Environnement externe

Les Entrées/Sorties

Définition

Transfert d'information entre mémoire centrale et périphérique

Aspects logiciels des Entrées/Sorties (rappel)

Indépendance vis-à-vis du matériel

- Désignation universelle (fichier)
- Gestion des erreurs
- Transferts synchrones
- Tamponnage des E/S
- Partage de périphériques (exemple un disque)

Les Entrées/Sorties

Aspects logiciels des Entrées/Sorties (rappel)

- Les E/S programmées
- Les E/S pilotées par interruptions
- Les E/S avec DMA

Les périphériques

Les types de périphériques

Périphériques de communication :

- homme-machine : clavier, écran, imprimante
  transfert caractère par caractère
- machine-machine
  transfert par blocs de caractères

Périphériques de stockage

-séquentiel : bandes…
transfert par paquet de caractères, de taille variable
- aléatoire : disques, disquettes, CD …
  transfert par blocs de taille fixe

Système d'entrées/sorties

1 Processus utilisateur	requêtes, réponses d'E/S
2 Superviseur d'E/S	adressage, protection, tampon indépendant des périphériques
3 Pilotes de périphériques	propre à chaque périphérique et au système d'exploitation

4 Gestionnaire d'interruptions active le pilote à la fin d'une E/S

5 Matériel	effectue l'E/S

Machine virtuelle

Les périphériques de communication

Masquer la diversité des périphériques
-Nom logique pour chaque périphérique
-Uniformisation des requêtes d'E/S
Un périphérique est vu par l'utilisateur comme un fichier

Masquer la représentation interne des informations différente sur chaque dispositif

Machine virtuelle

Les périphériques de stockage

La mémoire centrale est volatile
- Nécessité de stocker les données devant être conservées
au delà de la durée de vie d'un programme

La mémoire centrale est limitée en taille
-Nécessité de disposer pour de grandes quantités d'informations,
d'un espace 'illimité ' de mémorisation
L'unité de mémorisation est le *fichier*

Notion de fichier

Le fichier logique

Vu par le programme, c'est une collection d'enregistrements éventuellement structurée

Les opérations élémentaires (lire, écrire) manipulent un ensemble de données minimal l'*enregistrement* ou *article*

Le fichier physique

C'est le fichier logique mémorisé sur le support magnétique (bande, disque…)

Notion de fichier

Les types de fichier

•Le fichier séquentiel

Les opérations : lecture de l'enregistrement suivant, écriture d'un nouvel enregistrement en fin de fichier, positionnement en début de fichier, test de fin de fichier

•Le fichier séquentiel de texte : chaque enregistrement logique est un caractère avec conversion entre représentation interne et représentation accessible à l'homme

•Le fichier à accès aléatoire : désignation d'un enregistrement par un numéro logique, accès direct ; opérations de lecture, d'écriture, mais aussi de mise à jour d'un enregistrement

Liaison fichier logique-fichier physique

Le fichier logique

Objet interne au programme, il est déclaré comme une variable

```
F : File_type
```

Le fichier physique

Objet externe au programme désigné par un nom, chaîne de caractères éventuellement suivi d'une extension qui caractérise le fichier

```
Monfichier.txt fichier de caractères
Monprog.o fichier contenant le résultat de la compilation
de Monprog
```

Liaison fichier logique-fichier physique

Établissement de la liaison

Le fichier est créé par un programme, qui associe nom interne et nom externe

```
Create(F,out_file,''Monfich.txt'')
```

L'utilisation d'un fichier requiert l'établissement de la liaison ouverture du fichier et la rupture de la liaison fermeture

```
Open(F,in-file,''Monfich.txt'')
Close(F)
```

Liaison fichier logique-fichier physique

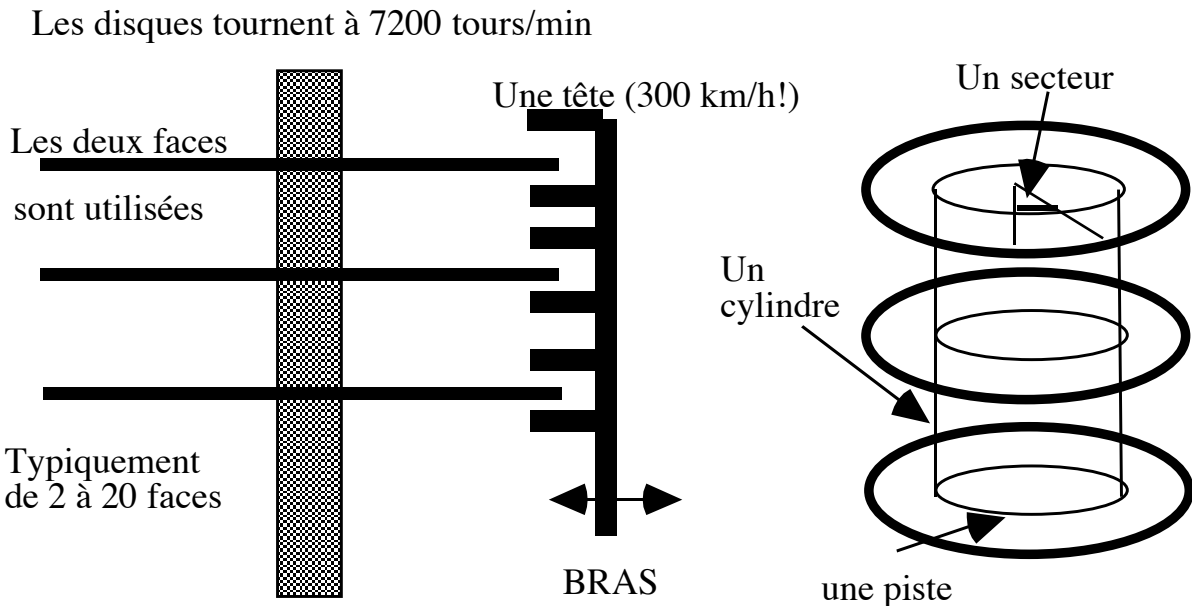
Représentation interne d'un fichier

À chaque fichier logique est associée une structure de données (Data Control Bloc) contenant les informations suivantes :

- *Les attributs de la liaison* état de la liaison (ouverte ou fermée), des variables de gestion, les opérations autorisées sur le fichier
- *Le descripteur de l'objet externe* permet de localiser l'objet externe sur le support
- *Les procédures d'accès* opérations du fichier sur l'objet externe qui dépendent de la nature de l'objet externe et de son support
- *Les tampons d'entrées-sorties* assurent l'interface entre les enregistrements logiques et physiques

Implantation sur disque

Structuration d'un disque



Un disque = plusieurs Go
Un secteur = 512 à 8192 octets

Implantation sur disque

Adressage

Unité d'adressage : le secteur (*nc*, *nf*, *ns*)
nc numéro de cylindre (numéro de piste) *nbc* nombre de cylindres
nf numéro de face *nbf* nombre de faces
ns numéro de secteur *nbs* nombre de secteur dans une piste

Linéarisation de l'espace disque : numéro de secteur virtuel *nv*
$nv = ns + nbs * (nf + nbf * nc)$

Allocation par zone

Implantation séquentielle simple

Allocation d'un ensemble de secteurs contigus correspondant à la taille du fichier
Localisation d' un secteur : nv -> (ns, nf, nc)

Avantages :
- Simplicité il suffit de mémoriser l'adresse du premier secteur (ou bloc) et le nombre de secteurs
- Rapidité d'accès à la totalité du fichier puisque les secteurs sont contigus

Allocation par zone

Implantation séquentielle simple

Inconvénients :
- difficulté d'agrandir la taille du fichier
- connaissance préalable de la taille du fichier -> réservation d'une zone maximale
- fragmentation de l'espace disque, compactage très coûteux

Conclusion
Mauvaise utilisation de l'espace disque

Allocation par zone

Implantation séquentielle avec extensions fixes

Principe

Allocation de plusieurs zones : une zone primaire de taille P et des zones secondaires de taille fixe I, allouées dynamiquement selon les besoins

Avantages :

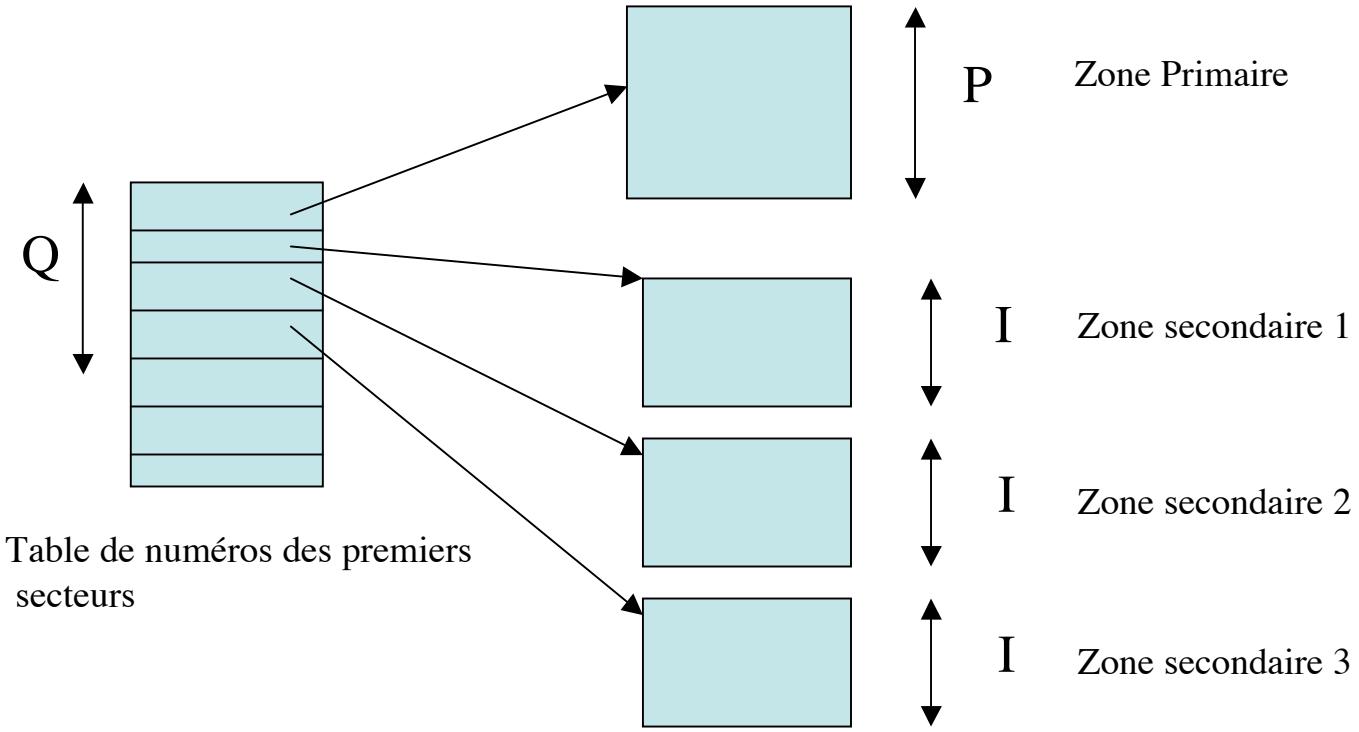
Possibilité d'agrandir la taille de l'espace alloué, sans connaissance préalable de la taille du fichier

Inconvénients :

Disposer de zones contiguës de taille suffisante

Allocation par zone

Implantation séquentielle avec extensions fixes



Allocation par zone

Implantation séquentielle avec extensions variables

Principe
Allocation dynamique de plusieurs zones de tailles variables
Méthode utilisée dans les systèmes de gestion de fichiers MacOs, Windows NT, VMS

Allocation par blocs de taille fixe

Principe

Découpage de l'espace disque en blocs de taille fixe : nombre entier de secteurs contigus

Allocation par blocs

Blocs chaînés

Les blocs d'un même fichier sont chaînés entre eux.

En fait, les chaînages sont regroupés dans une table FAT (File Allocation Table), ce qui évite la réservation de place dans chaque bloc pour le chaînage.

Inconvénient : la FAT doit être conservée en mémoire pour ne pas pénaliser les temps d'accès

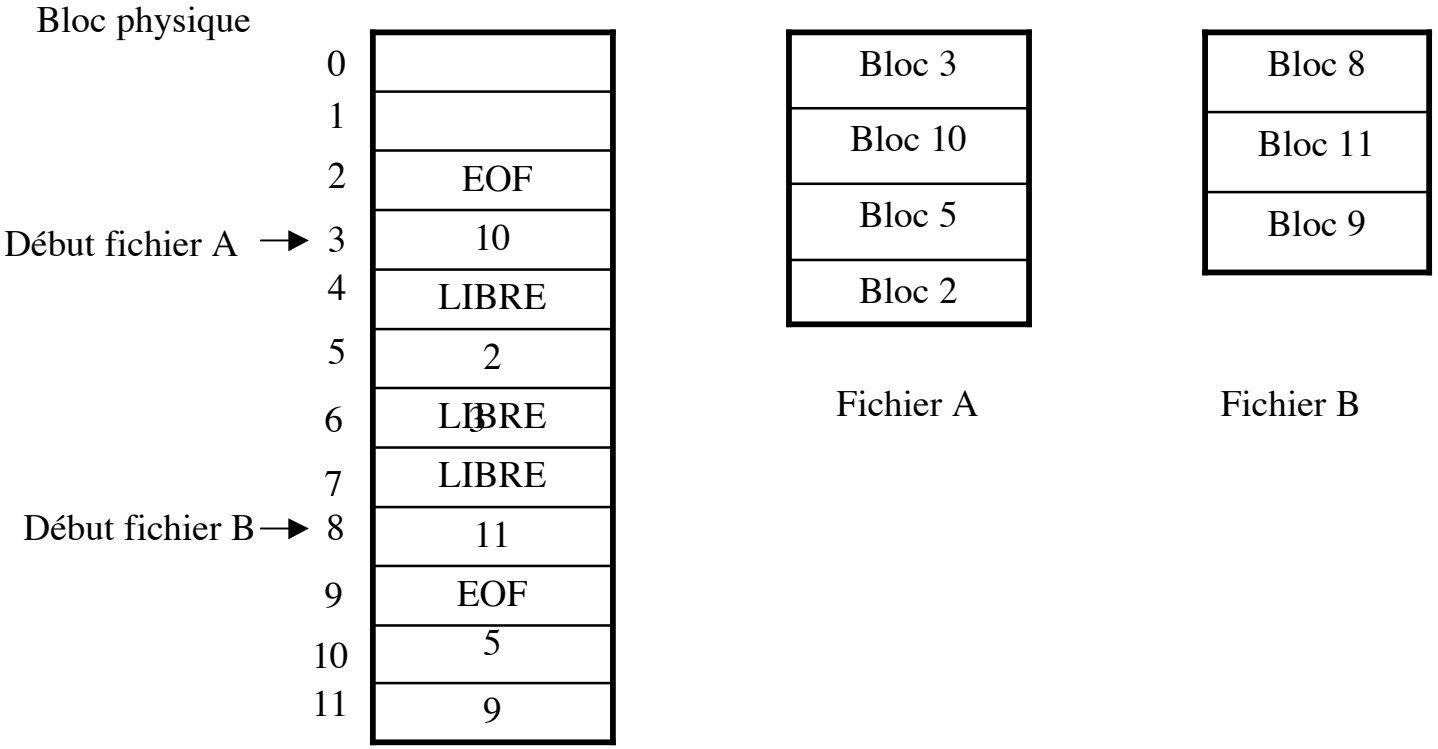
Pour un disque de 20 Go et des blocs de 1Ko, 20 millions d'entrées!

Allocation par blocs de taille fixe

Blocs chaînés

Liste chaînée par table en mémoire centrale

FAT



Allocation par blocs de taille fixe

Conclusion liste chaînée

Représentation adaptée à l'accès séquentiel
Méthode conçue pour de faibles nombres de blocs (disquettes) ou des disques de faible taille.
Système MSDOS jusqu'en 1991.

Allocation par blocs de taille fixe

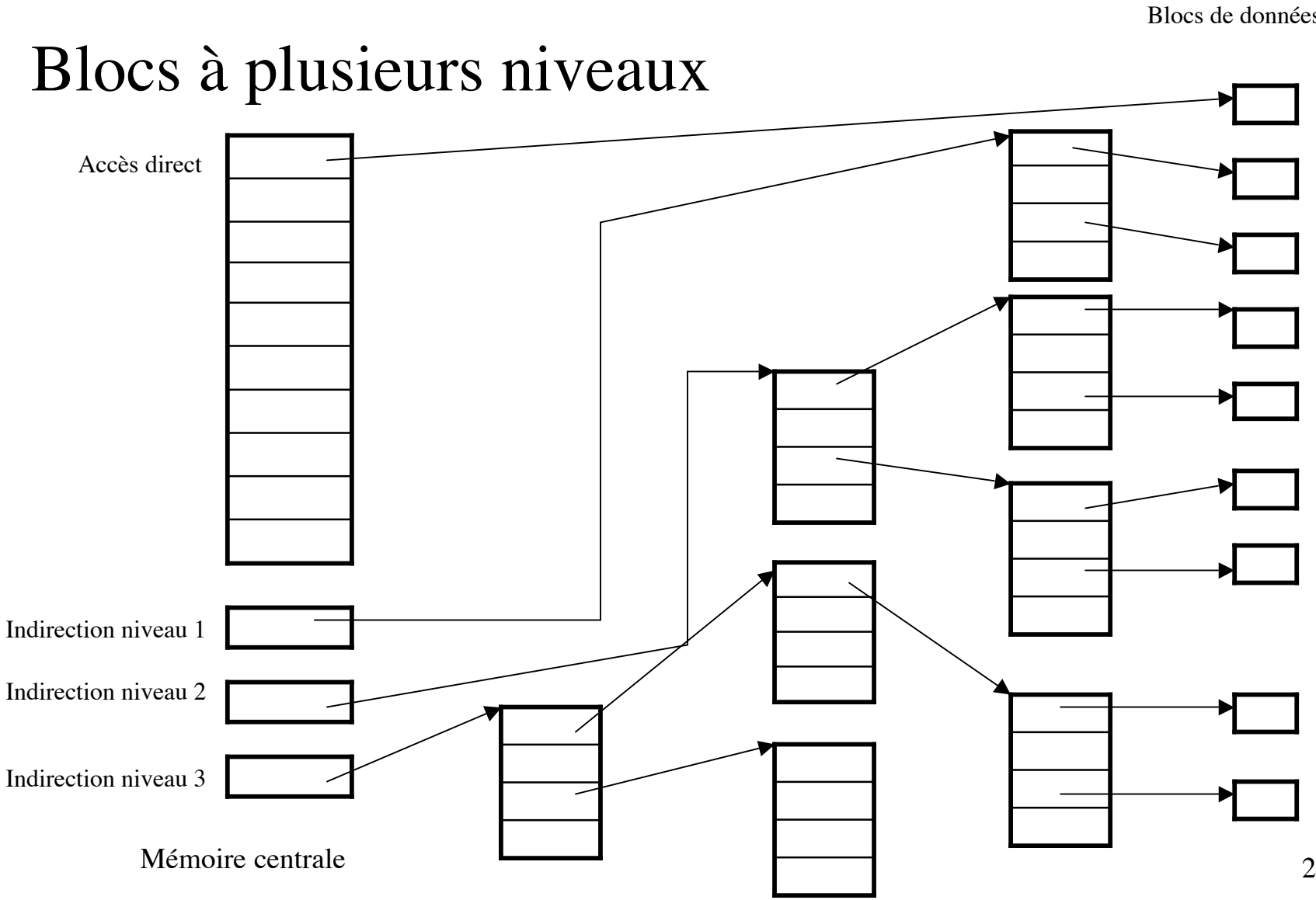
Blocs à plusieurs niveaux

Systèmes Unix, Linux

Une table par fichier et répartition de la table sur plusieurs niveaux

Allocation par blocs de taille fixe

Blocs à plusieurs niveaux



Allocation par blocs de taille fixe

Les nœuds d'index (i-node)- Systèmes Unix

Une table à n entrées. Une entrée par fichier appelée i-node.
Chaque entrée contient les informations suivantes :

- type du fichier
- nombre de liens sur le fichier
- identité du propriétaire, du groupe
- taille du fichier en octets
- dates de création, dernier accès
- 12 adresses de blocs : 10 de données et 2 d'indirection

Notion de répertoire (systèmes Unix)

- Le système de fichiers UNIX est organisé en une arborescence de répertoires.
- Chaque feuille est un fichier.
- Un répertoire est un fichier texte dont chaque ligne décrit un fichier ou un sous répertoire :

    numéro d'i-nœud
    nom du fichier ou du répertoire

-L'accès à un fichier est le parcours d'un chemin dans l'arborescence

Exemple : /usr/local/prog

/ i-nœud racine

puis recherche de l'i-nœud usr dans racine etc…

Représentation de l'espace libre

Notion de quantum

Unité d'allocation d'espace disque, ensemble de secteurs consécutifs, appelés aussi bloc

Table de bits

Indique l'état libre ou occupé de chaque bloc

Liste des zones libres

Cas de blocs :

Liste en mémoire centrale des premiers blocs libres + éventuellement des blocs de listes de blocs libres chaînés entre eux.

Représentation de l'espace libre

Listes des blocs libres