / fichier physique

## *Structure des répertoires*

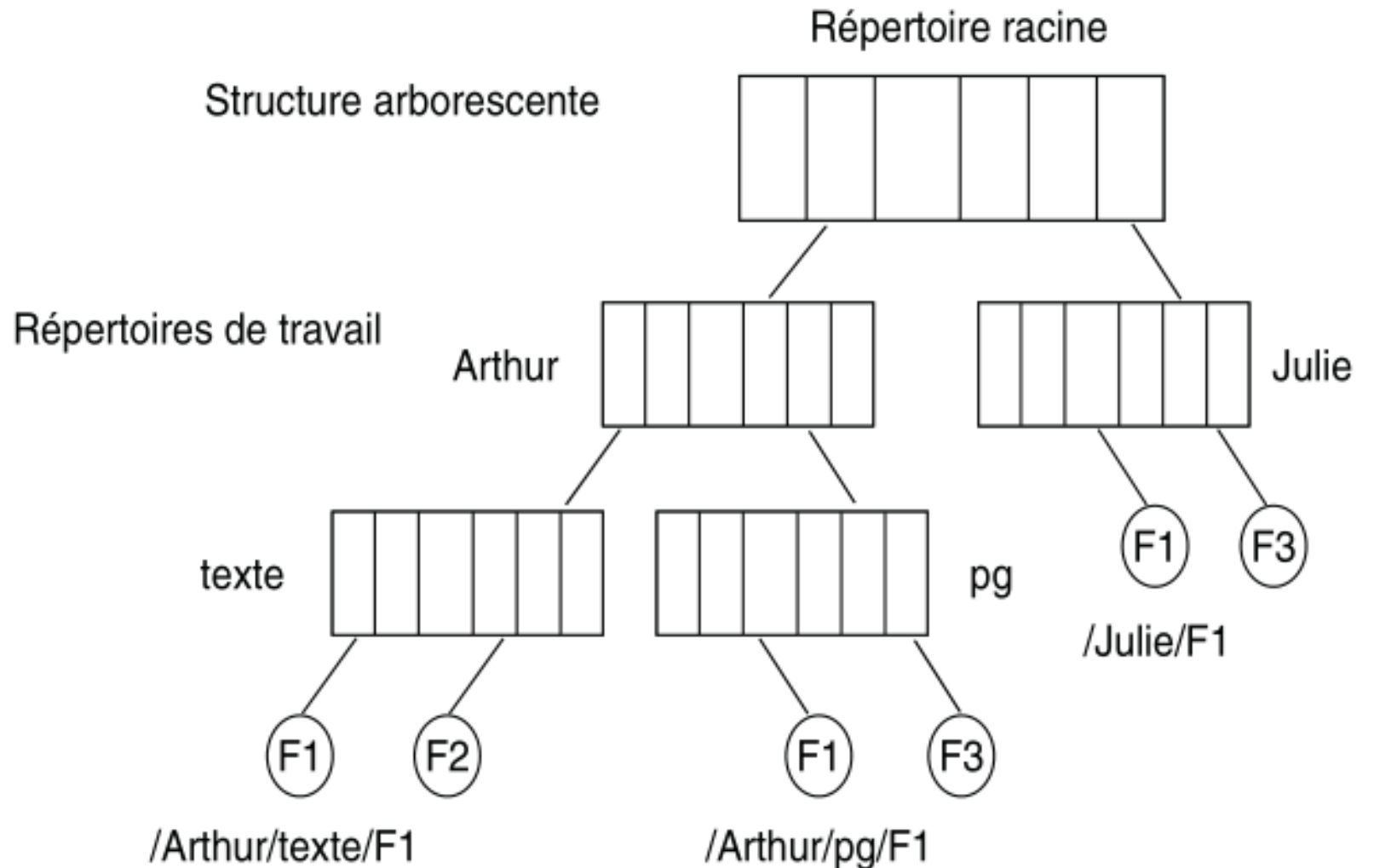
### Répertoire à 2 niveaux



# La gestion des fichiers – fichier logique / fichier physique

## *Structure des répertoires*

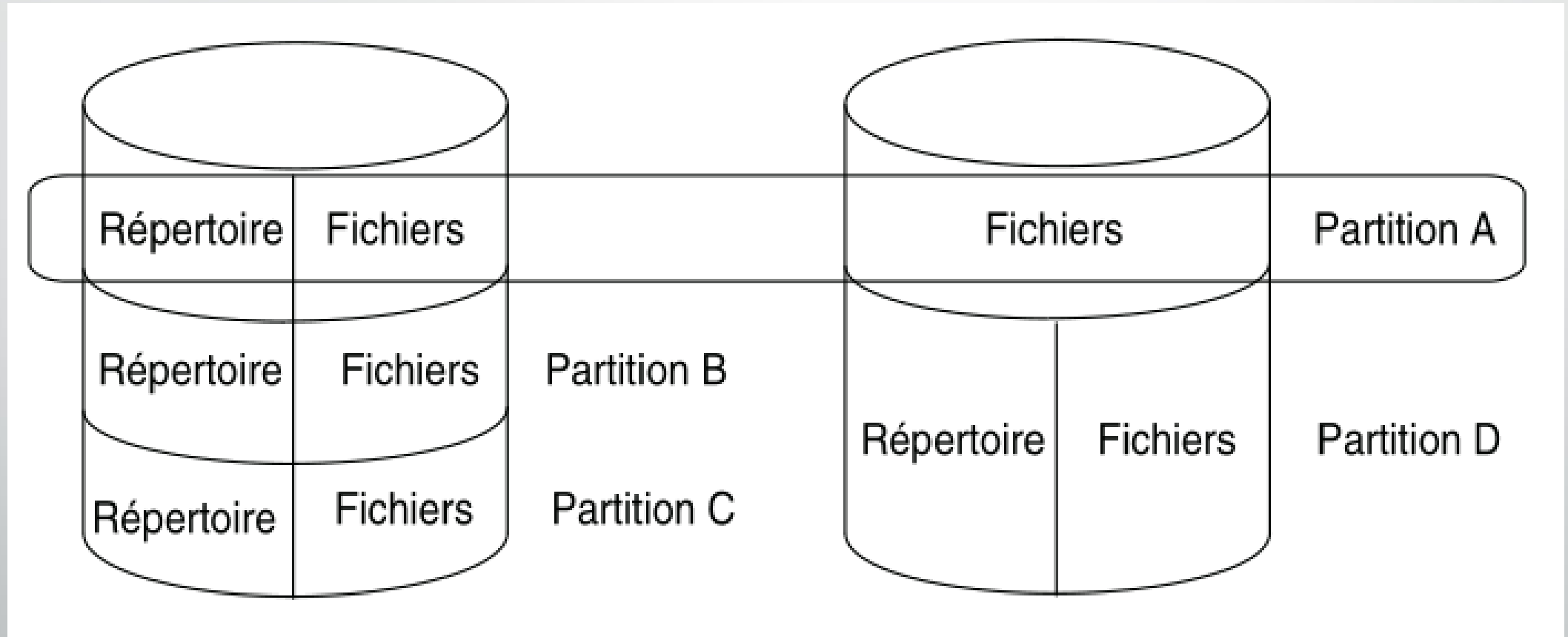
Répertoire à n  
niveaux





# La gestion des fichiers – fichier logique / fichier physique

## *Volume ou partition*



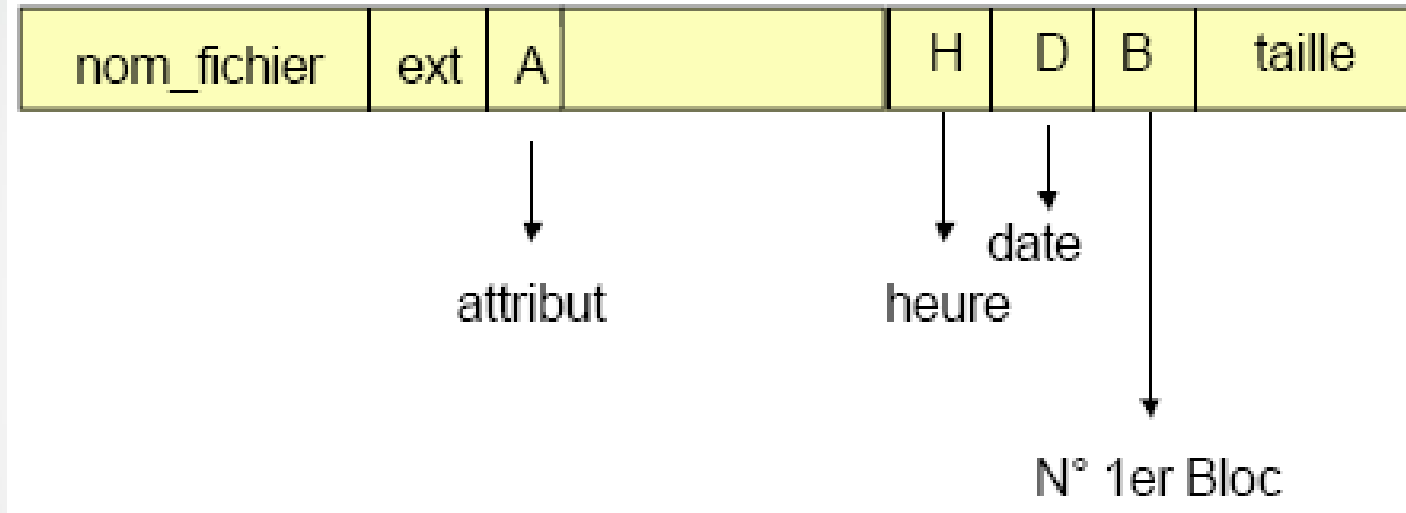


# La gestion des fichiers – fichier logique / fichier physique

## *Ex : partition FAT – répertoire racine*

112 entrées de 32 octets

- Nom du fichier 8 octets
- Extension 3 octets
- Attributs 1 octet
- 10 octets réservé à DOS
- Heure de dernière modification 2 octets
- Date de dernière modification 2 octets
- Numéro du premier bloc 2 octets
- Taille en octets du fichier 2 octets



# La gestion des fichiers – fichier logique / fichier physique

## *Ex : UNIX*

Un répertoire est un fichier dont les données sont une suite d'éléments qui comprennent pour chaque fichier chacun un **n° d'inode** et le **nom du fichier**

répertoire racine

1	.
1	..
4	bin
7	dev
5	lib
3	etc
9	usr
8	tmp

↓ ss-répertoire  
n° i-node

i-node 9

info
125

/usr

bloc 125

9	.
1	..
17	claud
57	luc
44	prog

i-node 44

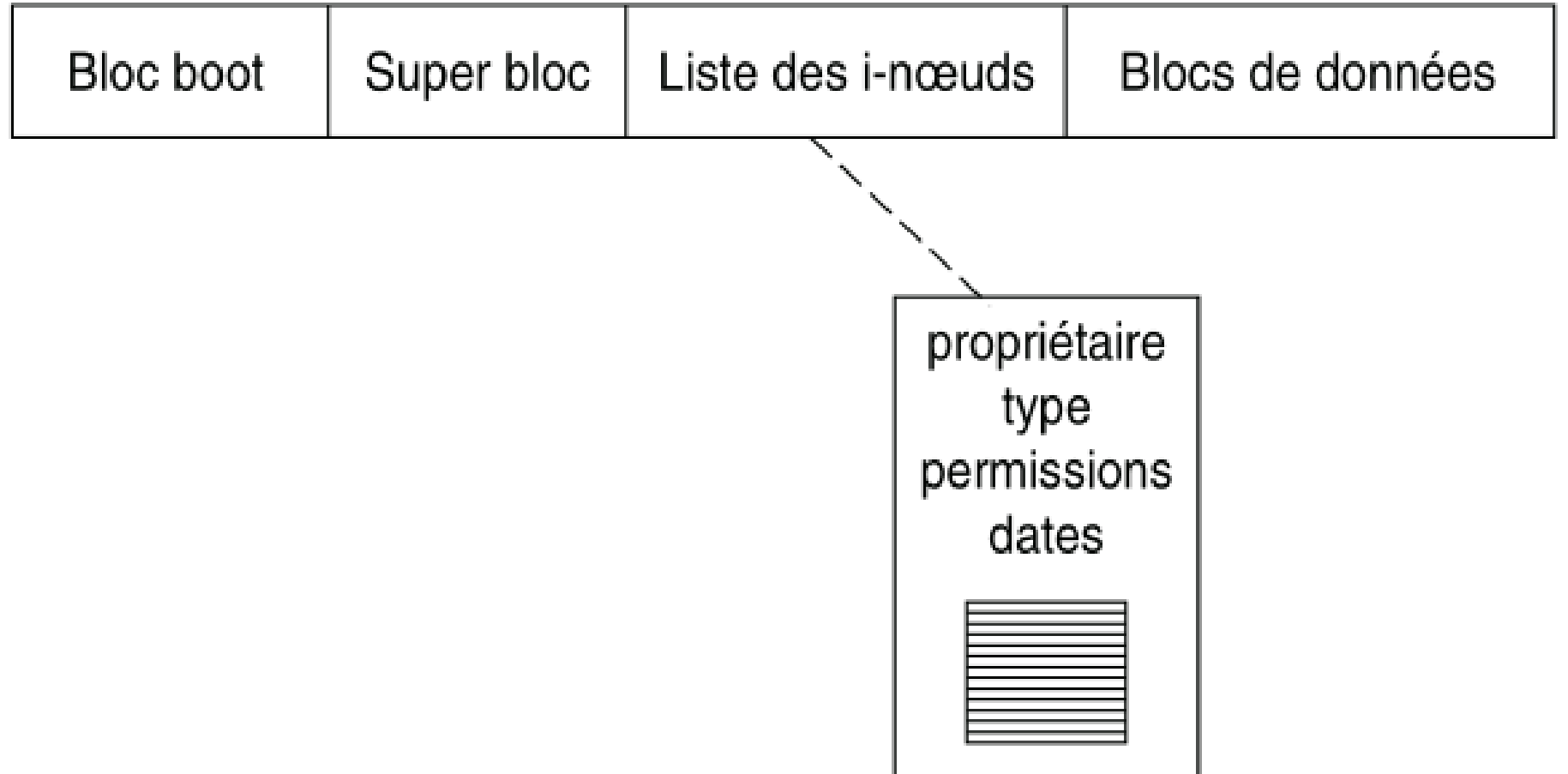
info
688

/usr/prog

# La gestion des fichiers – fichier logique / fichier physique

## *Ex : UNIX*

### Format de partition UNIX



La gestion des fichiers

***Pause – réflexion sur cette 1<sup>ière</sup> partie***

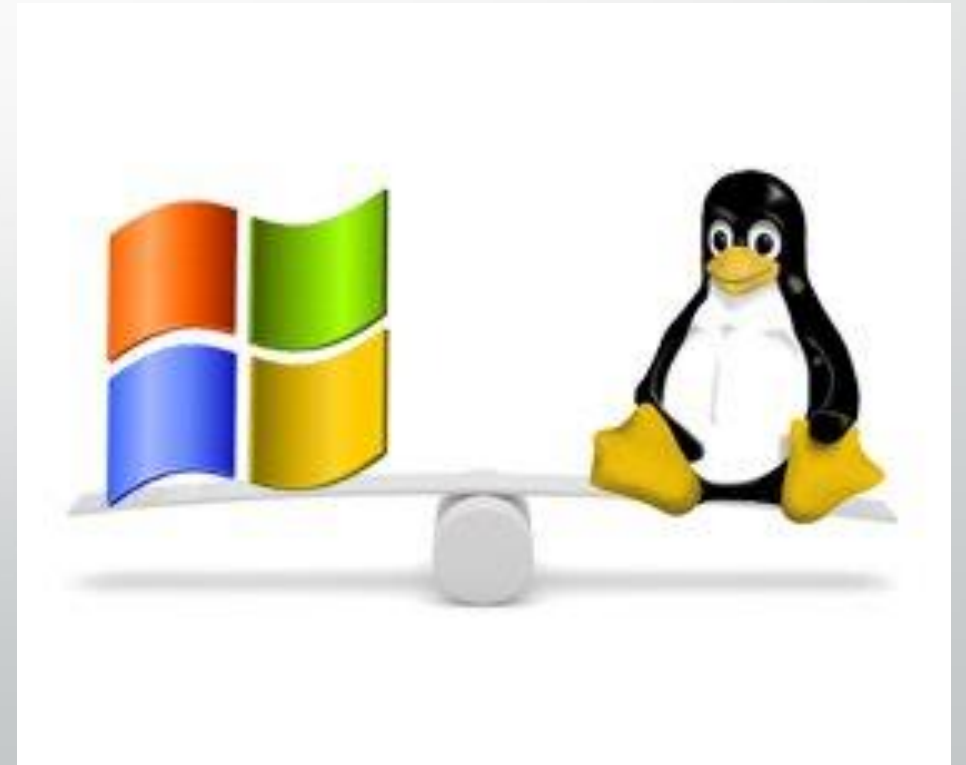
**Avez-vous des questions ?**



## 2. *Réalisation des opérations*

### *Plan*

- a. Les commandes et les requêtes
- b. Exemple sous DOS
- c. Exemple sous UNIX



# La gestion des fichiers

## 2.a *les commandes et les requêtes*

### Les commandes:

- interface SGF utilisateurs
- langage de commande ex: shell d'unix, commandes MS-DOS
- Niveau des fichiers et non du contenu des fichiers

>> DIR	liste du répertoire courant MS-DOS
\$ ls -la	liste du répertoire courant Unix

### Les requêtes (appels systèmes) :

- interface SGF logiciel
- appel dans un programme aux fonctions du SGF (langage C, Java...)
- niveau fichier et enregistrements

read (fic, tampon, nb_oct)
----------------------------



# La gestion des fichiers

## *2.a les commandes et les requêtes*

Les commandes du S.E. incluent un certain nombre de commandes SGF

→ Langage de commandes

Quelques commandes du SGF:

- liste du répertoire (ls, dir)
- changement de répertoire (cd)
- création répertoire (mkdir)
- suppression répertoire (rmdir)
- suppression fichier (rm, del)
- modification d'attributs d'un fichier (chmod)
- changement de nom de fichier... (mv, ren)

Au lancement d'une commande -> appel à la fonction du SGF

# La gestion des fichiers

## ***2.a les commandes et les requêtes***

Les requêtes sont des appels aux fonctions SGF dans un programme.

Les requêtes permettent de modifier le contenu des fichiers

Quelques requêtes du SGF:

- ouverture fichier (open)
- création de fichier (create)
- fermeture fichier (close)

Et

- lecture d'enregistrement (read)
- écriture d'enregistrement (write)

La gestion des fichiers

***Pause – réflexion sur cette 2<sup>ième</sup> partie***

**Avez-vous des questions ?**



## 3. *La protection des fichiers*

### *Plan*

#### a. Protection contre les dégâts physiques

- Fiabilité
- Redondance, sauvegarde

#### b. Protection contre les accès inappropriés

- Protection
- Droits d'accès, mots de passe

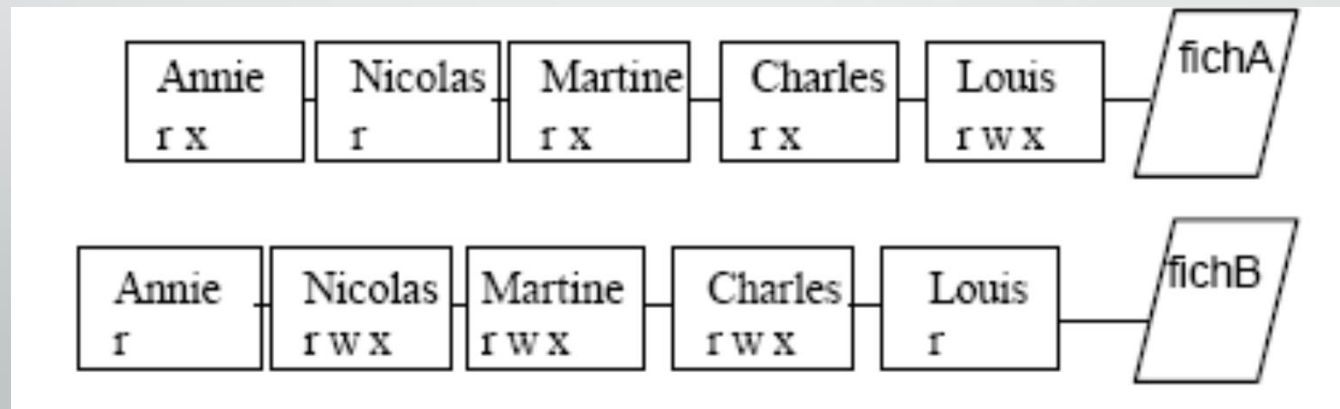
# La gestion des fichiers

## 3.a Protection contre les accès inappropriés

### Définition de droits d'accès

– lecture (r), écriture (w), exécution (x), destruction ...

A chaque fichier est associé une liste d'accès, spécifiant pour chaque utilisateur, les types d'accès qui lui sont autorisés



# La gestion des fichiers

## 3.a Protection contre les accès inappropriés

### Définition de droits d'accès

Ainsi, dans le monde UNIX, nous différencions les droits standards suivants : lecture (r), écriture (w), exécution (x).

Ces droits sont appliqués à chaque fichiers et peuvent être modifiés via la commande « chmod », en indiquant les valeurs décimales de chaque droit + le nom du fichier. (ex: chmod 750 file.txt)

Les droits peuvent être calculés de la manière suivante :

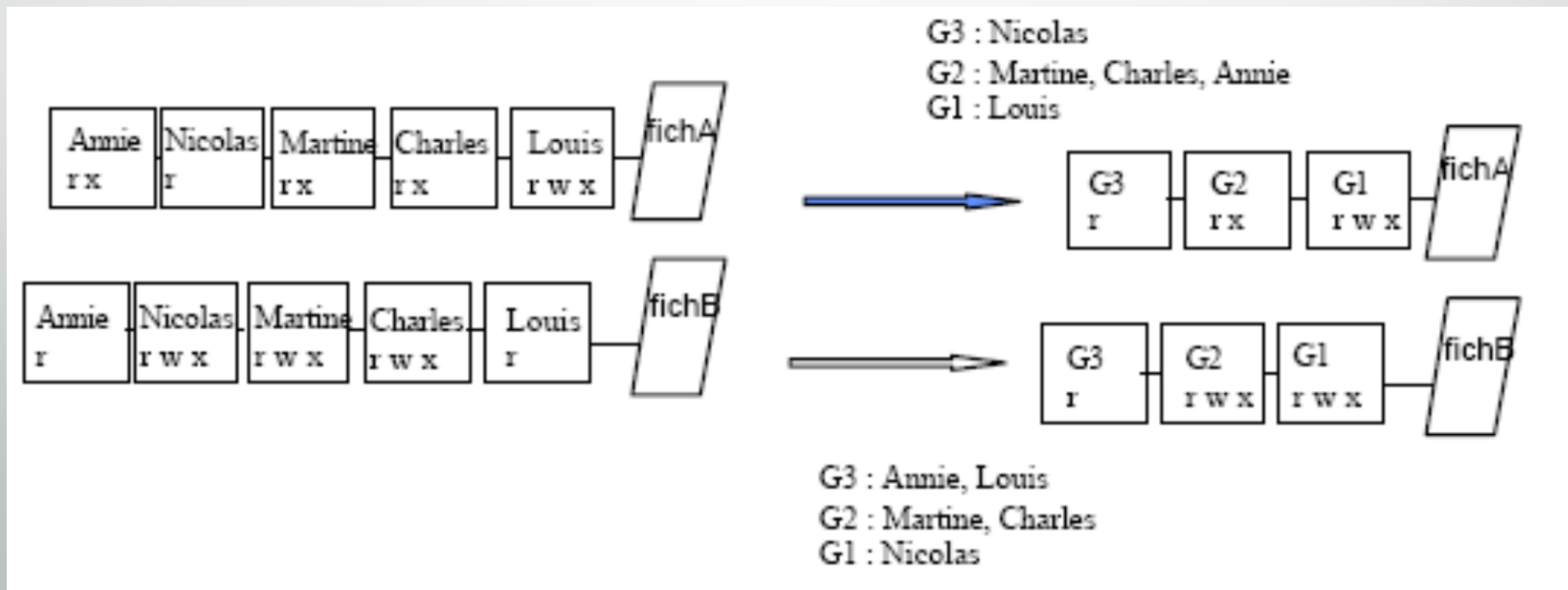
	Owner	Group	Others
Lecture (r)	$2^2$	$2^2$	$(2^2)$
Ecriture (w)	$2^1$	$(2^1)$	$(2^1)$
Execution (x)	$2^0$	$2^0$	$(2^0)$
Valeur = Somme	7	5	0

# La gestion des fichiers

## 3.a Protection contre les accès inappropriés

La liste d'accès peut être longue et difficile à gérer

- définition de groupes auxquels sont associés des droits
- un utilisateur hérite des droits du groupe auxquels il appartient



# La gestion des fichiers

## *3.a Protection contre les accès inappropriés*

### Exemple Unix

- Définition de trois groupes :
  - le propriétaire : celui qui a créé le fichier
  - le groupe : le groupe de travail
  - les autres : tous les autres

```
> ls -l
drwxr-xr-x  2 delacroi 4096 Oct 22  1998 repertoire
-rw-r--r--  1 delacroi 6401 Jan  8  1997 eleve.c
-rwxr-xr-x  1 delacroi 24576 Dec 15  1998 essai
-rw-r--r--  1 delacroi 67 Dec 15  1998 essai.c
```

```
> chmod a+w essai.c
```

```
> ls -l essai.c
```

```
-rw-rw-rw-  1 delacroi      67 Dec 15  1998 essai.c
```



# La gestion des fichiers

## *3.a Protection contre les dégâts physiques*

### Utilisation de la redondance interne :

- **L'information existe en double exemplaire** : une version primaire, une version secondaire
- Le système maintient la **cohérence** entre les deux versions  
exemple : MSDOS dispose de deux exemplaires de la FAT

### Redondance par sauvegarde périodique :

- **sauvegarde complète** : la totalité des objets est dupliquée même si ils n'ont pas été modifiés
- **sauvegarde incrémentale** : seuls les objets modifiés depuis la dernière sauvegarde sont dupliqués.

La gestion des fichiers

***Pause – réflexion sur cette 3<sup>ème</sup> partie***

**Avez-vous des questions ?**



# Résumé du module

Dans ce module, nous avons abordé :

- Les fichiers physiques
- La protection des fichiers
- Les partitions
- Les fichiers logiques
- Les répertoires

# Références

□ Contenu de cours et présentation basée sur l'ouvrage « Linux : Programmation système et réseau » (éd Dunod) de madame Joëlle Delacroix, et de monsieur François Hortolland, Professeur certifié d'Informatique et Gestion, enseignant de l'éducation nationale et de l'école supérieur d'informatique.

□ Et sur la « webliographie » suivante :

- <http://cui.unige.ch/~billard/systemell/>
- <http://krakowiak.developpez.com/cours/systeme-reseau/>
- <http://revuz.developpez.com/cours/programmation-systeme/>
- [http://fr.wikipedia.org/wiki/Syst%C3%A8me\\_d%27exploitation](http://fr.wikipedia.org/wiki/Syst%C3%A8me_d%27exploitation)
- [http://fr.wikipedia.org/wiki/Syst%C3%A8me\\_de\\_fichiers](http://fr.wikipedia.org/wiki/Syst%C3%A8me_de_fichiers)
- <http://www.commentcamarche.net/contents/1017-le-systeme-de-fichiers>
- [http://deptinfo.cnam.fr/Enseignement/CycleA/AMSI/cours\\_systemes/03\\_generalites/gene\\_s.htm](http://deptinfo.cnam.fr/Enseignement/CycleA/AMSI/cours_systemes/03_generalites/gene_s.htm)
- <http://www.commentcamarche.net/contents/1092-systeme-d-exploitation>

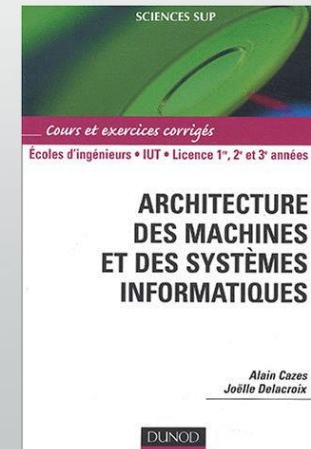
## Références

- <http://www.microsoft.com/france/windows/vista/default.msp>
- [http://www.docsdunet.com/doc\\_ado.html](http://www.docsdunet.com/doc_ado.html)
- <http://www.linux-france.org/article/dalox/>

## Publications



Systèmes  
d'exploitation,  
Andrew  
Tanenbaum



Architectures des  
machines et des  
systèmes  
informatiques

Alain Cazes  
Joëlle Delacroix