



université
PARIS-SACLAY



SYSTÈMES D'EXPLOITATION

LES SYSTÈMES DE FICHIERS

🎓 3A - Coursus Ingénieurs - Dominante Informatique et Numérique

🏛️ CentraleSupélec - Université Paris-Saclay - 2024/2025



Idir AIT SADOUNE

idir.aitsadoune@centralesupelec.fr

OUTLINE

- La notion de fichier
- Les répertoires
- Les systèmes de fichiers
- Synthèse

[Back to the begin](#) - [Back to the outline](#)

LE STOCKAGE SECONDAIRE

LE STOCKAGE SECONDAIRE

- Le **stockage secondaire** conserve des **programmes** et des **données**.

LE STOCKAGE SECONDAIRE

- Le **stockage secondaire** conserve des **programmes** et des **données**.
- L'**OS** masque la **complexité** et la **diversité** des unités de stockage (matériel, système de fichiers) grâce à :

LE STOCKAGE SECONDAIRE

- Le **stockage secondaire** conserve des **programmes** et des **données**.
- L'**OS** masque la **complexité** et la **diversité** des unités de stockage (matériel, système de fichiers) grâce à :
 - Une **vue logique** des données :
 - ➡ **fichiers** : unité de stockage logique
 - ➡ **répertoires** : classement arborescent
 - ➡ **volumes montés** : vue globale des systèmes de fichiers

LE STOCKAGE SECONDAIRE

- Le **stockage secondaire** conserve des **programmes** et des **données**.
- L'**OS** masque la **complexité** et la **diversité** des unités de stockage (matériel, système de fichiers) grâce à :
 - Une **vue logique** des données :
 - ➡ **fichiers** : unité de stockage logique
 - ➡ **répertoires** : classement arborescent
 - ➡ **volumes montés** : vue globale des systèmes de fichiers
 - Une **organisation physique** des espaces de stockage :
 - ➡ découpage en **blocs**
 - ➡ affectation et libération de **blocs**

LE STOCKAGE SECONDAIRE

- Le **stockage secondaire** conserve des **programmes** et des **données**.
- L'**OS** masque la **complexité** et la **diversité** des unités de stockage (matériel, système de fichiers) grâce à :
 - Une **vue logique** des données :
 - ➡ **fichiers** : unité de stockage logique
 - ➡ **répertoires** : classement arborescent
 - ➡ **volumes montés** : vue globale des systèmes de fichiers
 - Une **organisation physique** des espaces de stockage :
 - ➡ découpage en **blocs**
 - ➡ affectation et libération de **blocs**
 - Un **système d'entrées/sorties** (**non traité dans ce cours**) :
 - ➡ gestion du caches, algorithmes d'optimisation des accès,
 - ➡ pilotes gérant les communications avec les périphériques

OUTLINE

- La notion de fichier
- Les répertoires
- Les systèmes de fichiers
- Synthèse

[Back to the begin](#) - [Back to the outline](#)

LA NOTION DE FICHIER

LA NOTION DE FICHIER

- **Fichier**
 - une **collection nommée** d'information accessibles via un périphérique.

LA NOTION DE FICHIER

- **Fichier**
 - une **collection nommée** d'information accessibles via un périphérique.
- **Unité logique**
 - indépendante du support physique (périphérique)
 - abstraction des propriétés physiques

LA NOTION DE FICHIER

- **Fichier**
 - une **collection nommée** d'information accessibles via un périphérique.
- **Unité logique**
 - indépendante du support physique (périphérique)
 - abstraction des propriétés physiques
- **Type de fichier**
 - code source, données, bibliothèque, exécutable, ...
 - généralement indiqué par son **extension**

LA NOTION DE FICHIER

- **Fichier**
 - une **collection nommée** d'information accessibles via un périphérique.
- **Unité logique**
 - indépendante du support physique (périphérique)
 - abstraction des propriétés physiques
- **Type de fichier**
 - code source, données, bibliothèque, exécutable, ...
 - généralement indiqué par son **extension**
 - un type de fichier → une **structure spécifique**

EXEMPLES

EXEMPLES

- **Fichiers texte** : **.txt**
 - **données textuelles** à l'usage de l'utilisateur humain
 - succession de **caractères** ...

EXEMPLES

- **Fichiers texte** : `.txt`
 - données textuelles à l'usage de l'utilisateur humain
 - succession de caractères ...
- **Fichiers source** : `.c`, `.java`, ...
 - fourni par un humain pour être traité par la machine
 - composés d'instructions ...

EXEMPLES

- **Fichiers texte** : `.txt`
 - données textuelles à l'usage de l'utilisateur humain
 - succession de caractères ...
- **Fichiers source** : `.c`, `.java`, ...
 - fourni par un humain pour être traité par la machine
 - composés d'instructions ...
- **Exécutable** : `.exe`, ...
 - construits par un compilateur à partir d'un fichier source
 - succession d'octets ...

FILE CONTROL BLOCK - FCB

FILE CONTROL BLOCK - FCB

Structure de données de l'OS pour stocker les informations nécessaires
à la gestion des fichiers

FILE CONTROL BLOCK - FCB

Structure de données de l'**OS** pour stocker les informations nécessaires à la **gestion des fichiers**

Nom	indépendant de l'OS, lisible
Identifiant	numérique, unique, pour l'OS
Type	extension ou en-tête de fichier
Emplacement	pointeur sur un périphérique
Taille	en octets ou en blocs
Protection	lecture, écriture, exécution...
Date(s)	création, modification, accès...
Utilisateur	propriétaire du fichier
...	

PROTECTION

PROTECTION

- **Partage de fichiers**
 - rendre **accessible** à un **utilisateur B** un fichier de l'**utilisateur A**.

PROTECTION

- Partage de fichiers
 - rendre accessible à un utilisateur B un fichier de l'utilisateur A.
- Politique de protection

PROTECTION

- **Partage de fichiers**
 - rendre **accessible** à un **utilisateur B** un fichier de l'**utilisateur A**.
- **Politique de protection**
 - définir qui peut accéder à quel(s) fichier(s)
 - ▢▢▢▢ ➡ identifiant utilisateur → identifiant processus
 - ▢▢▢▢ ➡ contrôle d'accès dans le **FCB**

PROTECTION

- **Partage de fichiers**

- rendre **accessible** à un **utilisateur B** un fichier de l'**utilisateur A**.

- **Politique de protection**

- définir qui peut accéder à quel(s) fichier(s)
 - ▢▢▢▢ ➡ identifiant utilisateur → identifiant processus
 - ▢▢▢▢ ➡ contrôle d'accès dans le **FCB**
- spécifier pour chaque fichier la liste des **sujets** autorisés à effectuer un **type d'accès**

TECHNIQUES DE PROTECTION

TECHNIQUES DE PROTECTION

- Liste de contrôle d'accès (ACL)
 - utilisateur \rightarrow droits
 - l'ensemble des utilisateurs doit être connu a priori
 - ✗ taille du FCB grossit avec le nombre d'utilisateurs

TECHNIQUES DE PROTECTION

- Liste de contrôle d'accès (ACL)
 - utilisateur → droits
 - l'ensemble des utilisateurs doit être connu a priori
 - ✗ taille du FCB grossit avec le nombre d'utilisateurs
- Mot de passe
 - 1 mot de passe par fichier × type d'accès (r, w, ...)
 - ✗ pas très pratique → peu utilisé

TECHNIQUES DE PROTECTION

- **Liste de contrôle d'accès (ACL)**
 - utilisateur → droits
 - l'ensemble des utilisateurs doit être connu a priori
 - ✗ taille du **FCB** grossit avec le nombre d'utilisateurs
- **Mot de passe**
 - 1 mot de passe par fichier × type d'accès (**r**, **w**, ...)
 - ✗ pas très pratique → peu utilisé
- **Classes d'utilisateurs**
 - **Exemple** : Propriétaires **vs** Autres

TECHNIQUES DE PROTECTION

TECHNIQUES DE PROTECTION

- Notion de groupe

TECHNIQUES DE PROTECTION

- **Notion de groupe**
 - Ensemble de groupes définis a priori
 - Ex : `admin`, `dev-disque`, `user-disque`, `dev-ram`, `user-ram`

TECHNIQUES DE PROTECTION

- **Notion de groupe**
 - Ensemble de groupes définis a priori
 - Ex : `admin`, `dev-disque`, `user-disque`, `dev-ram`, `user-ram`
 - **FCB** : 1 utilisateur + 1 groupe (propriétaires)
 - Ex : `toto.c`, `u=batman`, `g=dev-disque`

TECHNIQUES DE PROTECTION

- **Notion de groupe**
 - Ensemble de groupes définis a priori
 - Ex : `admin`, `dev-disque`, `user-disque`, `dev-ram`, `user-ram`
 - **FCB** : 1 utilisateur + 1 groupe (propriétaires)
 - Ex : `toto.c`, `u=batman`, `g=dev-disque`
 - Utilisateur → liste de groupes
 - Ex : `robin`, `g=[user-disque, dev-ram]`
 - ➡ `robin` n'a pas accès à `toto.c`

TECHNIQUES DE PROTECTION

- **Notion de groupe**
 - Ensemble de groupes définis a priori
 - Ex : `admin`, `dev-disque`, `user-disque`, `dev-ram`, `user-ram`
 - **FCB** : 1 utilisateur + 1 groupe (propriétaires)
 - Ex : `toto.c`, `u=batman`, `g=dev-disque`
 - Utilisateur → liste de groupes
 - Ex : `robin`, `g=[user-disque, dev-ram]`
➡ `robin` n'a pas accès à `toto.c`
- Dans les systèmes **POSIX** on distingue :
 - **3 modes** (lecture, écriture, exécution)
 - **3 catégories de sujets** (le propriétaire, son groupe et le reste des sujets)

TECHNIQUES DE PROTECTION

- Dans les systèmes **POSIX** on distingue :
 - **3 modes** (lecture, écriture, exécution)
 - **3 catégories de sujets** (le propriétaire, son groupe et le reste des sujets)
- Exemple → **Unix**

TECHNIQUES DE PROTECTION

- Dans les systèmes **POSIX** on distingue :
 - **3 modes** (lecture, écriture, exécution)
 - **3 catégories de sujets** (le propriétaire, son groupe et le reste des sujets)
- Exemple → **Unix**
 - ➡ 3×3 bits par fichier

TECHNIQUES DE PROTECTION

- Dans les systèmes **POSIX** on distingue :
 - **3 modes** (lecture, écriture, exécution)
 - **3 catégories de sujets** (le propriétaire, son groupe et le reste des sujets)
- Exemple → **Unix**
 - ➡ 3×3 bits par fichier

```
$ ls -l
```

TECHNIQUES DE PROTECTION

- Dans les systèmes **POSIX** on distingue :
 - **3 modes** (lecture, écriture, exécution)
 - **3 catégories de sujets** (le propriétaire, son groupe et le reste des sujets)
- Exemple → **Unix**
 - ➡ 3×3 bits par fichier

```
$ ls -l
total 248
drwx----- 6 nico prof    4096 nov. 20 12:06 private
-rw----- 1 nico prof    2356 dec.  5 15:30 notes.ods
drwxrwx--- 8 nico prof    4096 dec.  4 17:31 doc
-rw-rw-r-- 1 joe  student   36 jan. 21 16:49 programme.c
-rwxrwxr-x 1 joe  student   996 jan. 28 10:53 programme
...
```


OPÉRATIONS SUR UN FICHIER

OPÉRATIONS SUR UN FICHIER

- Appels systèmes de base

OPÉRATIONS SUR UN FICHIER

- Appels systèmes de base
 - **Création** : allocation espace + entrée répertoire
 - **Lecture** : pointeur de lecture
 - **Écriture** : pointeur d'écriture
 - **Repositionnement** : déplacer un pointeur
 - **Suppression** : retrait de l'entrée dans le répertoire
 - **Troncature** : vider mais garder l'entrée

OPÉRATIONS SUR UN FICHIER

- **Appels systèmes de base**
 - **Création** : allocation espace + entrée **répertoire**
 - **Lecture** : pointeur de lecture
 - **Écriture** : pointeur d'écriture
 - **Repositionnement** : déplacer un pointeur
 - **Suppression** : retrait de l'entrée dans le répertoire
 - **Troncature** : vider mais garder l'entrée
- **Opérations composées**
 - **Ex** : copie, renommage
 - ➡ effectuées à partir des appels systèmes de base

OUVERTURE DE FICHIER

OUVERTURE DE FICHER

✗ Problème

- Nécessité d'accéder au FCB à chaque opération sur le fichier

OUVERTURE DE FICHIER

✗ Problème

- Nécessité d'accéder au FCB à chaque opération sur le fichier
- Le FCB est stocké dans le répertoire du périphérique

OUVERTURE DE FICHIER

✗ Problème

- Nécessité d'accéder au FCB à chaque opération sur le fichier
- Le FCB est stocké dans le répertoire du périphérique
- Très coûteux en accès disque (donc en temps)!

OUVERTURE DE FICHIER

✗ Problème

- Nécessité d'accéder au FCB à chaque opération sur le fichier
- Le FCB est stocké dans le répertoire du périphérique
- Très coûteux en accès disque (donc en temps)!

✓ Solution

- L'appel système open permet de charger le FCB en mémoire.

OUVERTURE DE FICHIER

✗ Problème

- Nécessité d'accéder au FCB à chaque opération sur le fichier
- Le FCB est stocké dans le répertoire du périphérique
- Très coûteux en accès disque (donc en temps)!

✓ Solution

- L'appel système open permet de charger le FCB en mémoire.
- L'OS impose que tout accès à un fichier soit précédé d'une ouverture.

TABLE DES FICHIERS OUVERTS

TABLE DES FICHIERS OUVERTS

- La **table des fichiers ouverts** de l'**OS** contient l'ensemble des **FCB** des **fichiers ouverts**.

TABLE DES FICHIERS OUVERTS

- La **table des fichiers ouverts** de l'**OS** contient l'ensemble des **FCB** des **fichiers ouverts**.
 - **ouverture** → chargement du **FCB** + ajout dans la table

TABLE DES FICHIERS OUVERTS

- La **table des fichiers ouverts** de l'**OS** contient l'ensemble des **FCB** des **fichiers ouverts**.
 - **ouverture** → chargement du **FCB** + ajout dans la table
 - **fermeture** → retrait de la table

TABLE DES FICHIERS OUVERTS

- La **table des fichiers ouverts** de l'**OS** contient l'ensemble des **FCB** des **fichiers ouverts**.
 - **ouverture** → chargement du **FCB** + ajout dans la table
 - **fermeture** → retrait de la table
 - ➡ les **FCB** sont chargés en **RAM**

TABLE DES FICHIERS OUVERTS

- La **table des fichiers ouverts** de l'**OS** contient l'ensemble des **FCB** des **fichiers ouverts**.
 - **ouverture** → chargement du **FCB** + ajout dans la table
 - **fermeture** → retrait de la table
 - ➡ les **FCB** sont chargés en **RAM**
 - ➡ pas d'impact sur le fichier!

TABLE DES FICHIERS OUVERTS

- La **table des fichiers ouverts** de l'**OS** contient l'ensemble des **FCB** des **fichiers ouverts**.
 - **ouverture** → chargement du **FCB** + ajout dans la table
 - **fermeture** → retrait de la table
 - ➡ les **FCB** sont chargés en **RAM**
 - ➡ pas d'impact sur le fichier!
- Gestion par l'**OS**
 - **implicite** → **open** implicite au premier accès

TABLE DES FICHIERS OUVERTS

- La **table des fichiers ouverts** de l'**OS** contient l'ensemble des **FCB** des **fichiers ouverts**.
 - **ouverture** → chargement du **FCB** + ajout dans la table
 - **fermeture** → retrait de la table
 - ➡ les **FCB** sont chargés en **RAM**
 - ➡ pas d'impact sur le fichier!
- Gestion par l'**OS**
 - **implicite** → **open** implicite au premier accès
 - **explicite** → **exception** si le fichier n'a pas été ouvert avant

TABLE DES FICHIERS OUVERTS

- La **table des fichiers ouverts** de l'**OS** contient l'ensemble des **FCB** des **fichiers ouverts**.
 - **ouverture** → chargement du **FCB** + ajout dans la table
 - **fermeture** → retrait de la table
 - ➡ les **FCB** sont chargés en **RAM**
 - ➡ pas d'impact sur le fichier!
- Gestion par l'**OS**
 - **implicite** → **open** implicite au premier accès
 - **explicite** → **exception** si le fichier n'a pas été ouvert avant
 - **une table de fichiers ouverts globale** avec compteurs

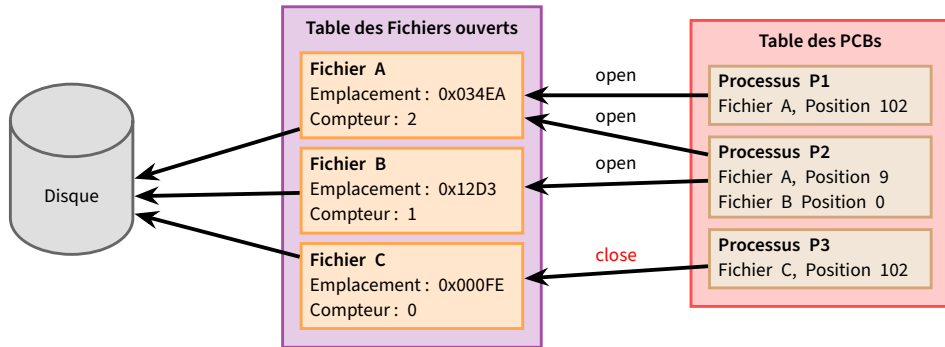
TABLE DES FICHIERS OUVERTS

- La **table des fichiers ouverts** de l'**OS** contient l'ensemble des **FCB** des **fichiers ouverts**.
 - **ouverture** → chargement du **FCB** + ajout dans la table
 - **fermeture** → retrait de la table
 - ➡ les **FCB** sont chargés en **RAM**
 - ➡ pas d'impact sur le fichier!
- Gestion par l'**OS**
 - **implicite** → **open** implicite au premier accès
 - **explicite** → **exception** si le fichier n'a pas été ouvert avant
 - **une table de fichiers ouverts globale** avec compteurs
 - **une table par processus** → fermeture à la terminaison

TABLE DES FICHIERS OUVERTS

- La **table des fichiers ouverts** de l'**OS** contient l'ensemble des **FCB** des **fichiers ouverts**.
 - **ouverture** → chargement du **FCB** + ajout dans la table
 - **fermeture** → retrait de la table
 - ➡ les **FCB** sont chargés en **RAM**
 - ➡ pas d'impact sur le fichier!
- Gestion par l'**OS**
 - **implicite** → **open** implicite au premier accès
 - **explicite** → **exception** si le fichier n'a pas été ouvert avant
 - **une table de fichiers ouverts globale** avec compteurs
 - **une table par processus** → fermeture à la terminaison
 - ➡ possibilité d'**interdire l'accès aux autres processus**

EXEMPLE



OUTLINE

- La notion de fichier
- Les répertoires
- Les systèmes de fichiers
- Synthèse

[Back to the begin](#) - [Back to the outline](#)

NOTION DE RÉPERTOIRE

NOTION DE RÉPERTOIRE

- Le **répertoire** est la structure de **stockage des informations** des fichiers (les **FCB**) dans les **supports de stockage**.

NOTION DE RÉPERTOIRE

- Le **répertoire** est la structure de **stockage des informations** des fichiers (les **FCB**) dans les **supports de stockage**.
 - ➡ **entrée du répertoire** = identifiant du fichier et/ou nom du fichier

NOTION DE RÉPERTOIRE

- Le **répertoire** est la structure de **stockage des informations** des fichiers (les **FCB**) dans les **supports de stockage**.
 - ➡ **entrée du répertoire** = identifiant du fichier et/ou nom du fichier
 - ➡ **contenu du répertoire** = FCB des fichiers

NOTION DE RÉPERTOIRE

- Le **répertoire** est la structure de **stockage des informations** des fichiers (les **FCB**) dans les **supports de stockage**.
 - ➡ **entrée du répertoire** = identifiant du fichier et/ou nom du fichier
 - ➡ **contenu du répertoire** = FCB des fichiers
- L'**OS** récupère les informations sur les fichiers dans **le répertoire**

STRUCTURE DES DISQUES

STRUCTURE DES DISQUES

- Disque → Structure physique

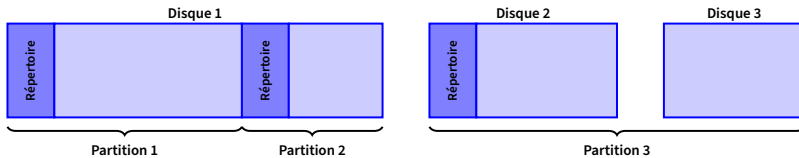
STRUCTURE DES DISQUES

- **Disque** → Structure physique
- **Partition** → Structure logique (disque «virtuel»)
 - Base : 1 disque = 1 partition
 - 1 disque = N partitions
 - 1 partition = 1 ou N disques (selon **OS**)

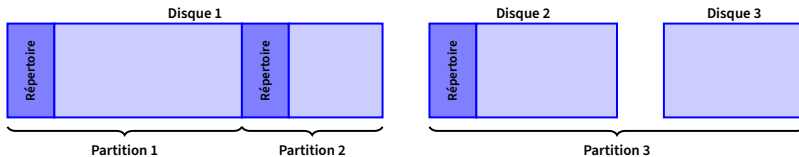
STRUCTURE DES DISQUES

- **Disque** → Structure physique
- **Partition** → Structure logique (disque «virtuel»)
 - Base : 1 disque = 1 partition
 - 1 disque = N partitions
 - 1 partition = 1 ou N disques (selon **OS**)
- **Répertoire** → Un répertoire par partition → l'ensemble des **FCB**
 - ➡ Nom/identifiant → **FCB**

STRUCTURE À 1 NIVEAU

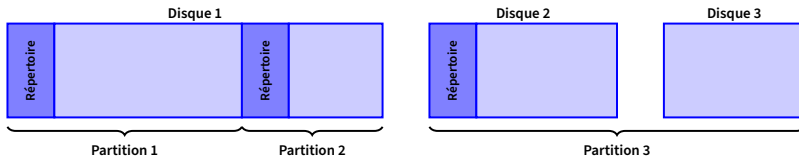


STRUCTURE À 1 NIVEAU



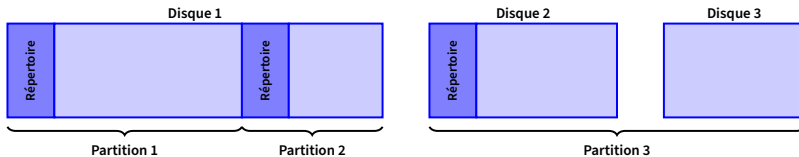
- Nom → FCB

STRUCTURE À 1 NIVEAU



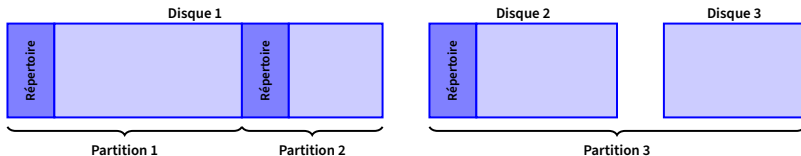
- Nom → **FCB**
 - Exemple : **MSDOS** et **Windows** → 11 octets (8 nom + 3 extension)

STRUCTURE À 1 NIVEAU



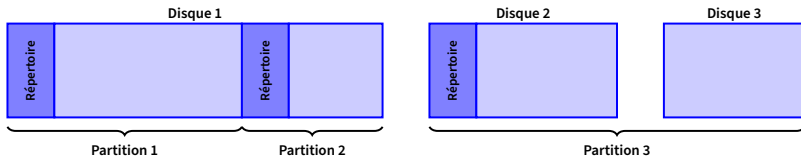
- Nom → **FCB**
 - Exemple : **MSDOS** et **Windows** → 11 octets (8 nom + 3 extension)
 - Exemple : **Unix** et **Mac** → 255 octets

STRUCTURE À 1 NIVEAU



- Nom → **FCB**
 - Exemple : **MSDOS** et **Windows** → 11 octets (8 nom + 3 extension)
 - Exemple : **Unix** et **Mac** → 255 octets
- ✗ Taille du répertoire proportionnelle au nombre de fichiers
 - ➡ borner le nombre de fichiers...

STRUCTURE À 1 NIVEAU



- Nom → **FCB**
 - Exemple : **MSDOS** et **Windows** → 11 octets (8 nom + 3 extension)
 - Exemple : **Unix** et **Mac** → 255 octets
- ✗ Taille du répertoire proportionnelle au nombre de fichiers
 - ➡ borner le nombre de fichiers...
- ✗ Utilisateur : organiser les fichiers, unicité de nom, ...

STRUCTURE À 2 NIVEAUX

STRUCTURE À 2 NIVEAUX

- Un répertoire par utilisateur
 - Identifiant + Nom → FCB

STRUCTURE À 2 NIVEAUX

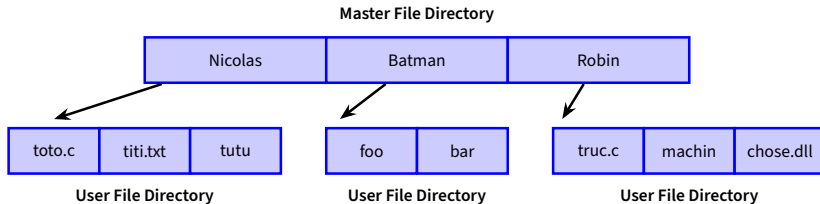
- Un répertoire par utilisateur
 - Identifiant + Nom → **FCB**
 - Répertoire des utilisateurs : **Master File Directory (MFD)**
 - ▢ Identifiant → **User File Directory**

STRUCTURE À 2 NIVEAUX

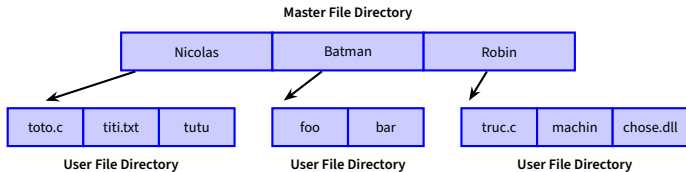
- Un répertoire par utilisateur
 - Identifiant + Nom → **FCB**
 - Répertoire des utilisateurs : **Master File Directory (MFD)**
 - ▢ Identifiant → **User File Directory**
 - Répertoire par utilisateur : **User File Directory (UFD)**
 - ▢ Nom → **FCB**

STRUCTURE À 2 NIVEAUX

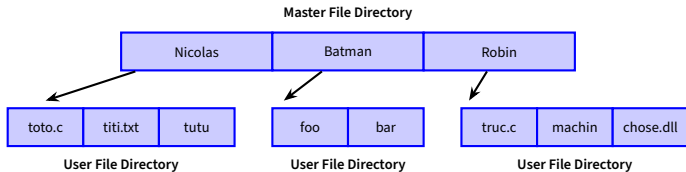
- Un répertoire par utilisateur
 - Identifiant + Nom → **FCB**
 - Répertoire des utilisateurs : **Master File Directory (MFD)**
 - ➡ Identifiant → **User File Directory**
 - Répertoire par utilisateur : **User File Directory (UFD)**
 - ➡ Nom → **FCB**



STRUCTURE À 2 NIVEAUX

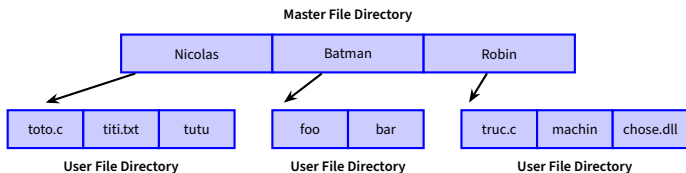


STRUCTURE À 2 NIVEAUX



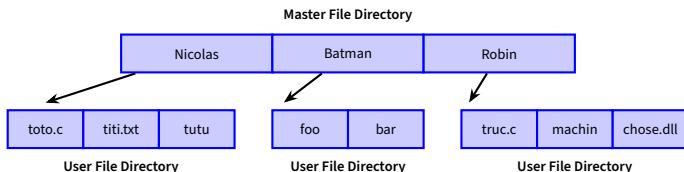
✓ Pas beaucoup plus coûteux en taille

STRUCTURE À 2 NIVEAUX



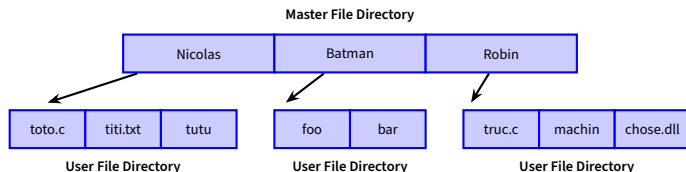
- ✓ Pas beaucoup plus coûteux en taille
- ✓ Utilisateur : organiser les fichiers, unicité de nom, ...

STRUCTURE À 2 NIVEAUX



- ✓ Pas beaucoup plus coûteux en taille
- ✓ Utilisateur : organiser les fichiers, unicité de nom, ...
- ✗ Taille des répertoires proportionnelle au nombre de fichiers

STRUCTURE À 2 NIVEAUX



- ✓ Pas beaucoup plus coûteux en taille
- ✓ Utilisateur : organiser les fichiers, unicité de nom, ...
- ✗ Taille des répertoires proportionnelle au nombre de fichiers
- ✗ Partage de fichiers

STRUCTURE ARBORESCENTE

STRUCTURE ARBORESCENTE

- Généralisation de la structure à 2 niveaux :

STRUCTURE ARBORESCENTE

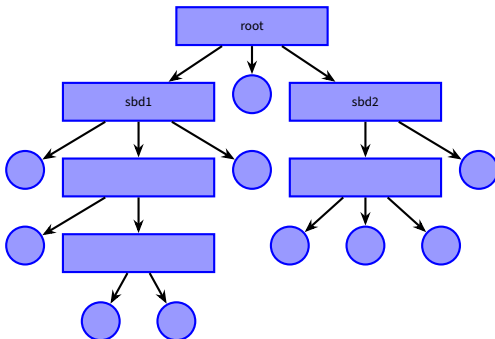
- Généralisation de la structure à 2 niveaux :
 - ➡ Répertoire racine → Master File Directory (MFD)

STRUCTURE ARBORESCENTE

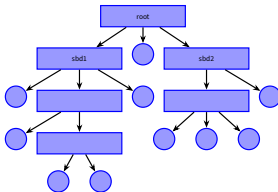
- Généralisation de la structure à 2 niveaux :
 - ➡ Répertoire racine → **Master File Directory (MFD)**
 - ➡ **Sous-répertoires**, pouvant à leur tour jouer le rôle de **MFD**

STRUCTURE ARBORESCENTE

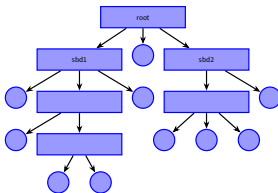
- Généralisation de la structure à 2 niveaux :
 - ➡ Répertoire racine → **Master File Directory (MFD)**
 - ➡ **Sous-répertoires**, pouvant à leur tour jouer le rôle de **MFD**



STRUCTURE ARBORESCENTE : IMPLÉMENTATION

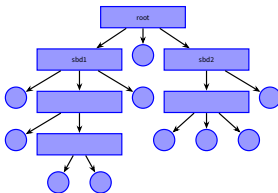


STRUCTURE ARBORESCENTE : IMPLÉMENTATION



- Fichiers
 - Bit « répertoire » dans le FCB

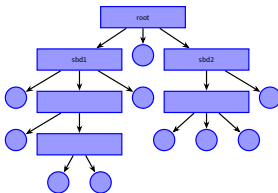
STRUCTURE ARBORESCENTE : IMPLÉMENTATION



- **Fichiers**

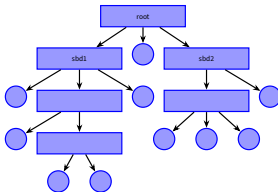
- Bit « **répertoire** » dans le **FCB**
- Nom unique = chemin depuis la racine (chemin **absolu**)

STRUCTURE ARBORESCENTE : IMPLÉMENTATION



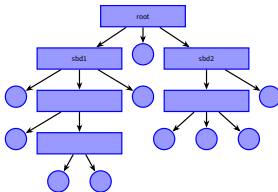
- **Fichiers**
 - Bit « **répertoire** » dans le **FCB**
 - Nom unique = chemin depuis la racine (chemin **absolu**)
- **OS** → Répertoire courant (par processus)

STRUCTURE ARBORESCENTE : IMPLÉMENTATION



- **Fichiers**
 - Bit « **répertoire** » dans le **FCB**
 - Nom unique = chemin depuis la racine (chemin **absolu**)
- **OS** → Répertoire courant (par processus)
 - ➡ Recherche à partir du répertoire courant (chemin **relatif**)

STRUCTURE ARBORESCENTE : IMPLÉMENTATION



- **Fichiers**
 - Bit « **répertoire** » dans le **FCB**
 - Nom unique = chemin depuis la racine (chemin **absolu**)
- **OS** → Répertoire courant (par processus)
 - ➡ Recherche à partir du répertoire courant (chemin **relatif**)
 - ➡ Recherche par défaut (**PATH**)

STRUCTURE EN GRAPHE

STRUCTURE EN GRAPHE

- Généralisation de l'arbre avec des liens
 - ➡ Graphe **acyclique**

STRUCTURE EN GRAPHE

- Généralisation de l'arbre avec des liens
 - ➡ Graphe **acyclique**
- **Liens** : **référencer** un fichier décrit dans un autre répertoire
 - ➡ bit « **lien** » dans le répertoire + chemin absolu

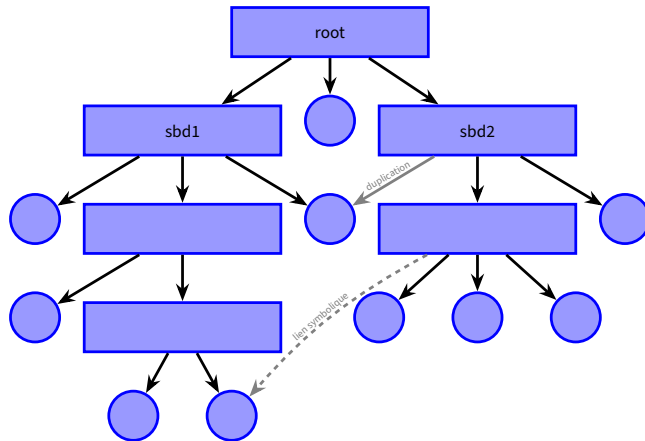
STRUCTURE EN GRAPHE

- Généralisation de l'arbre avec des liens
 - ➡ Graphe **acyclique**
- **Liens** : **référencer** un fichier décrit dans un autre répertoire
 - ➡ bit « **lien** » dans le répertoire + chemin absolu
- **Extension** : **duplication**
 - ➡ **FCB** recopié → copie et original indiscernables

STRUCTURE EN GRAPHE

- Généralisation de l'arbre avec des liens
 - ➡ Graphe **acyclique**
- **Liens** : **référencer** un fichier décrit dans un autre répertoire
 - ➡ bit « **lien** » dans le répertoire + chemin absolu
- **Extension** : **duplication**
 - ➡ **FCB** recopié → copie et original indiscernables
 - ➡ Compteur de liens (pour libérer l'espace sur le support physique)

STRUCTURE EN GRAPHE : EXEMPLE



TECHNIQUES DE PROTECTION

- Dans les systèmes **POSIX** on distingue :
 - **3 modes** (lecture, écriture, exécution)
 - **3 catégories de sujets** (le propriétaire, son groupe et le reste des sujets)

```
$ ls -l
total 248
drwx----- 6 nico prof    4096 nov.  20 12:06 private
drwxrwx---  8 nico prof    4096 dec.   4 17:31 doc
-rw-rw-r--  1 joe  student   36 jan.  21 16:49 programme.c
-rwxrwxr-x  1 joe  student   996 jan.  28 10:53 programme
...
```

TECHNIQUES DE PROTECTION

- Dans les systèmes **POSIX** on distingue :
 - **3 modes** (lecture, écriture, exécution)
 - **3 catégories de sujets** (le propriétaire, son groupe et le reste des sujets)

```
$ ls -l
total 248
drwx----- 6 nico prof    4096 nov.  20 12:06 private
drwxrwx---  8 nico prof    4096 dec.   4 17:31 doc
-rw-rw-r--  1 joe  student   36 jan.  21 16:49 programme.c
-rwxrwxr-x  1 joe  student   996 jan.  28 10:53 programme
...
```

Mode	Lecture (r)	Écriture (w)	Exécution (x)
Fichier	mode lecture	mode écriture	exécution du fichier
Répertoire	lister le contenu	créer, renommer et supprimer un fichier	accéder au répertoire et à son contenu

OUTLINE

- La notion de fichier
- Les répertoires
- **Les systèmes de fichiers**
- Synthèse

[Back to the begin](#) - [Back to the outline](#)

NOTION DE SYSTÈME DE FICHIER

NOTION DE SYSTÈME DE FICHER

- Comment stocker les informations (données & code) sur le disque
 - Comment les [organiser](#)?
 - Comment y [accéder](#)?

NOTION DE SYSTÈME DE FICHIER

- Comment stocker les informations (données & code) sur le disque
 - Comment les organiser?
 - Comment y accéder?
- Différence avec la RAM
 - Grande quantité de données
 - Accès lent (rapport 10^3 à 10^6)

NOTION DE SYSTÈME DE FICHER

- Comment stocker les informations (données & code) sur le disque
 - Comment les organiser?
 - Comment y accéder?
 - Différence avec la RAM
 - Grande quantité de données
 - Accès lent (rapport 10^3 à 10^6)
- ➡ Définir une norme de gestion

NOTION DE SYSTÈME DE FICHIER

- Comment stocker les informations (données & code) sur le disque
 - Comment les organiser?
 - Comment y accéder?
- Différence avec la RAM
 - Grande quantité de données
 - Accès lent (rapport 10^3 à 10^6)
- ➡ Définir une norme de gestion
 - Organisation de l'ensemble des données et des périphériques

NOTION DE SYSTÈME DE FICHER

- Comment stocker les informations (données & code) sur le disque
 - Comment les **organiser**?
 - Comment y **accéder**?
- Différence avec la **RAM**
 - Grande quantité de données
 - Accès lent (rapport 10^3 à 10^6)
- ➡ Définir une **norme** de gestion
 - Organisation de l'ensemble des **données** et des **périphériques**
 - **Exemple : Linux** → chaque périphérique est représenté par un fichier

LA VUE LOGIQUE

LA VUE LOGIQUE

Système de fichiers (File System - FS)

- Un **système de fichiers** est un ensemble de **structures de données** et de **fonctions** qui permettent à un **OS** de **manipuler des fichiers**.

LA VUE LOGIQUE

Système de fichiers (File System - FS)

- Un **système de fichiers** est un ensemble de **structures de données** et de **fonctions** qui permettent à un **OS** de **manipuler des fichiers**.

Unité logique

- Du point de vue de l'**OS**, le **FS** doit rendre des services qui ne **dépendent pas de son implémentation** (indépendant du support physique).

LA VUE LOGIQUE

Système de fichiers (File System - FS)

- Un **système de fichiers** est un ensemble de **structures de données** et de **fonctions** qui permettent à un **OS** de **manipuler des fichiers**.

Unité logique

- Du point de vue de l'**OS**, le **FS** doit rendre des services qui ne **dépendent pas de son implémentation** (indépendant du support physique).
- Il doit répondre à des problèmes comme :
 - la diversité des supports de stockage;
 - la sécurisation des données.

LA VUE PHYSIQUE

LA VUE PHYSIQUE

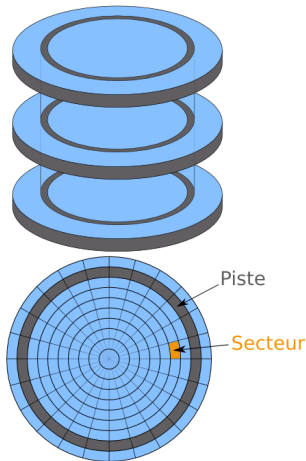
- Les supports de stockage sont **décomposés en blocs** (les éléments atomiques du **FS**).

LA VUE PHYSIQUE

- Les supports de stockage sont **décomposés en blocs** (les éléments atomiques du FS).
- Selon les technologies, la **création des blocs** et **émule** toujours celle des **disques durs** :

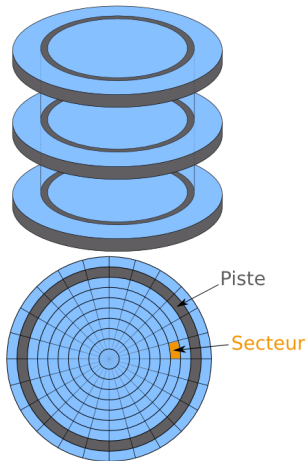
LA VUE PHYSIQUE

- Les supports de stockage sont **décomposés en blocs** (les éléments atomiques du FS).
- Selon les technologies, la **création des blocs** et **émule** toujours celle des **disques durs** :
- **Le formatage de bas niveau** :



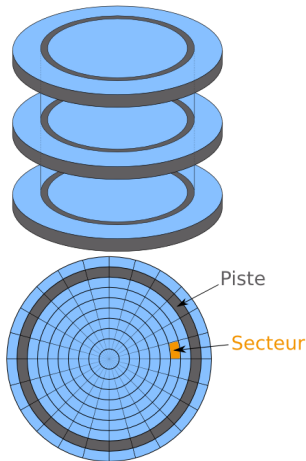
LA VUE PHYSIQUE

- Les supports de stockage sont **décomposés en blocs** (les éléments atomiques du **FS**).
- Selon les technologies, la **création des blocs** et **émule** toujours celle des **disques durs** :
- **Le formatage de bas niveau** :
 1. décomposer en **secteurs** (cylindre, **piste** et **secteur** de la piste);



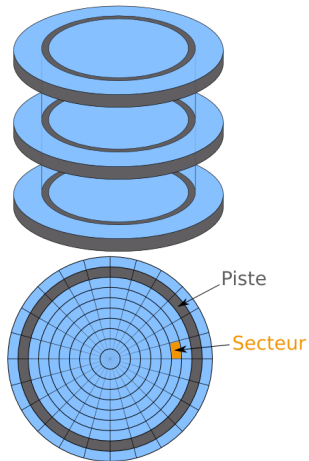
LA VUE PHYSIQUE

- Les supports de stockage sont **décomposés en blocs** (les éléments atomiques du **FS**).
- Selon les technologies, la **création des blocs** et **émule** toujours celle des **disques durs** :
- **Le formatage de bas niveau** :
 1. décomposer en **secteurs** (cylindre, **piste** et **secteur** de la piste);
 2. regrouper les **secteurs** en **blocs**.



LA VUE PHYSIQUE

- Les supports de stockage sont **décomposés en blocs** (les éléments atomiques du **FS**).
- Selon les technologies, la **création des blocs** et **émule** toujours celle des **disques durs** :
- **Le formatage de bas niveau** :
 1. décomposer en **secteurs** (cylindre, **piste** et **secteur** de la piste);
 2. regrouper les **secteurs** en **blocs**.



Le découpage en blocs génère de **la fragmentation interne** (l'espace inutilisé du dernier bloc).

STRUCTURE D'UN SYSTÈME DE FICHIERS

STRUCTURE D'UN SYSTÈME DE FICHIERS

- **Système logique**
 - Structure de répertoires
 - **FCB** + gestion de la protection

STRUCTURE D'UN SYSTÈME DE FICHIERS

- **Système logique**
 - Structure de répertoires
 - **FCB** + gestion de la protection
- **Système physique**
 - Fichiers → ensemble de blocs logiques
 - Bloc logique → blocs physique
 - Identification des blocs physiques selon support

STRUCTURE D'UN SYSTÈME DE FICHIERS

- **Système logique**
 - Structure de répertoires
 - **FCB** + gestion de la protection
- **Système physique**
 - Fichiers → ensemble de blocs logiques
 - Bloc logique → blocs physique
 - Identification des blocs physiques selon support
- **Lien → pilote de périphérique**
 - **Appel système** (ex : chargement bloc 456) → instruction matériel

MONTAGE DE RÉPERTOIRE

MONTAGE DE RÉPERTOIRE

- **Le système de fichiers ...**
 - ... associe des noms à des blocs logiques (**fichiers**)
 - ... associe des noms à des **répertoires** venus du disque!

MONTAGE DE RÉPERTOIRE

- **Le système de fichiers ...**
 - ... associe des noms à des blocs logiques (**fichiers**)
 - ... associe des noms à des **répertoires** venus du disque!
- **Montage de répertoire**
 - Le montage consiste à positionner un répertoire dans le **FS**

MONTAGE DE RÉPERTOIRE

- **Le système de fichiers ...**

- ... associe des noms à des blocs logiques (**fichiers**)
- ... associe des noms à des **répertoires** venus du disque!

- **Montage de répertoire**

- Le montage consiste à positionner un répertoire dans le **FS**
 - Chargement du **FCB** par l'**OS** (disque → **RAM**)
 - ➡ Attribué à l'utilisateur du processus

MONTAGE DE RÉPERTOIRE

- **Le système de fichiers ...**

- ... associe des noms à des blocs logiques (fichiers)
- ... associe des noms à des répertoires venus du disque!

- **Montage de répertoire**

- Le montage consiste à positionner un répertoire dans le FS
 - Chargement du FCB par l'OS (disque → RAM)
 - ➡ Attribué à l'utilisateur du processus
 - Association dans le MFD au niveau logique
 - ➡ Les fichiers deviennent accessibles

IMPLÉMENTATION

IMPLÉMENTATION

- Sur le disque

IMPLÉMENTATION

- Sur le disque
 - Bloc de démarrage (**Boot Control Block**) → chargement de l'**OS**

IMPLÉMENTATION

- **Sur le disque**
 - Bloc de démarrage (**Boot Control Block**) → chargement de l'**OS**
 - Bloc de contrôle de partition (**Master File Table**)
 - nombre de blocs, leur taille,
 - liste les blocs libres, liste les structures de descriptions de fichiers libres

IMPLÉMENTATION

- **Sur le disque**
 - Bloc de démarrage (**Boot Control Block**) → chargement de l'**OS**
 - Bloc de contrôle de partition (**Master File Table**)
 - nombre de blocs, leur taille,
 - liste les blocs libres, liste les structures de descriptions de fichiers libres
 - Bloc de contrôle de répertoire ou de fichier (**FCB**)

IMPLÉMENTATION

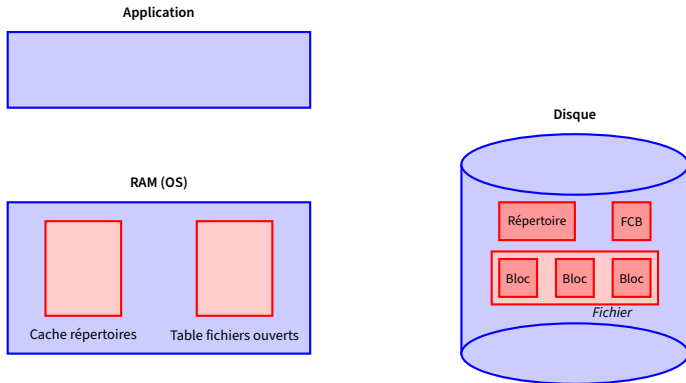
- **Sur le disque**

- Bloc de démarrage (**Boot Control Block**) → chargement de l'**OS**
- Bloc de contrôle de partition (**Master File Table**)
 - nombre de blocs, leur taille,
 - liste les blocs libres, liste les structures de descriptions de fichiers libres
- Bloc de contrôle de répertoire ou de fichier (**FCB**)

- **Au niveau de l'OS**

- Table des partitions/répertoires montés
- Cache des répertoires
- Table des fichiers ouverts (copie des **FCB**)
- Blocs logiques

ACCÈS À UN FICHIER

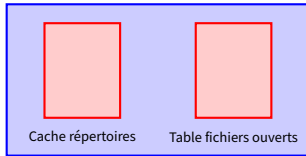


ACCÈS À UN FICHIER

Application

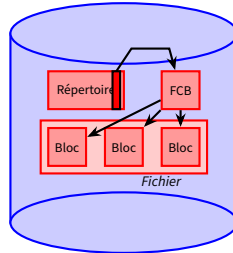


RAM (OS)

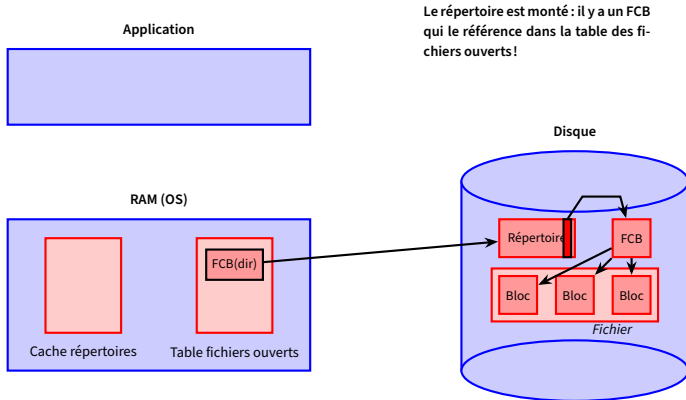


Le système de fichier
(sur le disque) définit
la structuration des données

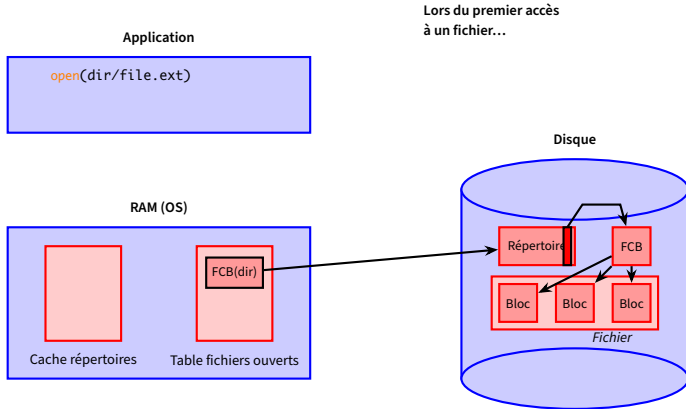
Disque



ACCÈS À UN FICHIER

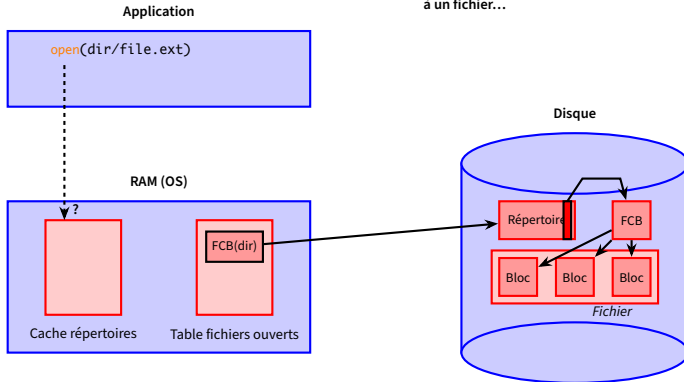


ACCÈS À UN FICHIER



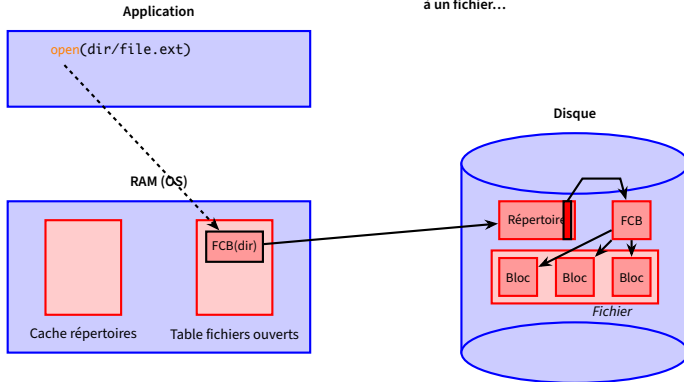
ACCÈS À UN FICHIER

Lors du premier accès
à un fichier...



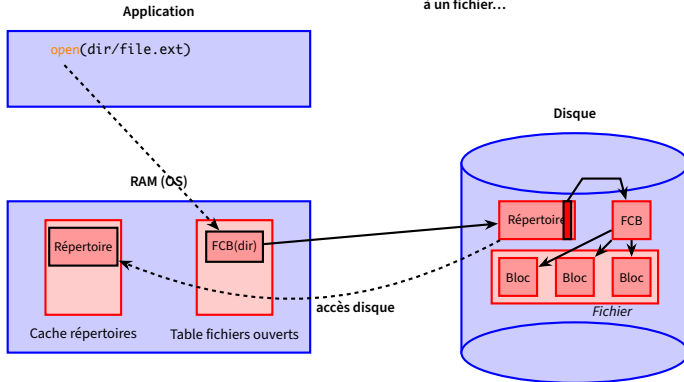
ACCÈS À UN FICHIER

Lors du premier accès
à un fichier...



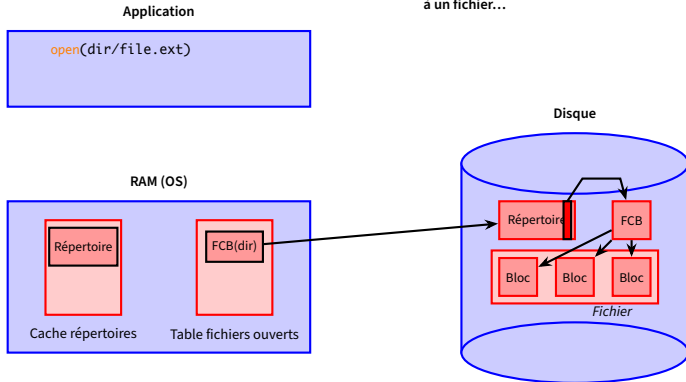
ACCÈS À UN FICHER

Lors du premier accès
à un fichier...



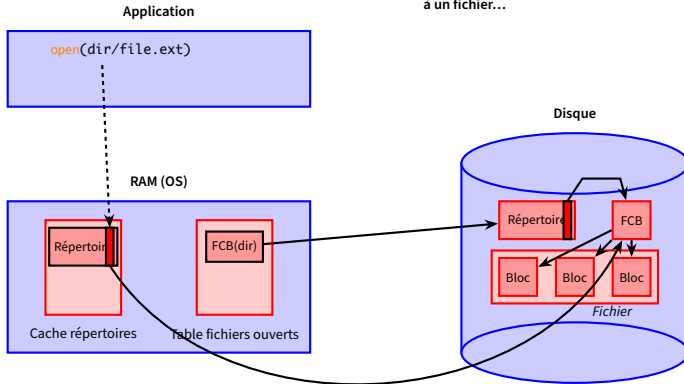
ACCÈS À UN FICHIER

Lors du premier accès
à un fichier...



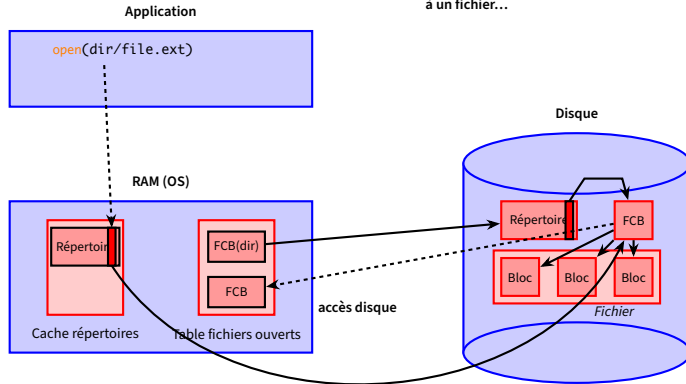
ACCÈS À UN FICHIER

Lors du premier accès
à un fichier...



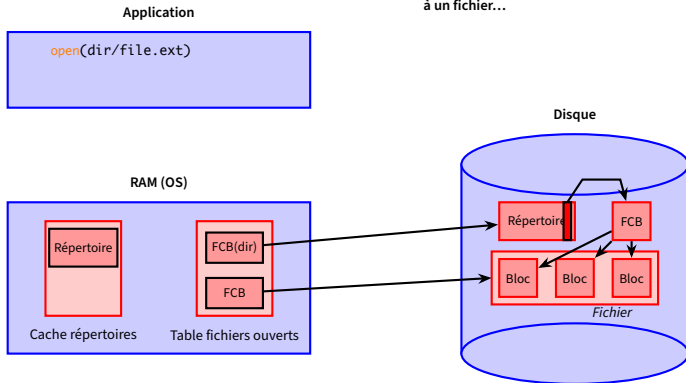
ACCÈS À UN FICHIER

Lors du premier accès
à un fichier...

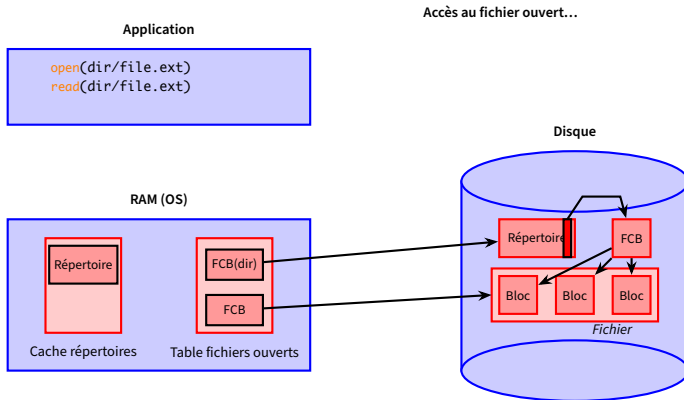


ACCÈS À UN FICHIER

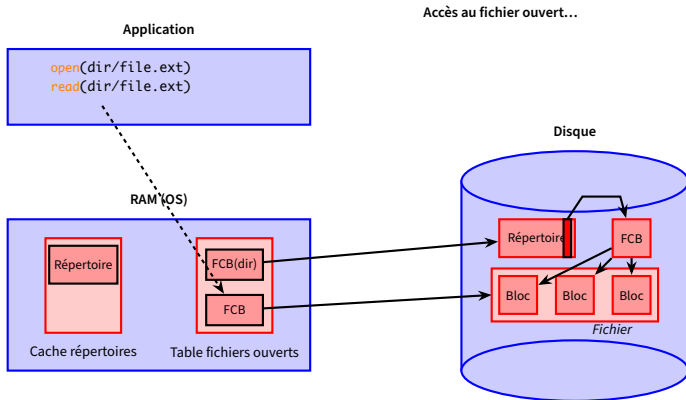
Lors du premier accès
à un fichier...



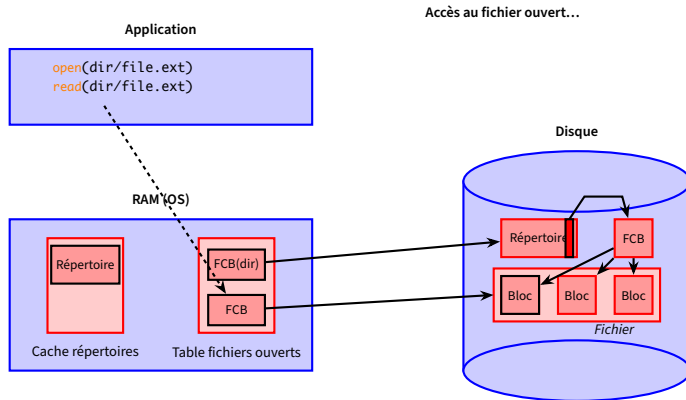
ACCÈS À UN FICHIER



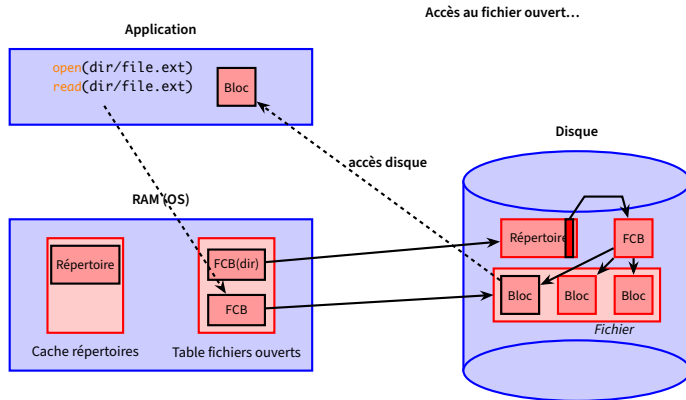
ACCÈS À UN FICHER



ACCÈS À UN FICHIER



ACCÈS À UN FICHER



STRUCTURES SUR DISQUE

Suivant le **support physique** et le **critère que l'on souhaite optimiser**, différentes stratégies de stockage sont possibles.

STRUCTURES SUR DISQUE

Suivant le **support physique** et le **critère que l'on souhaite optimiser**, différentes stratégies de stockage sont possibles.

- **Supports physiques :**

STRUCTURES SUR DISQUE

Suivant le **support physique** et le **critère que l'on souhaite optimiser**, différentes stratégies de stockage sont possibles.

- **Supports physiques :**
 - CD-R (pas de modification)
 - bande (lecture séquentielle)
 - disque dur (lecture séquentielle à privilégier)
 - disque flash (lecture directe rapide)

STRUCTURES SUR DISQUE

Suivant le **support physique** et le **critère que l'on souhaite optimiser**, différentes stratégies de stockage sont possibles.

- **Supports physiques :**
 - CD-R (pas de modification)
 - bande (lecture séquentielle)
 - disque dur (lecture séquentielle à privilégier)
 - disque flash (lecture directe rapide)
- **Critères d'optimisation :**

STRUCTURES SUR DISQUE

Suivant le **support physique** et le **critère que l'on souhaite optimiser**, différentes stratégies de stockage sont possibles.

- **Supports physiques :**

- CD-R (pas de modification)
- bande (lecture séquentielle)
- disque dur (lecture séquentielle à privilégier)
- disque flash (lecture directe rapide)

- **Critères d'optimisation :**

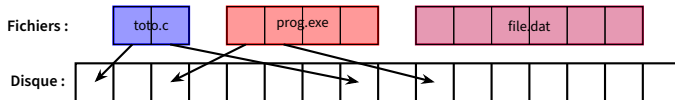
- temps d'accès séquentiel
- temps d'accès direct
- espace
- évolution des fichiers (changement de taille, suppression, ajout)

ALLOCATION

ALLOCATION

Fichiers → blocs logiques → blocs physiques

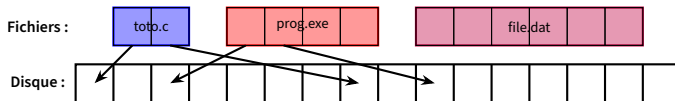
➡ Choix des blocs physiques pour 1 fichier donné



ALLOCATION

Fichiers → blocs logiques → blocs physiques

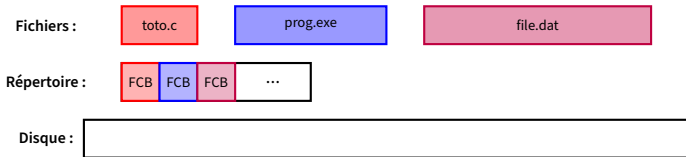
► Choix des blocs physiques pour 1 fichier donné



- 3 méthodes possibles
 - Allocation contiguë
 - Allocation chaînée
 - Allocation indexée

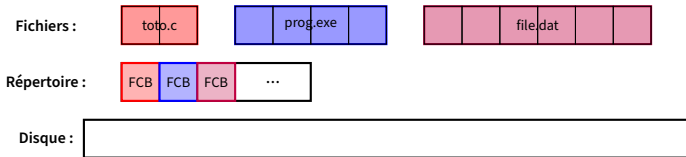
ALLOCATION CONTIGUË

Ranger les blocs les uns derrière les autres



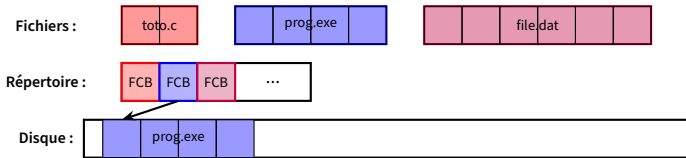
ALLOCATION CONTIGUË

Ranger les blocs les uns derrière les autres



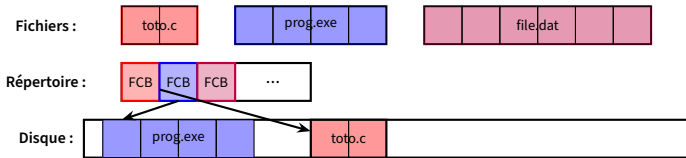
ALLOCATION CONTIGUË

Ranger les blocs les uns derrière les autres



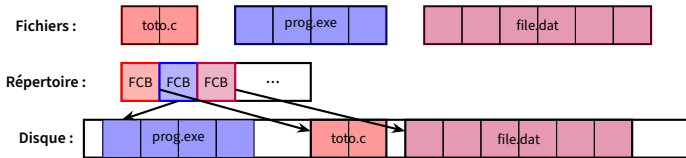
ALLOCATION CONTIGUË

Ranger les blocs les uns derrière les autres



ALLOCATION CONTIGUË

Ranger les blocs les uns derrière les autres



ALLOCATION CONTIGUË

Ranger les blocs les uns derrière les autres

- **Avantages**
 - ✓ Accès au bloc suivant : aucun coût
 - ✓ **FCB** : adresse bloc départ + taille

ALLOCATION CONTIGUË

Ranger les blocs les uns derrière les autres

- **Avantages**

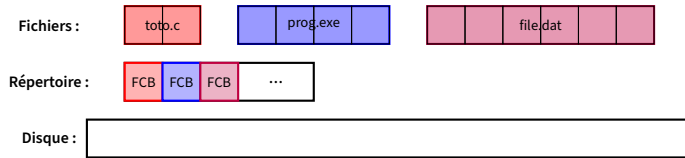
- ✓ Accès au bloc suivant : aucun coût
- ✓ **FCB** : adresse bloc départ + taille

- **Inconvénients**

- ✗ Fragmentation (compactage coûteux)
- ✗ Connaître à l'avance la taille des fichiers
- ✗ Recherche d'espace libre coûteux
- ✗ Stratégies d'allocation (**BestFit**, **FirstFit**, **WorstFit**) à définir

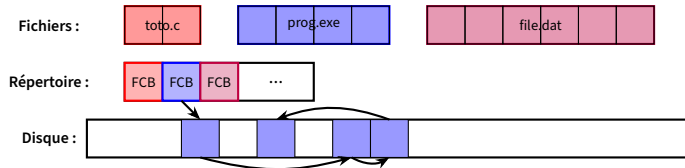
ALLOCATION CHAÎNÉE

Fichier = liste chaînée de blocs



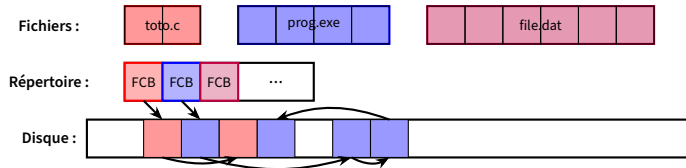
ALLOCATION CHAÎNÉE

Fichier = liste chaînée de blocs



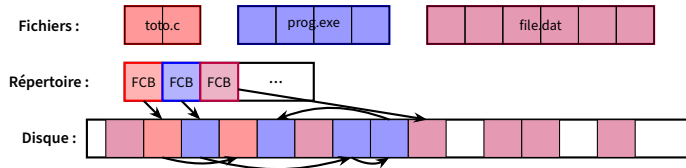
ALLOCATION CHAÎNÉE

Fichier = liste chaînée de blocs



ALLOCATION CHAÎNÉE

Fichier = liste chaînée de blocs



ALLOCATION CHAÎNÉE

Fichier = liste chaînée de blocs

- **Avantages**
 - ✓ **FCB** : adresse premier et dernier blocs
 - ✓ Pas de fragmentation
 - ✓ Fichiers taille quelconque

ALLOCATION CHAÎNÉE

Fichier = liste chaînée de blocs

- **Avantages**

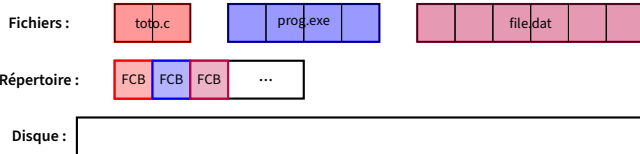
- ✓ **FCB** : adresse premier et dernier blocs
- ✓ Pas de fragmentation
- ✓ Fichiers taille quelconque

- **Inconvénients**

- ✗ Accès séquentiel : N^e bloc \rightarrow N accès disques !
- ✗ Fiabilité : 1 bloc endommagé \rightarrow tout le fichier est perdu
- ✗ Espace utilisé par les pointeurs (relativement négligeable)

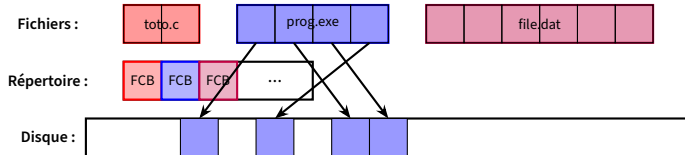
ALLOCATION INDEXÉE

Rassembler tous les pointeurs dans un bloc d'index
(1 bloc par fichier)



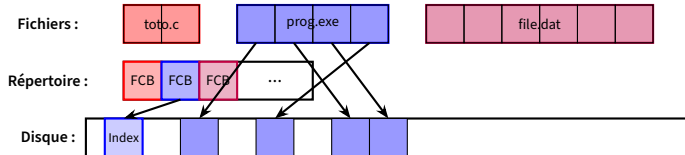
ALLOCATION INDEXÉE

Rassembler tous les pointeurs dans un bloc d'index
(1 bloc par fichier)



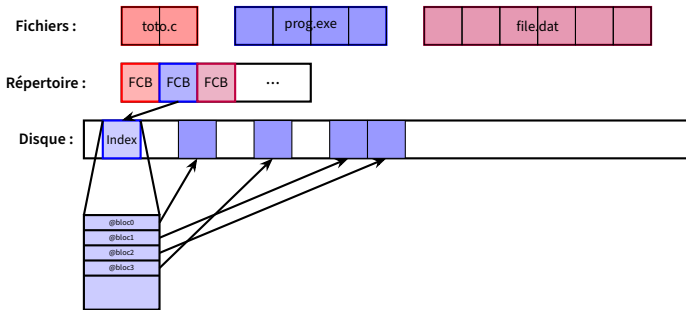
ALLOCATION INDEXÉE

Rassembler tous les pointeurs dans un bloc d'index
(1 bloc par fichier)



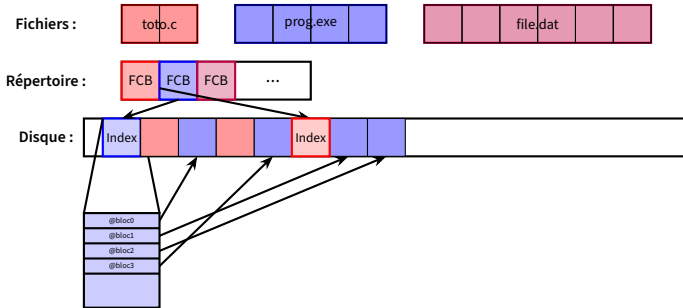
ALLOCATION INDEXÉE

Rassembler tous les pointeurs dans un bloc d'index
(1 bloc par fichier)



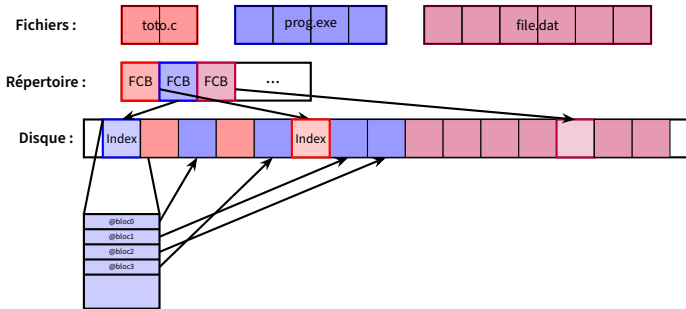
ALLOCATION INDEXÉE

Rassembler tous les pointeurs dans un bloc d'index
(1 bloc par fichier)



ALLOCATION INDEXÉE

Rassembler tous les pointeurs dans un bloc d'index
(1 bloc par fichier)



ALLOCATION INDEXÉE

Rassembler tous les pointeurs dans un bloc d'index
(1 bloc par fichier)

- **Avantages**
 - ✓ Pas de fragmentation
 - ✓ Accès direct (2 accès disque)

ALLOCATION INDEXÉE

Rassembler tous les pointeurs dans un bloc d'index
(1 bloc par fichier)

- **Avantages**

- ✓ Pas de fragmentation
- ✓ Accès direct (2 accès disque)

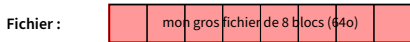
- **Inconvénients**

- ✗ 1 bloc perdu par fichier
- ✗ Taille fichier limitée par taille bloc

$$64 \text{ bits} \times 64 \text{ blocs} = 512\text{o} \quad \Rightarrow \text{max} = 64 \times 512\text{o} = 32 \text{ Ko}$$

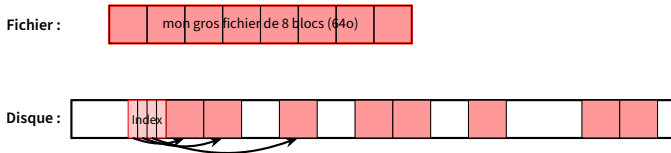
LISTE CHAÎNÉE DE BLOCS D'INDEX

- Le répertoire pointe vers un bloc d'index
- Le bloc d'index se termine par un pointeur vers un autre bloc d'index



LISTE CHAÎNÉE DE BLOCS D'INDEX

- Le répertoire pointe vers un bloc d'index
- Le bloc d'index se termine par un pointeur vers un autre bloc d'index



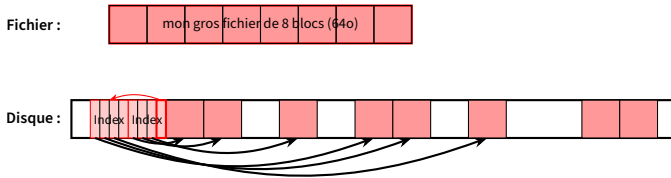
LISTE CHAÎNÉE DE BLOCS D'INDEX

- Le répertoire pointe vers un bloc d'index
- Le bloc d'index se termine par un pointeur vers un autre bloc d'index



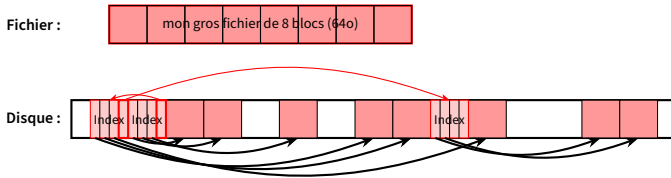
LISTE CHAÎNÉE DE BLOCS D'INDEX

- Le répertoire pointe vers un bloc d'index
- Le bloc d'index se termine par un pointeur vers un autre bloc d'index



LISTE CHAÎNÉE DE BLOCS D'INDEX

- Le répertoire pointe vers un bloc d'index
- Le bloc d'index se termine par un pointeur vers un autre bloc d'index



LISTE CHAÎNÉE DE BLOCS D'INDEX

- Le répertoire pointe vers un bloc d'index
- Le bloc d'index se termine par un pointeur vers un autre bloc d'index
- **Avantages**
 - ✓ Pas de fragmentation
 - ✓ Taille de fichier quelconque

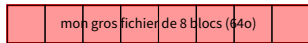
LISTE CHAÎNÉE DE BLOCS D'INDEX

- Le répertoire pointe vers un bloc d'index
- Le bloc d'index se termine par un pointeur vers un autre bloc d'index
- **Avantages**
 - ✓ Pas de fragmentation
 - ✓ Taille de fichier quelconque
- **Inconvénients**
 - ✗ N blocs perdus par fichier
 - ✗ Accès indirect (≥ 2 accès disque) mais plus rapide que la liste chaînée

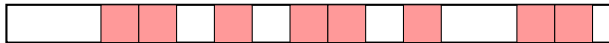
INDEXATION À PLUSIEURS NIVEAUX

- Le répertoire pointe vers un bloc d'index « maître »
- Le bloc maître pointe vers des blocs d'index
 - ➡ n^2 blocs indexables au lieu de n
- Éventuellement, indexation sur 3 niveaux (n^3)

Fichier :



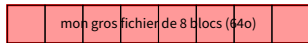
Disque :



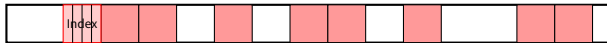
INDEXATION À PLUSIEURS NIVEAUX

- Le répertoire pointe vers un bloc d'index « maître »
- Le bloc maître pointe vers des blocs d'index
 - ➡ n^2 blocs indexables au lieu de n
- Éventuellement, indexation sur 3 niveaux (n^3)

Fichier :

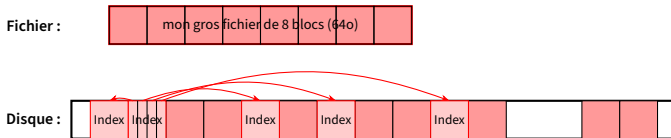


Disque :



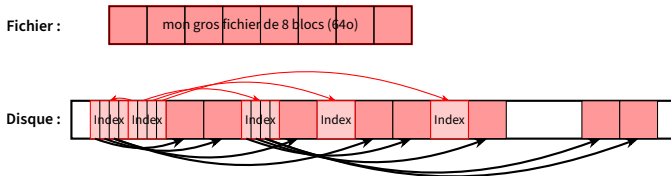
INDEXATION À PLUSIEURS NIVEAUX

- Le répertoire pointe vers un bloc d'index « maître »
- Le bloc maître pointe vers des blocs d'index
 - ➡ n^2 blocs indexables au lieu de n
- Éventuellement, indexation sur 3 niveaux (n^3)



INDEXATION À PLUSIEURS NIVEAUX

- Le répertoire pointe vers un bloc d'index « maître »
- Le bloc maître pointe vers des blocs d'index
 - ➡ n^2 blocs indexables au lieu de n
- Éventuellement, indexation sur 3 niveaux (n^3)



INDEXATION À PLUSIEURS NIVEAUX

- Le répertoire pointe vers un bloc d'index « maître »
- Le bloc maître pointe vers des blocs d'index
- **Avantages**
 - ✓ Pas de fragmentation
 - ✓ Taille de fichier quelconque
 - ✓ Accès direct (3 accès disque max + possibilité index en cache)

INDEXATION À PLUSIEURS NIVEAUX

- Le répertoire pointe vers un bloc d'index « maître »
- Le bloc maître pointe vers des blocs d'index
- **Avantages**
 - ✓ Pas de fragmentation
 - ✓ Taille de fichier quelconque
 - ✓ Accès direct (3 accès disque max + possibilité index en cache)
- **Inconvénients**
 - ✗ ≥ 2 blocs perdus par fichier (même si on ne crée pas les index en trop)

SCHÉMA COMBINÉ (EX : LINUX EXTFS)

- Combiner allocation chaînée et allocation indexée
- Index = k premiers blocs du fichier + $n - k$ blocs d'indirection
- ✓ Moins de perte pour les petits fichiers
- ✓ Accès rapide

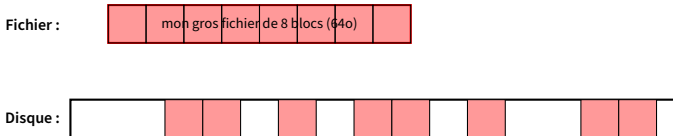


SCHÉMA COMBINÉ (EX : LINUX EXTFS)

- Combiner allocation chaînée et allocation indexée
- Index = k premiers blocs du fichier + $n - k$ blocs d'indirection
- ✓ Moins de perte pour les petits fichiers
- ✓ Accès rapide

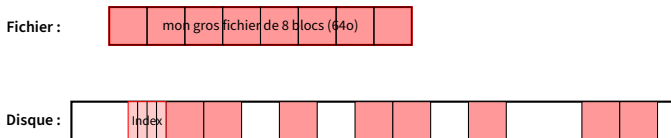
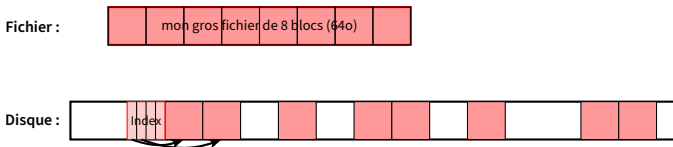


SCHÉMA COMBINÉ (EX : LINUX EXTFS)

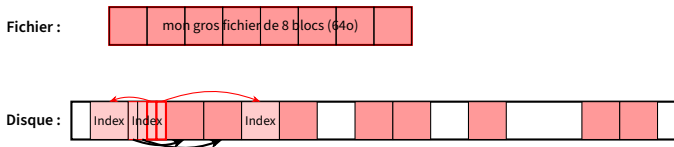
- Combiner allocation chaînée et allocation indexée
- Index = k premiers blocs du fichier + $n - k$ blocs d'indirection
- ✓ Moins de perte pour les petits fichiers
- ✓ Accès rapide



Ici, $k=2$ (et $n=4$)

SCHÉMA COMBINÉ (EX : LINUX EXTFS)

- Combiner allocation chaînée et allocation indexée
- Index = k premiers blocs du fichier + $n - k$ blocs d'indirection
- ✓ Moins de perte pour les petits fichiers
- ✓ Accès rapide



Ici, $k=2$ (et $n=4$)

SCHÉMA COMBINÉ (EX : LINUX EXTFS)

- Combiner allocation chaînée et allocation indexée
- Index = k premiers blocs du fichier + $n - k$ blocs d'indirection
- ✓ Moins de perte pour les petits fichiers
- ✓ Accès rapide

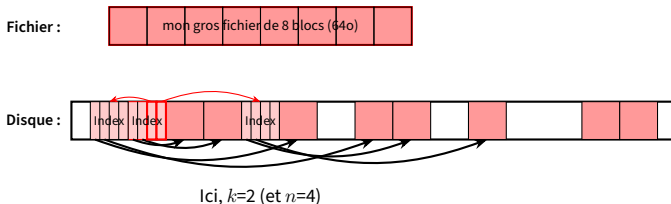
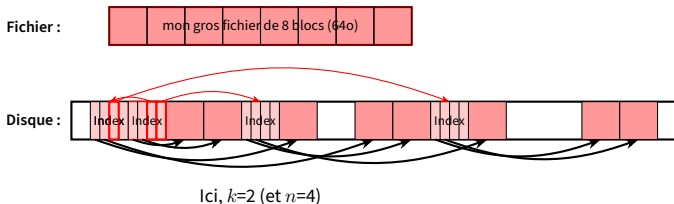


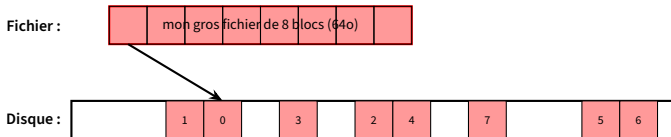
SCHÉMA COMBINÉ (EX : LINUX EXTFS)

- Combiner allocation chaînée et allocation indexée
- Index = k premiers blocs du fichier + $n - k$ blocs d'indirection
- ✓ Moins de perte pour les petits fichiers
- ✓ Accès rapide



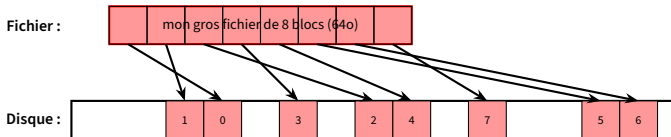
FILE ALLOCATION TABLE (FAT)

- Utilisé sous **MSDOS** (**Intel**) et **OS/2** (**IBM**)
- Allocation indexée
- Liste chaînée des **index** des blocs en **début de chaque partition**



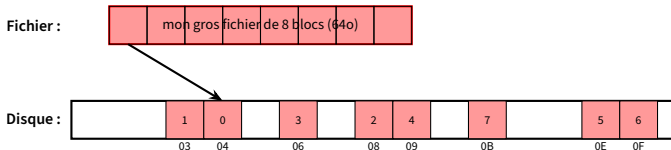
FILE ALLOCATION TABLE (FAT)

- Utilisé sous **MSDOS** (**Intel**) et **OS/2** (**IBM**)
- Allocation indexée
- Liste chaînée des **index** des blocs en **début de chaque partition**



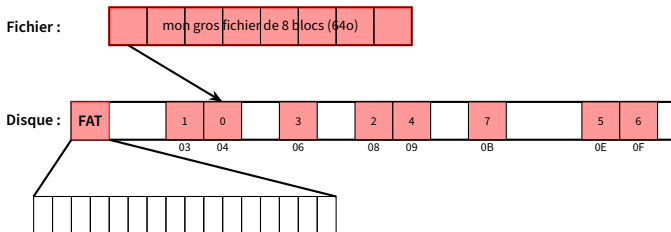
FILE ALLOCATION TABLE (FAT)

- Utilisé sous **MSDOS** (**Intel**) et **OS/2** (**IBM**)
- Allocation indexée
- Liste chaînée des **index** des blocs en **début de chaque partition**



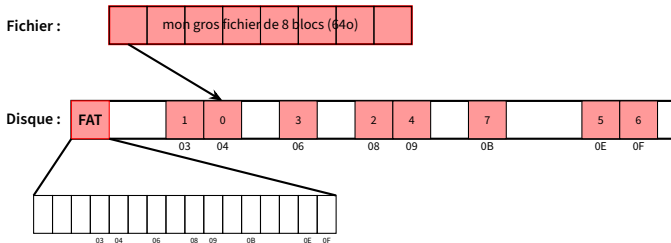
FILE ALLOCATION TABLE (FAT)

- Utilisé sous **MSDOS** (**Intel**) et **OS/2** (**IBM**)
- Allocation indexée
- Liste chaînée des **index** des blocs en **début de chaque partition**



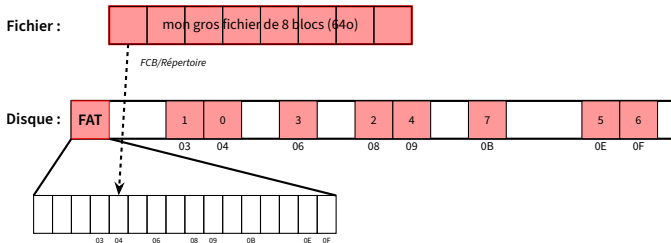
FILE ALLOCATION TABLE (FAT)

- Utilisé sous **MSDOS** (**Intel**) et **OS/2** (**IBM**)
- Allocation indexée
- Liste chaînée des **index** des blocs en **début de chaque partition**



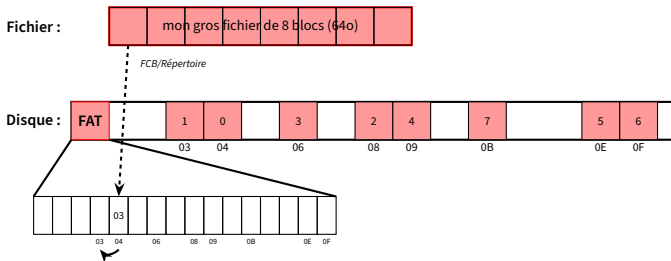
FILE ALLOCATION TABLE (FAT)

- Utilisé sous **MSDOS** (**Intel**) et **OS/2** (**IBM**)
- Allocation indexée
- Liste chaînée des **index** des blocs en **début de chaque partition**



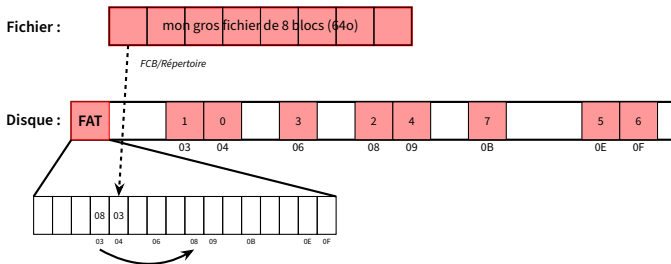
FILE ALLOCATION TABLE (FAT)

- Utilisé sous **MSDOS** (**Intel**) et **OS/2** (**IBM**)
- Allocation indexée
- Liste chaînée des **index** des blocs en **début de chaque partition**



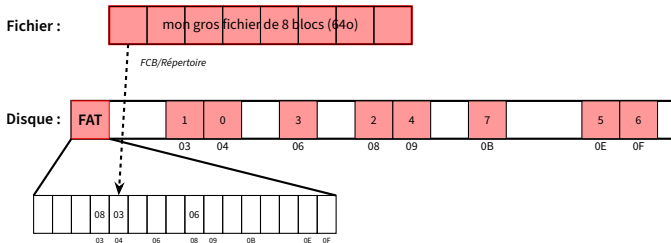
FILE ALLOCATION TABLE (FAT)

- Utilisé sous **MSDOS** (**Intel**) et **OS/2** (**IBM**)
- Allocation indexée
- Liste chaînée des **index** des blocs en **début de chaque partition**



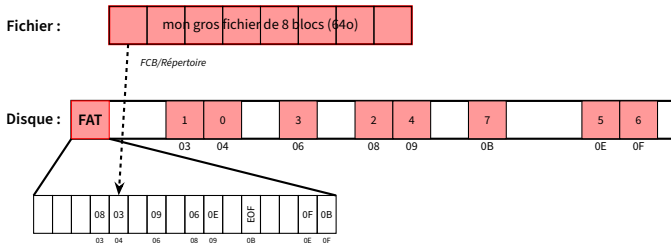
FILE ALLOCATION TABLE (FAT)

- Utilisé sous **MSDOS** (**Intel**) et **OS/2** (**IBM**)
- Allocation indexée
- Liste chaînée des **index** des blocs en **début de chaque partition**



FILE ALLOCATION TABLE (FAT)

- Utilisé sous **MSDOS** (**Intel**) et **OS/2** (**IBM**)
- Allocation indexée
- Liste chaînée des **index** des blocs en **début de chaque partition**



FILE ALLOCATION TABLE (FAT)

- **Avantages**

- ✓ **FCB** : adresse premier bloc = premier index
- ✓ Pas de fragmentation (allocation indexée)
- ✓ Allocation bloc simple
- ✓ Accès rapide (**FAT** chargée en cache puis accès direct disque)

FILE ALLOCATION TABLE (FAT)

- **Avantages**

- ✓ **FCB** : adresse premier bloc = premier index
- ✓ Pas de fragmentation (allocation indexée)
- ✓ Allocation bloc simple
- ✓ Accès rapide (**FAT** chargée en cache puis accès direct disque)

- **Inconvénients**

- ✗ Fiabilité : **FAT** perdue → disque foutu ! ☹
doubler la **FAT** (sur 2 blocs distincts)

OUTLINE

- La notion de fichier
- Les répertoires
- Les systèmes de fichiers
- Synthèse

[Back to the begin](#) - [Back to the outline](#)

PARTITIONS, MONTAGE ET VFS

- Les supports physiques sont partitionnés (découpés) en sous ensembles logiques sur lesquels un File System - FS est installé

PARTITIONS, MONTAGE ET VFS

- Les supports physiques sont partitionnés (découpés) en sous ensembles logiques sur lesquels un File System - FS est installé
- L'OS rend disponible les divers FS déclarés dans la table de montage (on parle aussi de Volumes)

PARTITIONS, MONTAGE ET VFS

- Les supports physiques sont partitionnés (découpés) en sous ensembles logiques sur lesquels un File System - FS est installé
- L'OS rend disponible les divers FS déclarés dans la table de montage (on parle aussi de Volumes)
- L'OS présente une vue unifiée des différents Volumes (FS) disponibles (Virtual File System - VFS)

CE QU'IL FAUT RETENIR

CE QU'IL FAUT RETENIR

- Fichier = point d'accès au système

CE QU'IL FAUT RETENIR

- Fichier = point d'accès au système
- File Control Block

CE QU'IL FAUT RETENIR

- Fichier = point d'accès au système
- File Control Block
- Répertoire

CE QU'IL FAUT RETENIR

- Fichier = point d'accès au système
- File Control Block
- Répertoire
- Ouverture de fichier

CE QU'IL FAUT RETENIR

- Fichier = point d'accès au système
- File Control Block
- Répertoire
- Ouverture de fichier
- Structure d'un système de fichiers

CE QU'IL FAUT RETENIR

- Fichier = point d'accès au système
- File Control Block
- Répertoire
- Ouverture de fichier
- Structure d'un système de fichiers
- Blocs logiques/physiques

CE QU'IL FAUT RETENIR

- Fichier = point d'accès au système
- File Control Block
- Répertoire
- Ouverture de fichier
- Structure d'un système de fichiers
- Blocs logiques/physiques
- Allocations contiguë, chaînée, indexée, FAT

THANK YOU

[Back to the begin](#) - [Back to the outline](#)