

MODULE SI1 - Support Système des accès utilisateurs

PARTIE 2 Le système d'exploitation

Cilia La Corte Thierry

01/09/2012

BTS SIO	Module SI1 Le système d'exploitation	CILIA LA CORTE Thierry
Cours 1er année		2012

SOMMAIRE

I.	Définition :	3
A.	Le système d'exploitation :	3
B.	Un processus :	3
C.	Un programme :	3
D.	Une ressource :	3
II.	Le multitâches :	4
A.	Définition :	4
B.	Méthodes d'allocation du processeur par les processus :	4
1.	Méthode Non préemptive (<i>collaborating scheduling</i>) :	4
2.	Méthode Préemptive (<i>preemptive scheduling</i>):	5
III.	La mémoire virtuelle :	6
A.	Définition :	6
B.	Fonctionnement :	6
IV.	Les systèmes de fichiers :	8
A.	Définition :	8
1.	Méthode d'allocation contiguë :	8
2.	Méthode d'allocation chaînée :	8
B.	Système de fichier FAT, allocation chaînée et indexée :	9
C.	Méthode d'allocation par nœud d'information - Inode :	10
D.	Le système de fichier NTFS :	11

BTS SIO	Module SI1 Le système d'exploitation	CILIA LA CORTE Thierry
Cours 1er année		2012

I. Définition :

A. Le système d'exploitation :

Le Système d'Exploitation (Operating System) est l'ensemble des logiciels effectuant la **gestion optimale des ressources** d'un système informatique. Installé (on dit encore "chargé") en **mémoire centrale** lors du démarrage, le Système d'exploitation prend en charge la gestion complexe des constituants d'un ordinateur (processeur, mémoire, périphériques, etc.) et en optimise l'utilisation. Il permet tout simplement de rendre opérationnel un ordinateur.

Les fonctions principales sont:

- **gestion des travaux** (partage de l'UC),
- **gestion de la mémoire centrale,**
- **gestion de la mémoire secondaire,**
- **gestion des utilisateurs** (notion de sécurité).

Un système d'exploitation possède au moins un interpréteur de commande et offre un certain nombre de services: éditeur de texte, compilateur, etc.

B. Un processus :

Un processus est le déroulement dynamique d'un ensemble d'instructions exécutables sur le même processeur. Cette définition s'applique également aux **Threads**.

C. Un programme :

Un programme est un ensemble de processus, éventuellement réduit à un seul élément.

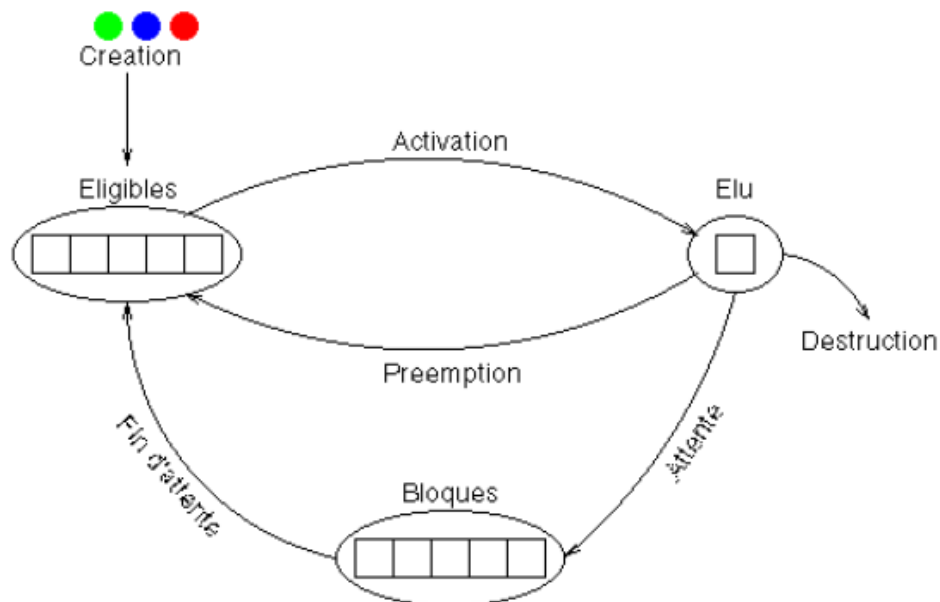
D. Une ressource :

Une ressource est tout moyen logiciel ou matériel nécessaire au lancement d'un processus, autre qu'un processeur. Les ressources peuvent être une zone de mémoire centrale, de la mémoire secondaire ou un périphérique (dérouleur de bandes, imprimante, etc).

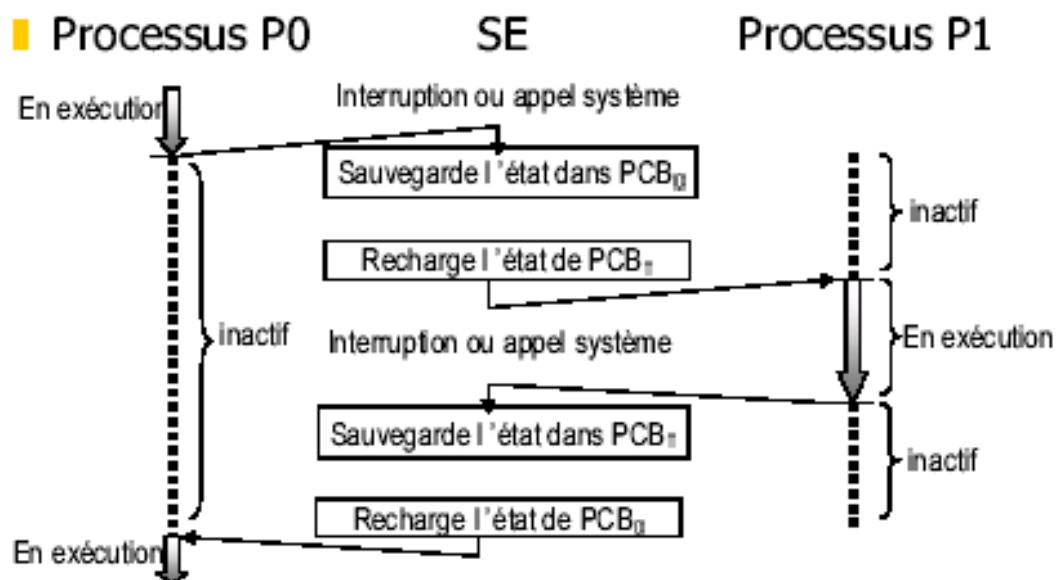
BTS SIO	Module SI1 Le système d'exploitation	CILIA LA CORTE Thierry
Cours 1er année		2012

2. Méthode Préemptive (*preemptive scheduling*):

C'est le système d'exploitation qui "commande" et donne ou retire le processeur aux processus (Système d'exploitations actuels)



NB: Méthode du tourniquet ou round robin ou balayage cyclique. Chaque processus accède au processeur chacun à son tour, pour un temps fixé (le quantum).



7

NB: Méthode du tourniquet multi niveaux. Avant d'accéder au processeur, les processus sont rangés dans les files correspondant à leur **niveau de priorité**. Un processus ne peut accéder au processeur que s'il n'existe plus de processus dans les files de plus haute priorité.

BTS SIO	Module SI1 Le système d'exploitation	CILIA LA CORTE Thierry
Cours 1er année		2012

PCB = Process Control Bloc : contient toutes les informations nécessaires à la gestion du processus.

III. La mémoire virtuelle :

A. Définition :

Le processeur ne peut exécuter des programmes que s'ils sont chargés en mémoire centrale. Par ailleurs, la mémoire secondaire (disques) est environ 100 000 fois moins rapide que la RAM. L'objectif de la mémoire virtuelle est d'**utiliser la mémoire secondaire** (disques) pour lancer plus de tâches que la RAM ne le permet. C'est encore une fois une gestion de la pénurie.

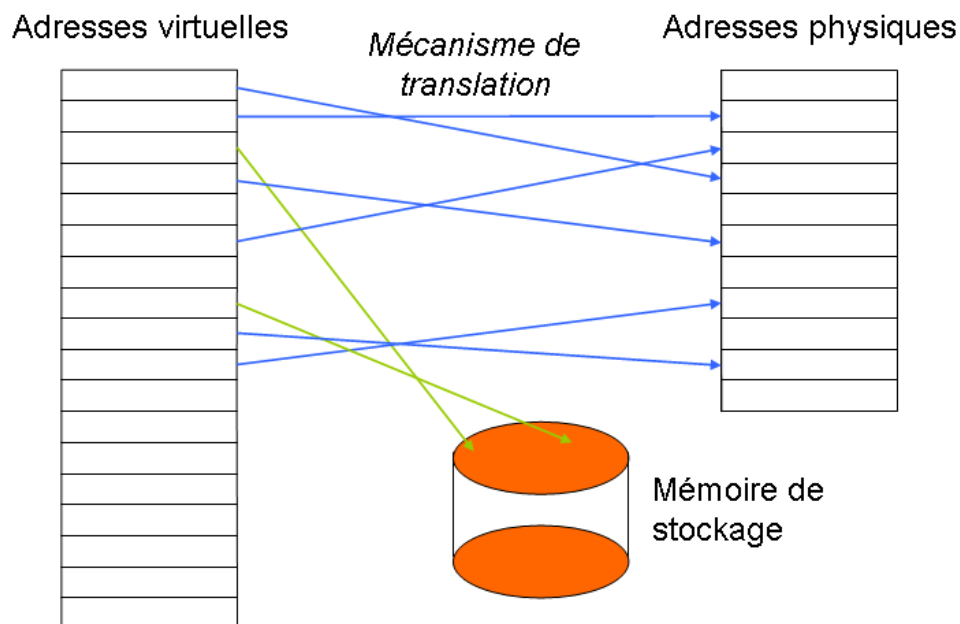
Si un programme A veut s'exécuter alors qu'il n'y a plus de place en mémoire, un "bout" d'un autre programme est "viré" en mémoire secondaire et remplacé par un "bout" de A.

Donc, un programme est découpé en bouts que l'on nomme **pages**, de taille fixe. La mémoire physique est elle aussi découpée en pages, de même taille, ainsi que la mémoire secondaire.

Il s'agit donc de ne conserver en mémoire centrale qu'une "**partie**" des programmes et des données en cours d'exécution.

B. Fonctionnement :

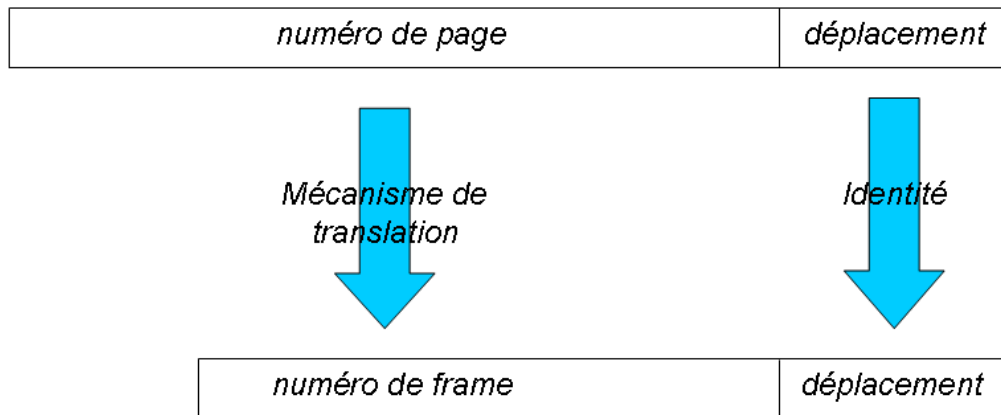
Une fonction du processeur appelé **MMU (Memory Management Unit)** est capable de traduire une adresse virtuelle en adresse réelle à l'aide de la **table des pages mémoires**. Cette table contient également l'information de l'emplacement et de la validité de la page mémoire.



BTS SIO	Module SI1 Le système d'exploitation	CILIA LA CORTE Thierry
Cours 1er année		2012

Le déplacement correspond à l'emplacement mémoire dans la page (une page contient plusieurs cellules mémoire).

Adresse virtuelle



Adresse physique

Lorsqu'un programme demande une case mémoire, il connaît l'adresse de la mémoire virtuelle.

3 cas :

- **La case mémoire correspondante est présente** : l'adresse est convertie en adresse physique
- **La case mémoire correspondante n'est pas présente mais il reste de la mémoire physique libre** : Le processus va être mis en attente de ressource, le temps que le système charge la page voulue.
- **La case mémoire correspondante n'est pas présente et la mémoire physique est entièrement utilisée (=défaut de page)** : Il faut d'abord décharger une autre page vers la mémoire secondaire. la page sera choisie suivant un certain nombre de critères comme l'ordre d'arrivée, la page la moins utilisée, une page non modifiée (inutile de la réécrire sur le disque).

Un système à mémoire virtuelle nécessite donc à la fois un processeur prévu pour et un système d'exploitation capable de gérer cette possibilité.

BTS SIO	Module SI1 Le système d'exploitation	CILIA LA CORTE Thierry
Cours 1er année		2012

IV. Les systèmes de fichiers :

A. Définition :

C'est l'architecture des fichiers, par laquelle leur traitement et leur utilisation est rendue possible.

Un **fichier** est une unité de stockage logique de l'information qui contient un certain nombre d'octets.

Le **disque** est l'unité physique, qui comporte un certain nombre de secteurs, regroupés éventuellement en blocs ou clusters.

Il est nécessaire d'avoir une méthode d'allocation des blocs aux fichiers.

1. Méthode d'allocation contiguë :

Chaque fichier occupe un nombre de blocs contigus sur le disque

Avantages : Simple à implémenter, accès direct possible, Adapté aux supports "Write once" (Principe du format ISO9660 des CDROM).

Inconvénients : Impossible d'augmenter la taille d'un fichier; perte de place sur les supports à écriture multiple (création de "trous" inutilisables).



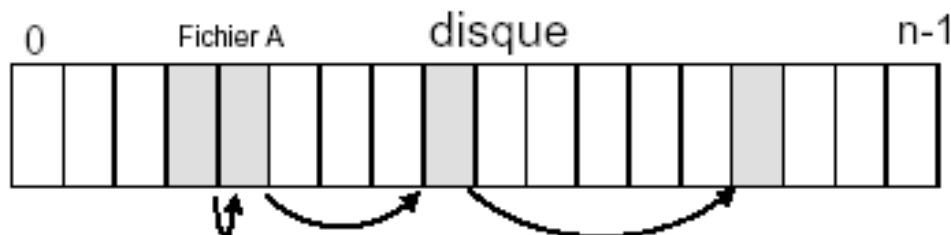
2. Méthode d'allocation chaînée :

Chaque fichier occupe une liste chaînée de blocs sur le disque.

Chaque bloc contient des données + un pointeur vers le bloc suivant.

Avantages : Possibilité d'étendre un fichier, tout bloc peut être alloué.

Inconvénients : Accès direct impossible, il faut suivre la chaîne.



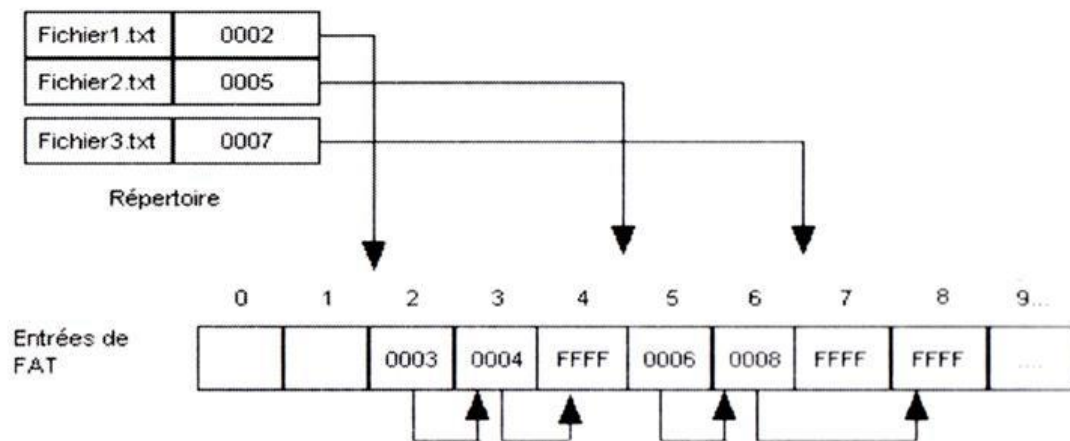
BTS SIO	Module SI1 Le système d'exploitation	CILIA LA CORTE Thierry
Cours 1er année		2012

B. Système de fichier FAT, allocation chaînée et indexée :

On crée une table d'allocation (FAT - File allocation table), les données sont donc séparées des pointeurs.

Avantages : Extension des fichiers, accès direct possible, les blocs ne contiennent pas de pointeurs.

Inconvénients : La FAT doit résider en mémoire centrale ce qui pose problème pour des disques de grande capacité. (1Go en bloc de 1Ko occupe 4Mo).



Ce mode est principalement utilisé pour les supports amovibles. On distingue :

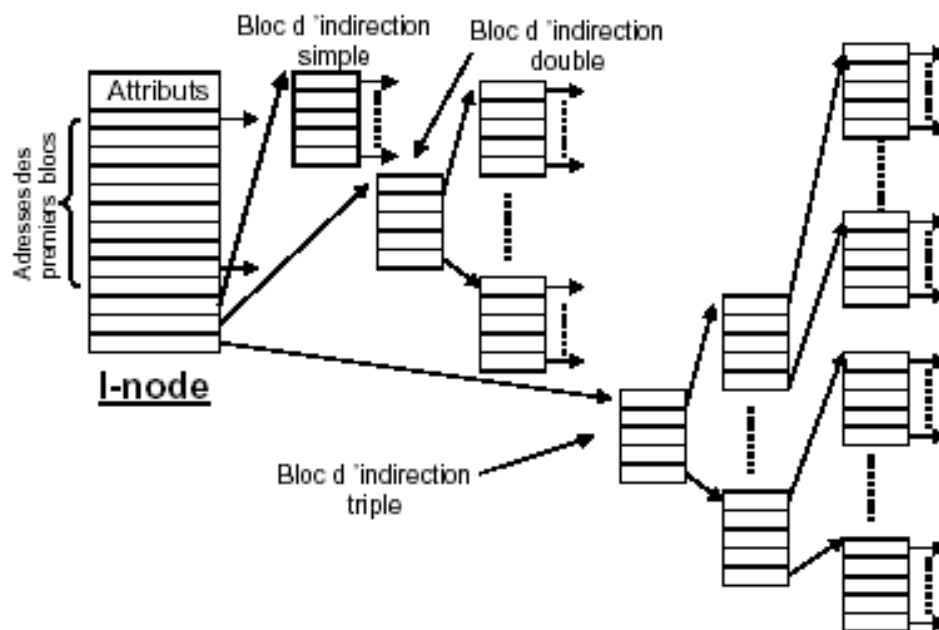
- **FAT16** : Adresses sur 16 bits soit 65536 blocs possibles donc au maximum (bloc de 64ko), volume de 4Go.
- **FAT32** : Adresses sur 28 bits –4 bits non utilisés– soit 268 425 456 blocs possibles donc au maximum (bloc de 32ko) en théorie volume de 8To. Ce maximum est limité à 2To. De plus, la taille d'un fichier est limitée à 4Go.
- **ExFAT (Extended Fat)** : Introduit en 2007 par Microsoft pour résoudre les problèmes de fichiers et volumes larges dans des environnements sans NTFS.

BTS SIO	Module SI1 Le système d'exploitation	CILIA LA CORTE Thierry
Cours 1er année		2012

C. Méthode d'allocation par nœud d'information - Inode :

Les **inodes** (contraction de « index » et « node »; en français, nœud d'index) sont des structures de données qui contiennent des informations à propos des fichiers stockés dans les systèmes de fichiers de type Linux/Unix. À chaque fichier correspond un numéro d'inode (i-number) dans le système de fichiers dans lequel il réside, unique au périphérique sur lequel il est situé.

Chaque inode contient entre autres un certain nombre d'adresses de blocs de données (en général 10) permettant d'accéder directement aux données du fichier. Si le fichier est plus important, 3 autres champs renvoient sur des blocs d'adresses (**bloc d'indirection**) qui eux mêmes renvoient soit sur des blocs de données (**indirection simple**) soit vers des blocs d'adresses (**indirection double ou triple**).



Avantages : économie de mémoire. Seuls les inodes des fichiers ouverts sont montés en mémoire. Les blocs d'indirections sont montés en mémoire à la demande.

Inconvénients : cela oblige à gérer en parallèle la liste des blocs libres puisqu'on ne dispose plus d'une carte complète du disque.

Les noms des systèmes de fichiers utilisés par Linux sont les suivants :

- **EXT2 :** est le système de fichier historique de GNU/Linux
- **EXT 3 :** Même système avec utilisation d'un fichier journal qui permet de conserver une trace des dernières modifications pour une reprise sur incident plus rapide.

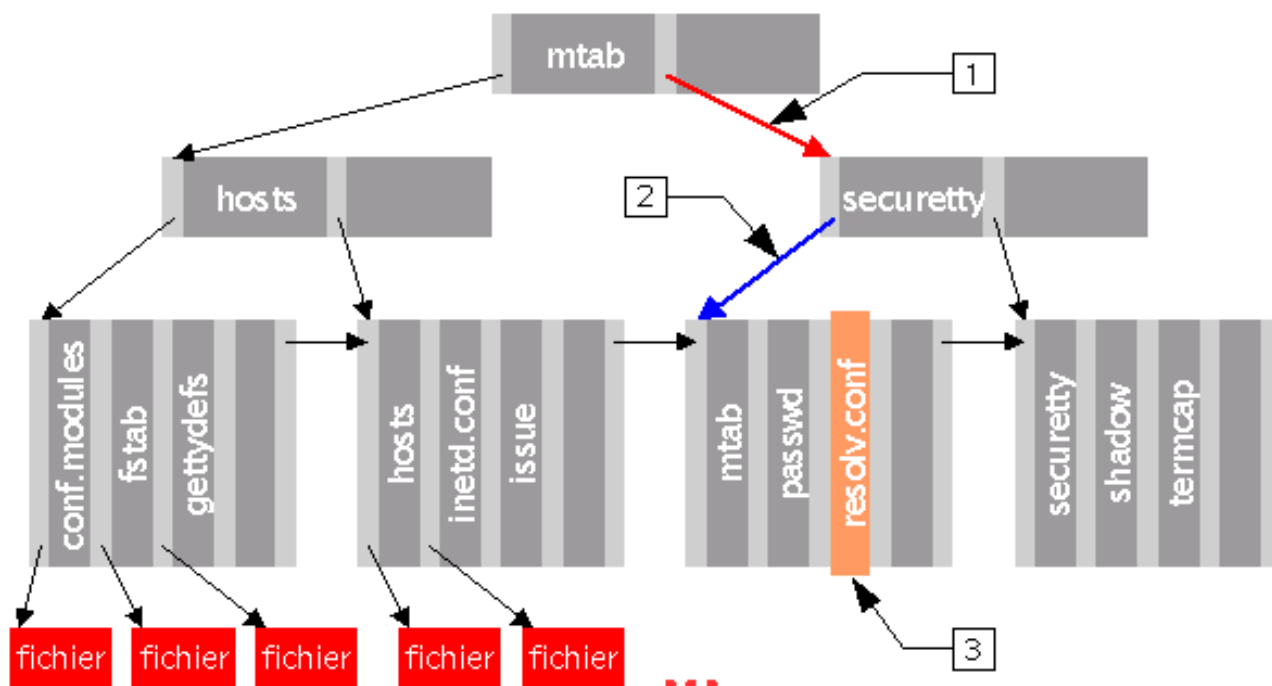
BTS SIO	Module SI1 Le système d'exploitation	CILIA LA CORTE Thierry
Cours 1er année		2012

D. Le système de fichier NTFS :

Les systèmes récents de Microsoft (Windows NT) utilisent le système de fichiers NTFS qui présente les caractéristiques suivantes :

- Les informations sont regroupées dans une **base de données** dont la table principale s'appelle **MFT (Master file table)**.
- Cette table contient des **FRS (File record segment)**, enregistrements de 1 à 4 Ko qui regroupent tous les attributs nécessaires à la gestion de chaque fichier (nom, informations de sécurités) mais également des données (attribut résident).
- Un petit fichier peut donc être entièrement contenu dans la MFT ce qui accélère énormément son accès
- Pour les gros fichiers, on retrouve dans le FRS des informations de pointeurs permettant de localiser les données sur le disque (attribut non résident). Pour les gros fichiers, il peut y avoir plusieurs entrées dans la MFT pour contenir toutes ces infos.
- Un autre caractéristique de NTFS est la capacité de créer **des "versions" multiples** des données dans un fichier (appelées flux ou lots) permettant d'avoir des données nommées différemment au sein d'un même fichier. On distingue alors les **flux anonymes** des **flux nommés**. Cette possibilité est peu utilisée par les applications à ce jour.

La localisation des fichiers dans la MFT utilise la technique de l'arbre binaire (B+) permettant un accès très performant. Le principe de fonctionnement est illustré ci-dessous :



NB: D'autres systèmes de fichiers récents pour UNIX/LINUX utilisent ce principe (ReiserFS, XFS).