



# FONCTIONS DES SYSTEMES D'EXPLOITATION

## Présentation de l'Enseignant- Formateur :

**M. Ndiamé CAMARA**

Ingénieur en Informatique industrielle

Administrateur Systèmes



## Séquence 3 : FONCTIONS DES SYSTEMES D'EXPLOITATION

- Se familiariser avec les concepts et les techniques fondamentaux des systèmes d'exploitation
- Sélectionner le SE adéquat par rapport aux besoins

**DUREE: 4 heures**

## Prérequis :

- Initiation à l'informatique
- Historique des ordinateurs

## Consignes pour l'apprenant :

- Télécharger le document de présentation du cours
- Faire l'évaluation formative
- Animer le forum de partage
- Effectuer les projets de classe

Gestion des processus

Gestion de la mémoire centrale

Gestion des fichiers

Gestion des entrées / sorties

Gestion de l'interface utilisateur

Gestion de la sécurité

## Gestion des processus

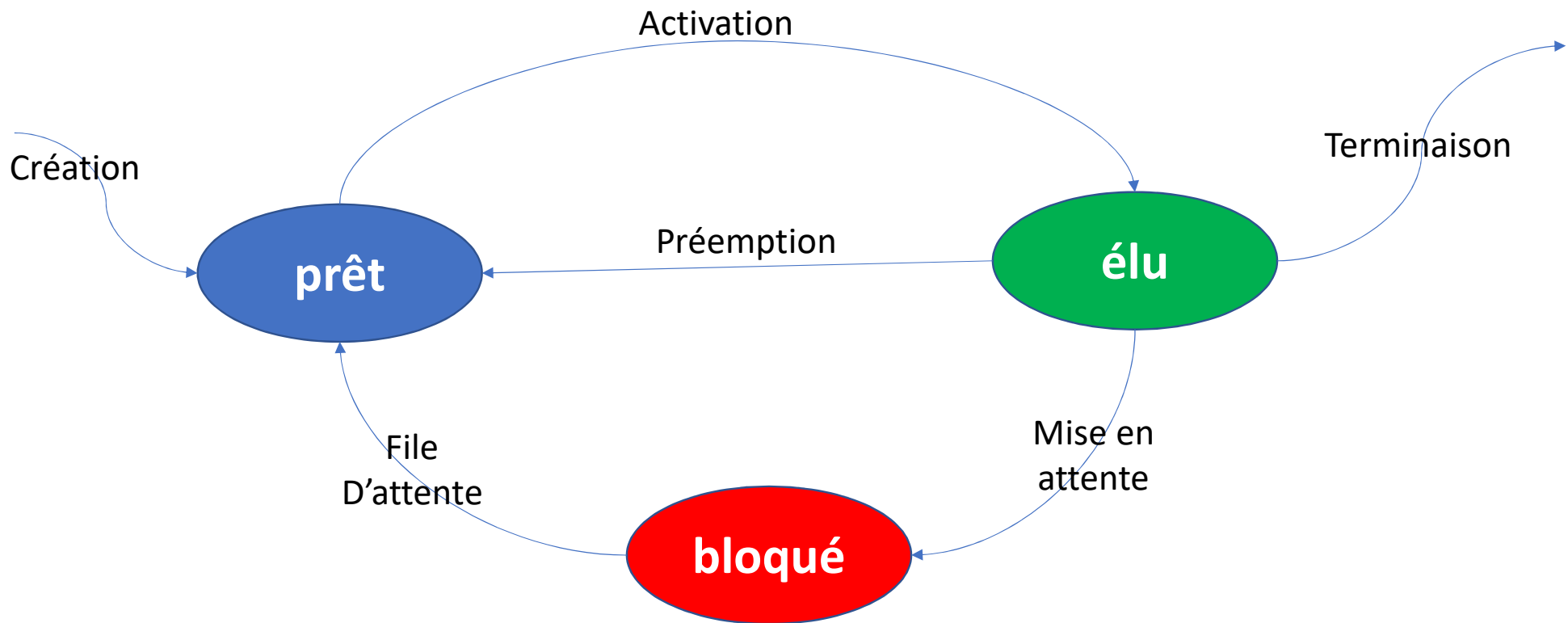
### Programme : définition

Ensemble d'instructions élaboré suivant un algorithme afin d'accomplir des tâches définies.

### Processus : définition

Entité dynamique décrivant les différents états d'un programme lors de son exécution

## Gestion des processus



## Gestion des processus : stratégies d'ordonnancement

- Critères
  - **Partage équitable** (entre utilisateurs ou entre groupes d'utilisateurs)
  - **Priorité** (peut être défini par l'ordonnanceur ou par l'utilisateur)
  - **Temps réel** (favorise les E/S)



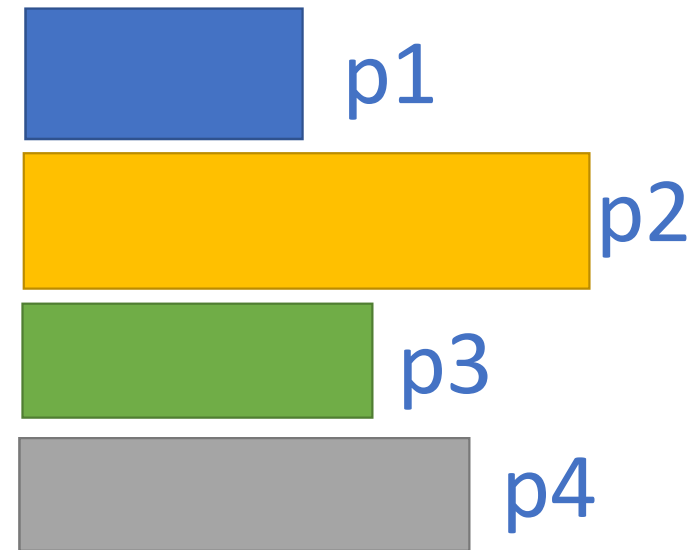
## Gestion des processus : stratégies d'ordonnancement

- FIFO sans préemption
- Shortest Job Next
- Highest Response Ratio Next
- Round robin (Tourniquet)
- Multilevel Feedback

## Gestion des processus : stratégies d'ordonnancement

- FIFO sans préemption

Considérons les processus p1, p2, p3 et p4

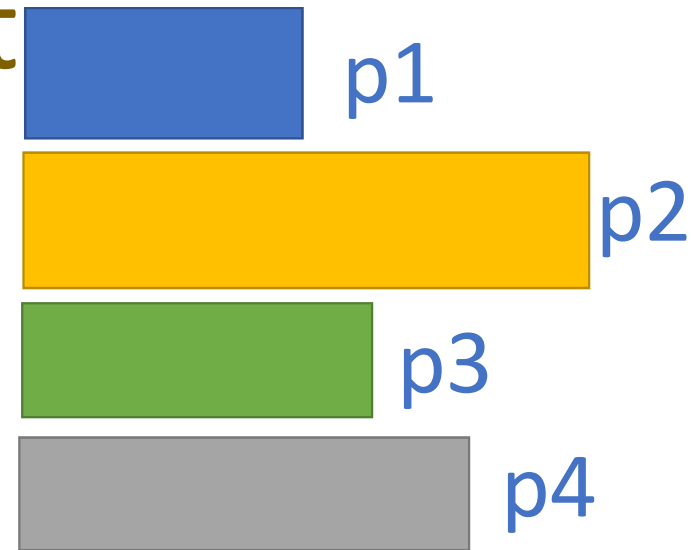


Ordre d'exécution :



## Gestion des processus : stratégies d'ordonnancement

- Shortest Job Next
  - Favorise les processus les plus petits
  - Inéquitable (long processus)



Ordre d'exécution :



# Fonctions des systèmes d'exploitation

## Gestion des processus : stratégies d'ordonnancement

- Highest Response Ratio Next
  - Variante de la précédente
  - Supprime les délais d'attente trop long
  - Le processus ayant le temps d'attente le plus long a plus de chance d'être exécuté

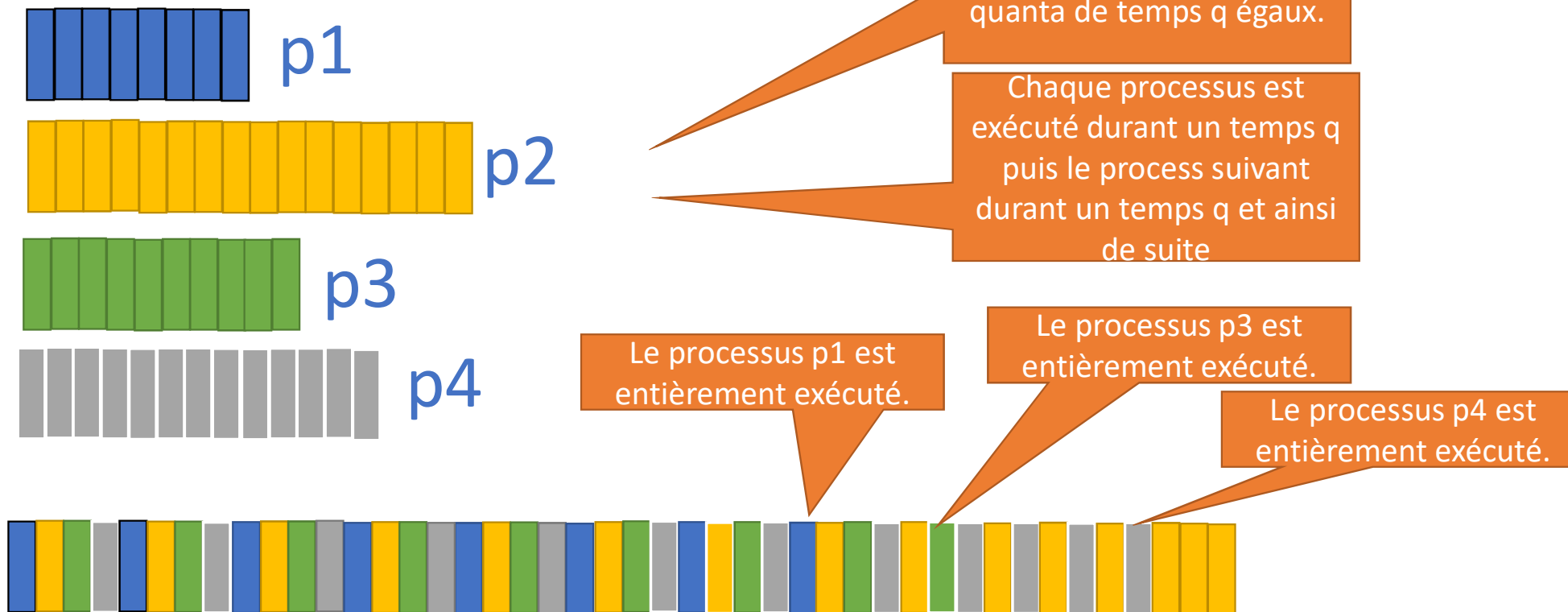


## Gestion des processus : stratégies d'ordonnancement

- Round robin (Tourniquet)
    - Tous les processus sont découpés en quanta de temps identiques
    - Chaque processus est exécuté pendant un quantum puis se met en file d'attente et ainsi, passe la main au processus suivant
- => Temps de réponse borné. Défavorise les E/S

# Fonctions des systèmes d'exploitation

- Round robin (Tourniquet)



## Gestion des processus : stratégies d'ordonnancement

- Multilevel Feedback
  - Plusieurs files d'attentes, ordonnées par **priorité**
  - Lorsqu'il épuise son quantum, il passe dans la file suivante
  - Supprime les délais d'attente trop long
  - Favorise le temps de réponse des processus orientés E/S

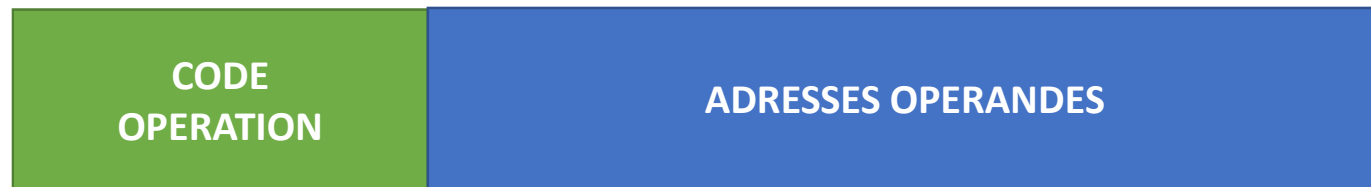
## Gestion des processus : stratégies d'ordonnancement

- Autres critères
  - Priorité (peut être défini par l'ordonnanceur ou par l'utilisateur)
  - Partage équitable (entre utilisateurs ou entre groupes d'utilisateurs)
  - Temps réel (favorise les E/S)



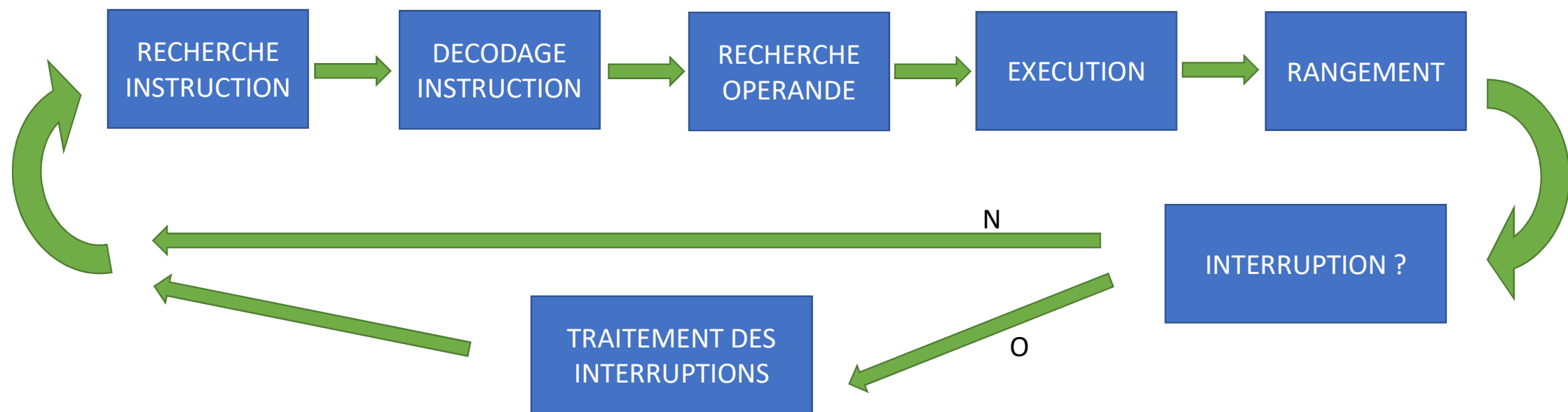
## Gestion des processus :

- Gestion des instructions
  - Structure instructions



## Gestion des processus

### CYCLES D'EXECUTION DES INSTRUCTIONS



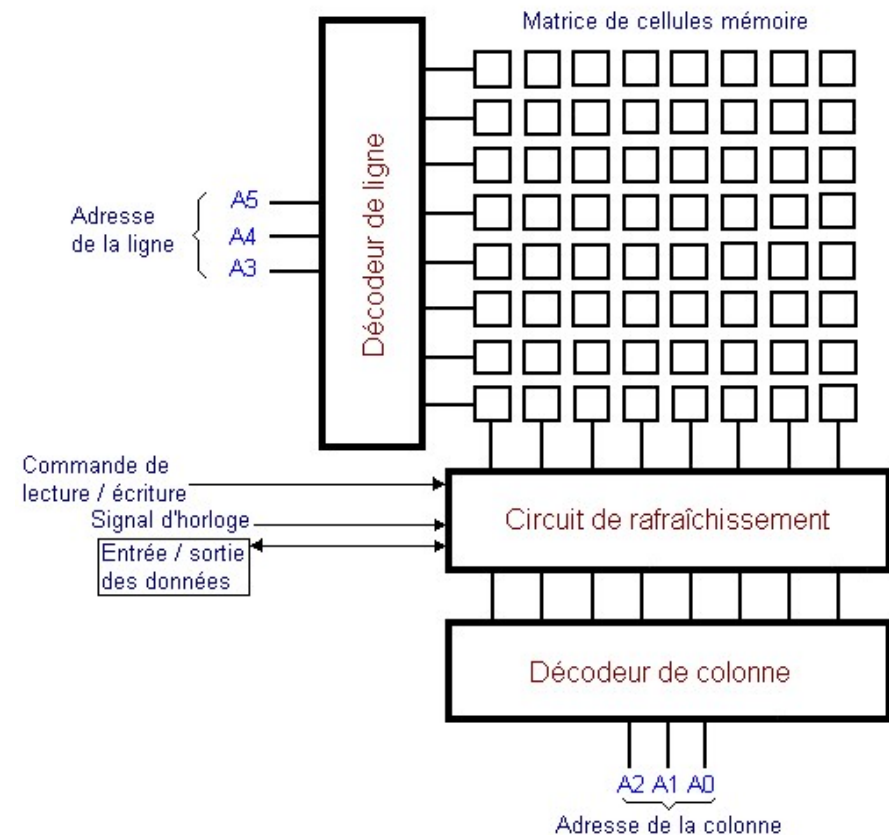


## Gestion de la mémoire centrale

La mémoire vive est constituée d'une matrice de cellules mémoires

Chaque ligne constitue un Mot mémoire

Chaque mot mémoire dispose d'une adresse appelée adresse physique



## Gestion de la mémoire centrale

### Problématique :

- Eviter qu'un processus en mémoire n'écrase un autre processus  
=> Utilisation de semaphores pour delimiter les zones mémoire
- L'utilisation de l'adressage physique risque de limiter les possibilités du système d'exploitation => adressage logique

## Gestion de la mémoire centrale

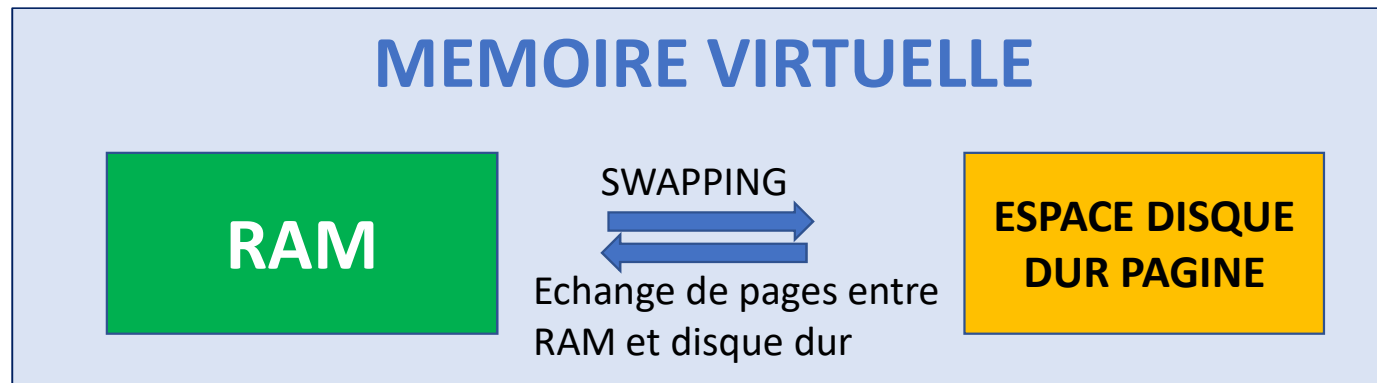
### SEGMENTATION :

- Découpage de la RAM en espaces logiquement indépendants
- Chaque segment possède une adresse
- L'adresse d'une information est obtenue en combinant l'adresse de base du segment avec la position de l'information à l'intérieur de ce segment

## Gestion de la mémoire centrale

### PAGINATION :

- Découpage de la RAM en “pages” de taille égale
- Technique pouvant être transposée sur un disque dur



## Gestion des fichiers

### Problématique :

- Organiser l'espace offert par les dispositifs de stockage de masse
  - ✓ Exemples : disques durs, disquettes, CDROM, DVDROM, bandes magnétiques, clés USB...
- offrir des routines capables de créer, lire, copier, modifier, supprimer, déplacer... les fichiers



## Gestion des fichiers

=> Système de gestion de fichiers (SGF) : ensemble de règles définissant le format dans lequel sont stockés les fichiers (et les dossiers) et leur organisation.

Fichier : collection de données numériques réunies en une entité, portant un nom, enregistré sur un support de stockage

## SGF les plus connus:

FILE ALLOCATION TABLE (FAT) :

Utilisé au départ sur MS-DOS, ce système de fichier organise le support de stockage en volumes (partitions) .

Chaque volume a un repertoire principal (ou racine)

Chaque repertoire principal possède des entrées.

Une table d'allocations de fichiers en deux exemplaires permet de décrire les entrées de chaque dossier ou fichier et ses caractéristiques.

## SGF les plus connus: FAT

### TABLE D'ENTREES D'UN REPERTOIRE

**NOM FICHIER (8 octets)**

EXTENSION (3 octets)

ATTRIBUT (1 octets)

RESERVE (1 octets)

HEURE CREATION (3 octets)

DATE CREATION (2 octets)

DERNIER ACCES (MSB, 2 octets)

PREMIER BLOC (MSB, 2 octets)

DERNIERE HEURE MODIFICATION (2 octets)

DERNIERE DATE MODIFICATION (2 octets)

DERNIER BLOC (LSB, 2 octets)

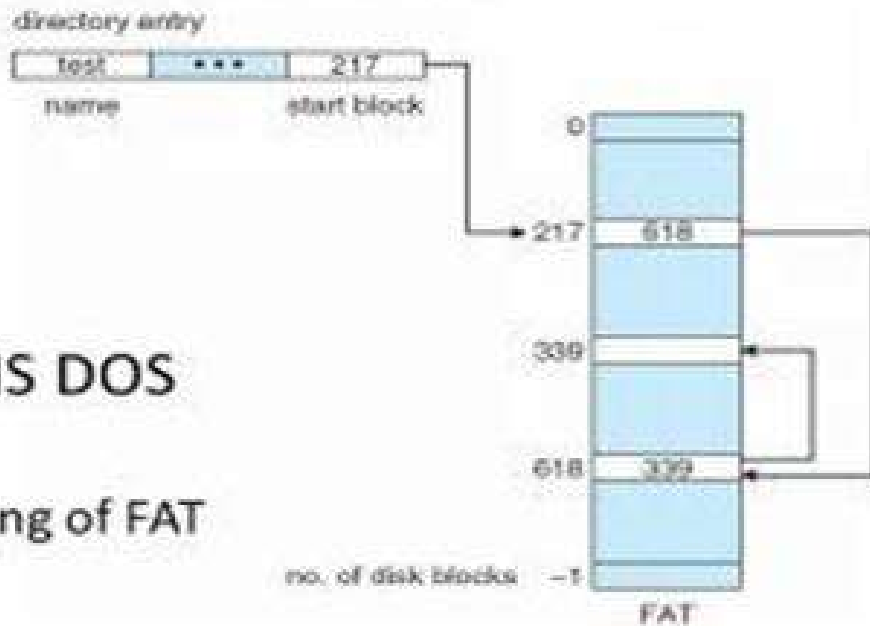
TAILLE FICHIER (4 octets)

**ATTRIBUT FICHIER (1 octets)**

VALEUR	DESCRIPTION
0000 0001 (0x01)	LECTURE SEULE
0000 0010 (0x02)	FICHIER CACHE
0000 0100 (0x04)	FICHIER SYSTEME
0000 1000 (0x08)	LABEL VOLUME
0000 1111 (0x0F)	NOM FICHIER LONG
0001 0000 (0x10)	REPERTOIRE
0010 0000 (0x20)	ARCHIVE

## SGF les plus connus: FAT

### File-Allocation Table



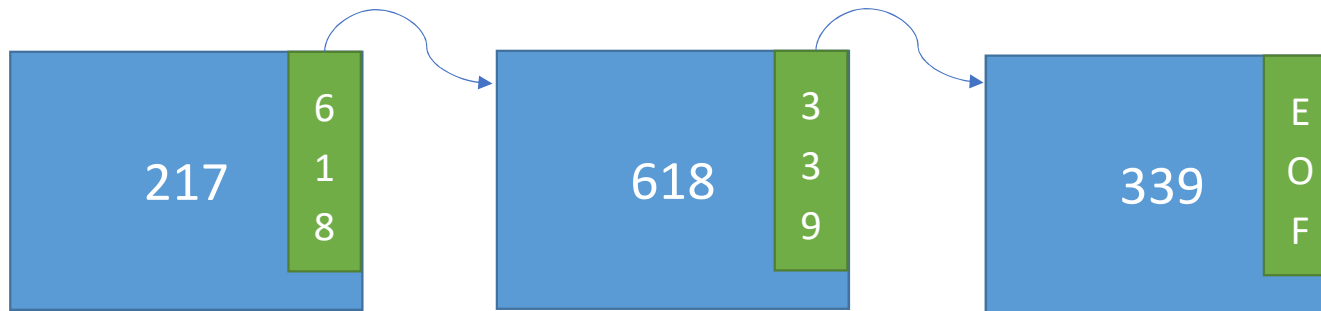
Le support de stockage est divisé en blocs (clusters) de 4 Ko à 32 Ko

Chaque adresse de bloc est codée sur :

- 12 bits (FAT12)
- 16 bits (FAT16)
- 32 bits FAT32

## SGF les plus connus: FAT

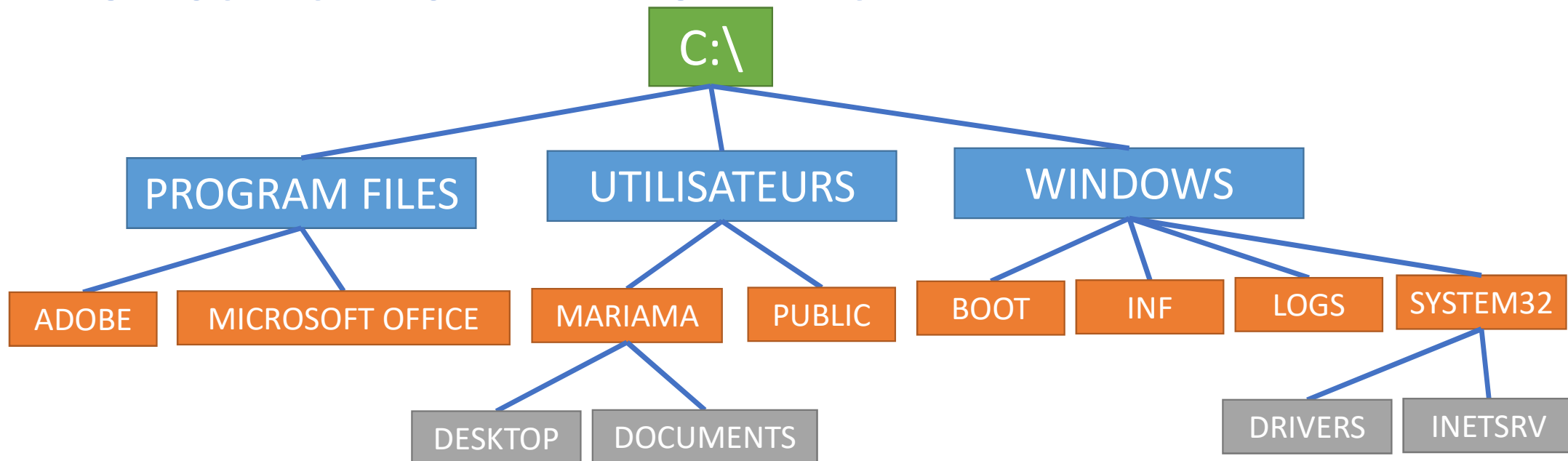
Structure : liste chaînée



Adresse entrée : bloc 217  
Longueur fichier : 3 blocs

## SGF les plus connus: FAT

ARBORESCENCE D'UN REPERTOIRE RACINE



## SGF les plus connus: NTFS

NTFS (NEW TECHNOLOGY FILE SYSTEM) :

Introduit par Microsoft pour sa famille de systèmes d'exploitation Windows NT, à partir de Windows NT 3.1, Windows 2000 et utilisé depuis par tous leurs successeurs (XP, Server 2003, 7, etc. )

Taille maximale du nom de fichiers : 255 caractères

Taille maximale de fichier : en pratique 16 Tio; (en théorie 16 Eio)

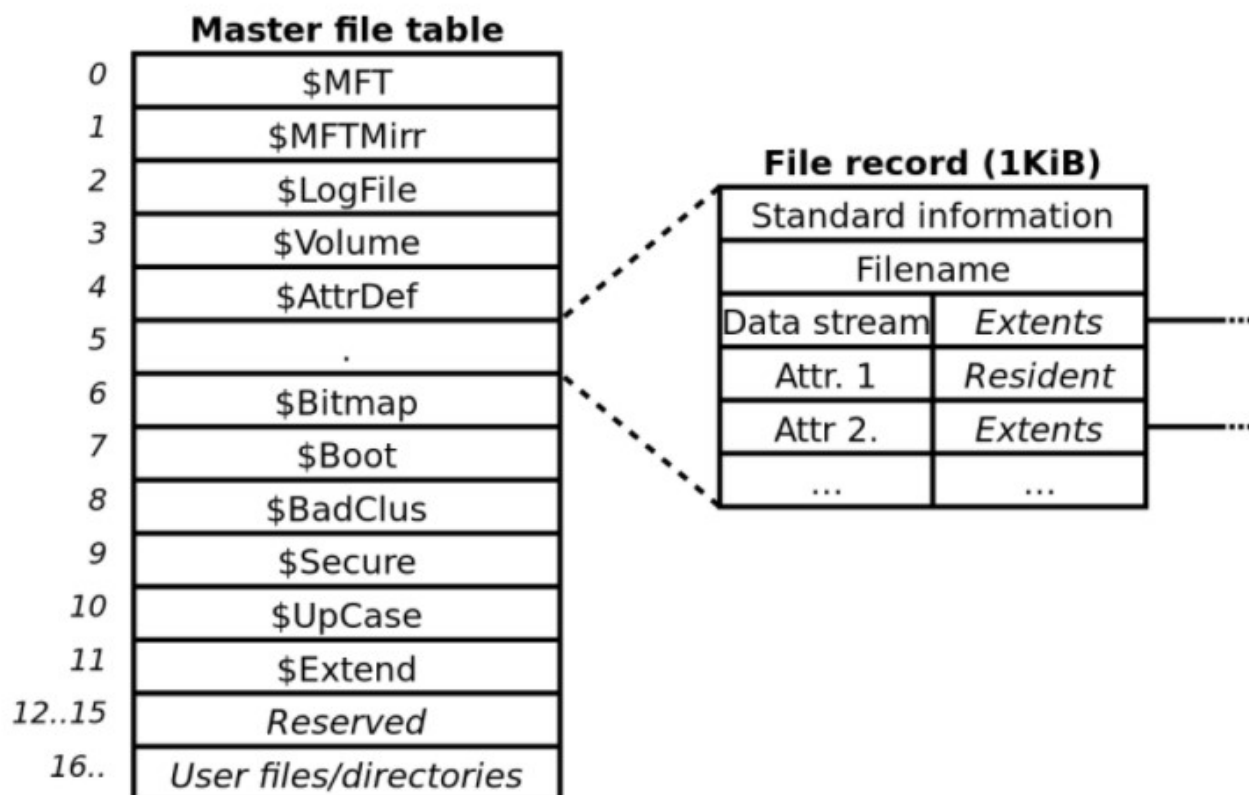
Nombre maximal de fichiers : 4 294 967 295 ( $2^{32}-1$ )

Allocation de fichiers : B+ tree

Taille maximale de volume : en pratique 256 Tio,; (en théorie 16 Eio)

Identificateur de partition : 0x07 (MBR)

## SGF les plus connus: NTFS

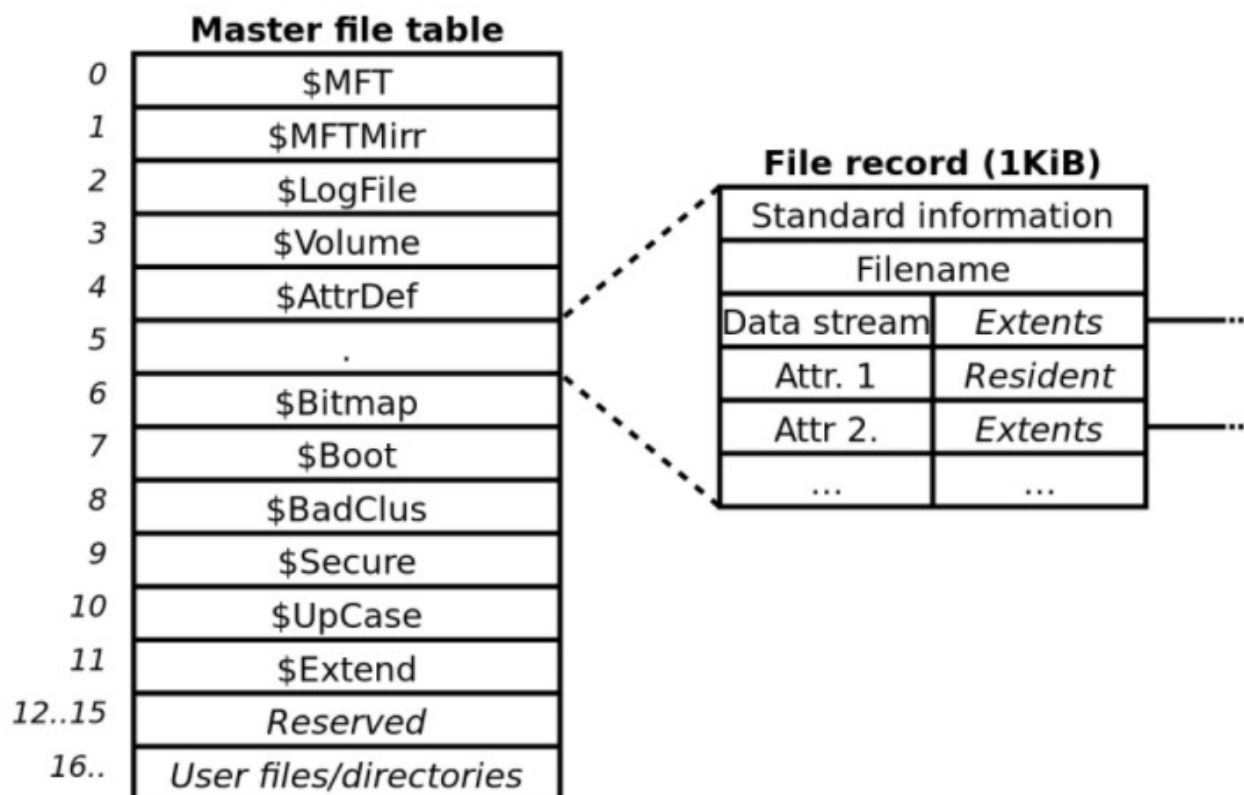


MFT : Master File Table  
(Table de Fichiers Maître) :  
Contient le descriptif de tous  
les fichiers / répertoires d'un  
volume

NTFS incorpore des  
descriptifs de sécurité sur  
chaque répertoire,  
permettant ainsi un  
verrouillage et un partage  
efficaces des données



## SGF les plus connus: NTFS



MFT : Master File Table  
(Table de Fichiers Maître) :  
Contient le descriptif de tous  
les fichiers / répertoires d'un  
volume

NTFS incorpore des  
descriptifs de sécurité sur  
chaque répertoire,  
permettant ainsi un  
verrouillage et un partage  
efficaces des données

## SGF les plus connus: NTFS

System File	File Name	MFT Record	Purpose of the File
Master file table	\$Mft	0	Contains one base file record for each file and folder on an NTFS volume. If the allocation information for a file or folder is too large to fit within a single record, other file records are allocated as well.
Master file table 2	\$MftMirr	1	A duplicate image of the first four records of the MFT. This file guarantees access to the MFT in case of a single-sector failure.
Log file	\$LogFile	2	Contains a list of transaction steps used for NTFS recoverability. Log file size depends on the volume size and can be as large as 4 MB. It is used by Windows NT/2000 to restore consistency to NTFS after a system failure.
Volume	\$Volume	3	Contains information about the volume, such as the volume label and the volume version.

## SGF les plus connus: NTFS

Attribute definitions	\$AttrDef	4	A table of attribute names, numbers, and descriptions.
Root file name index	\$	5	The root folder.
Cluster bitmap	\$Bitmap	6	A representation of the volume showing which clusters are in use.
Boot sector	\$Boot	7	Includes the BPB used to mount the volume and additional bootstrap loader code used if the volume is bootable.
Bad cluster file	\$BadClus	8	Contains bad clusters for the volume.
Security file	\$Secure	9	Contains unique security descriptors for all files within a volume.
Uppercase table	\$Uppcase	10	Converts lowercase characters to matching Unicode uppercase characters.

## SGF les plus connus: NTFS

Attribute definitions	\$AttrDef	4	A table of attribute names, numbers, and descriptions.
Root file name index	\$	5	The root folder.
Cluster bitmap	\$Bitmap	6	A representation of the volume showing which clusters are in use.
Boot sector	\$Boot	7	Includes the BPB used to mount the volume and additional bootstrap loader code used if the volume is bootable.
Bad cluster file	\$BadClus	8	Contains bad clusters for the volume.
Security file	\$Secure	9	Contains unique security descriptors for all files within a volume.
Uppcase table	\$Uppcase	10	Converts lowercase characters to matching Unicode uppercase characters.

## SGF les plus connus: NTFS

Uppcase table	\$Uppcase	10	Converts lowercase characters to matching Unicode uppercase characters.
NTFS extension file	\$Extend	11	Used for various optional extensions such as quotas, reparse point data, and object identifiers.
		12-15	Reserved for future use.
Quota management file	\$Quota	24	Contains user assigned quota limits on the volume space.
Object Id file	\$ObjId	25	Contains file object IDs.
Reparse point file	\$Reparse	26	This file contains information about files and folders on the volume include reparse point data.

## SGF les plus connus: ExtFS

ExtFS (Extended FILE SYSTEM) :

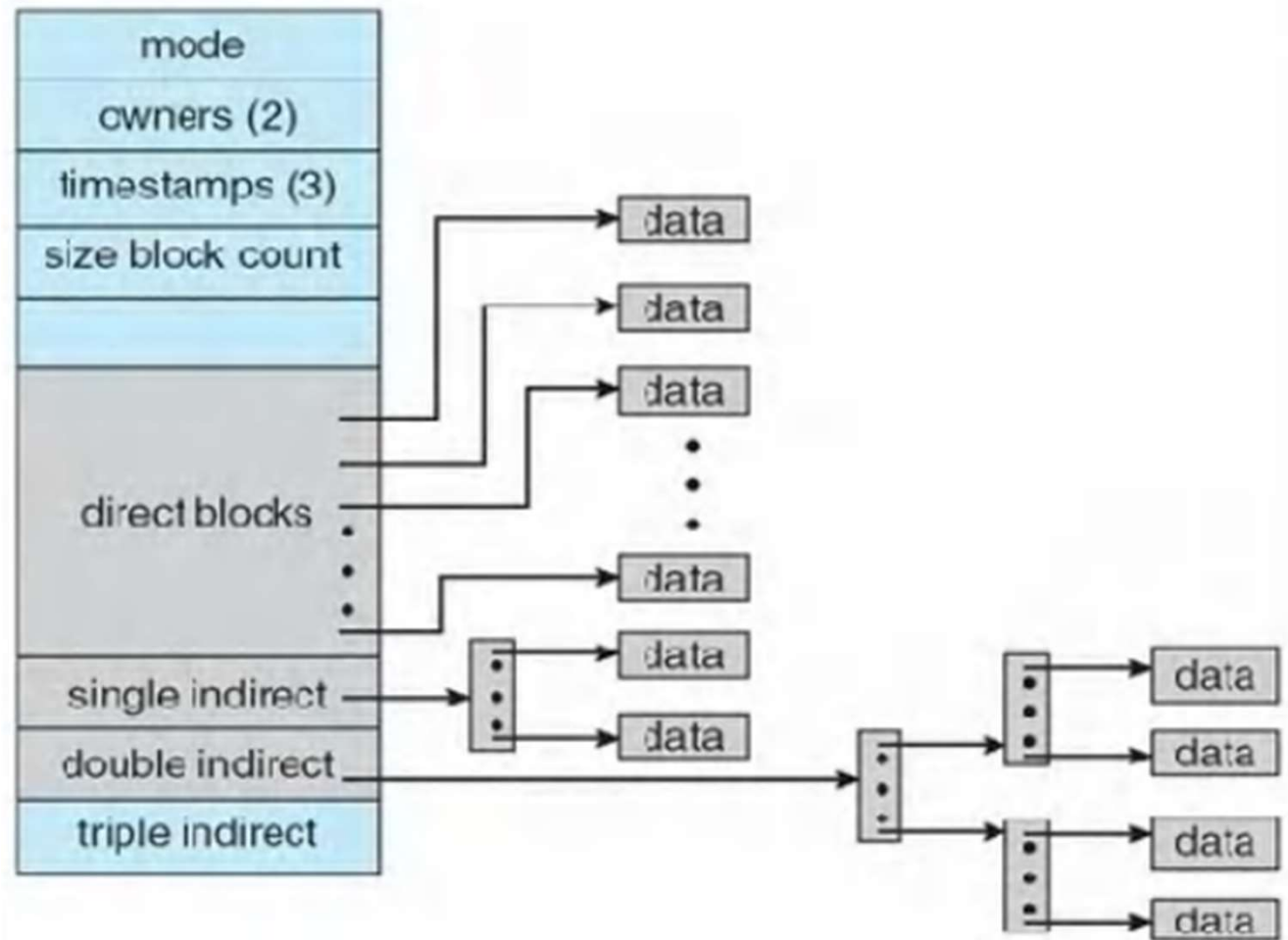
Utilisé sur les systèmes Unix / Linux.

Il est basé sur un adressage multiple autorisant :

- l'accès aux données
- L'accès indirect à travers un niveau de blocs de données
- L'accès avec double indirection à travers un superbloc puis à des blocs

## SGF : ExtFS

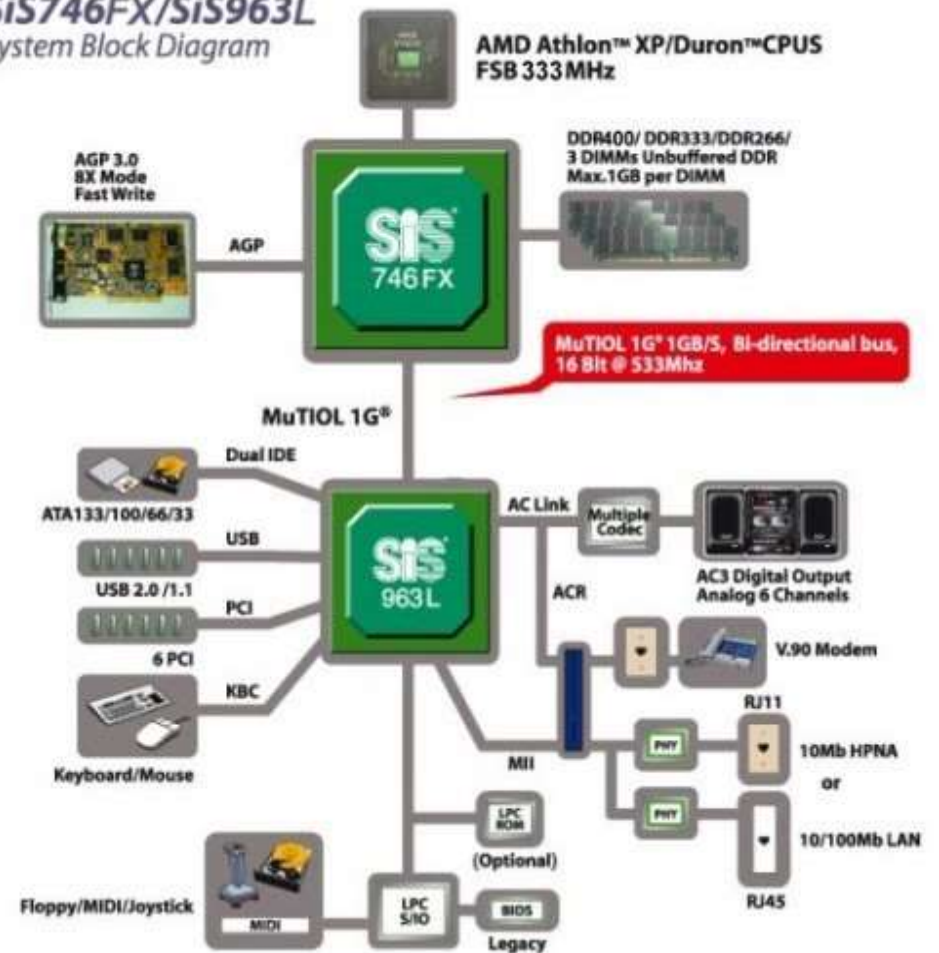
## Organisation en inodes





## Gestion des Entrées / sorties

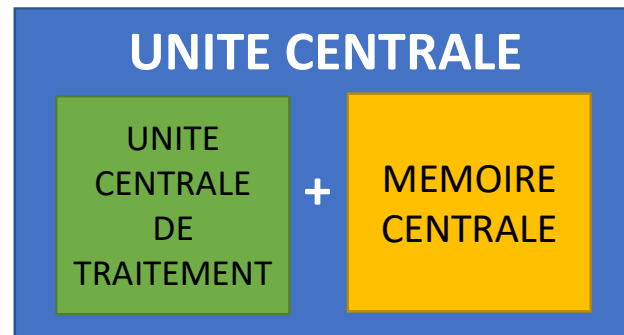
**SiS746FX/SiS963L**  
System Block Diagram





# Fonctions des systèmes d'exploitation

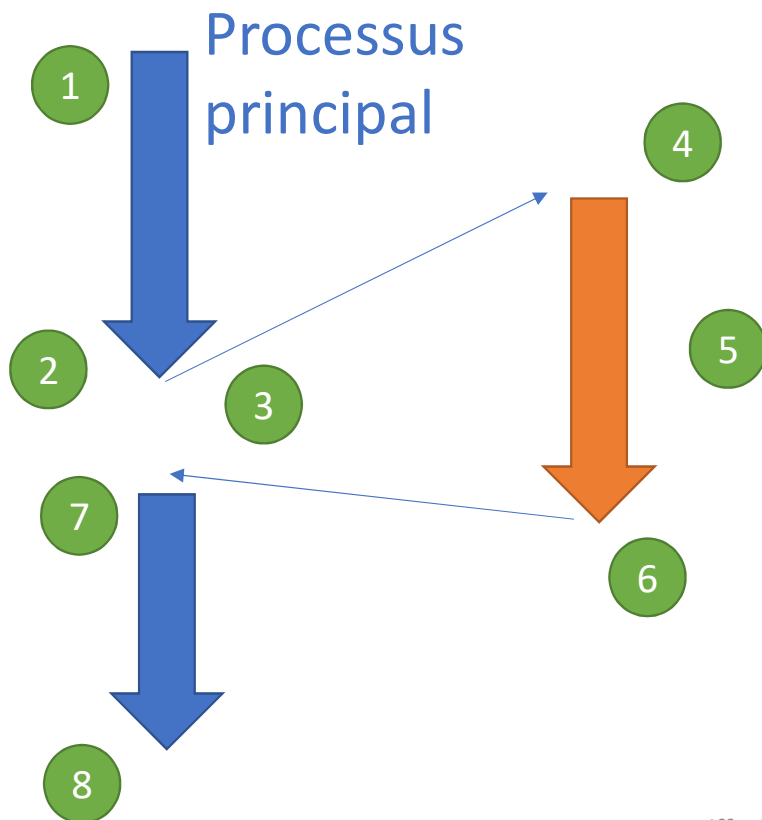
Unité centrale = Unité Centrale de Traitement (CPU)  
+ Mémoire Centrale



Unités périphériques de l'unité centrale =  
périphériques d'entrées / sorties  
Clavier, souris, écran...

## Communication entre les périphériques et l'unité centrale

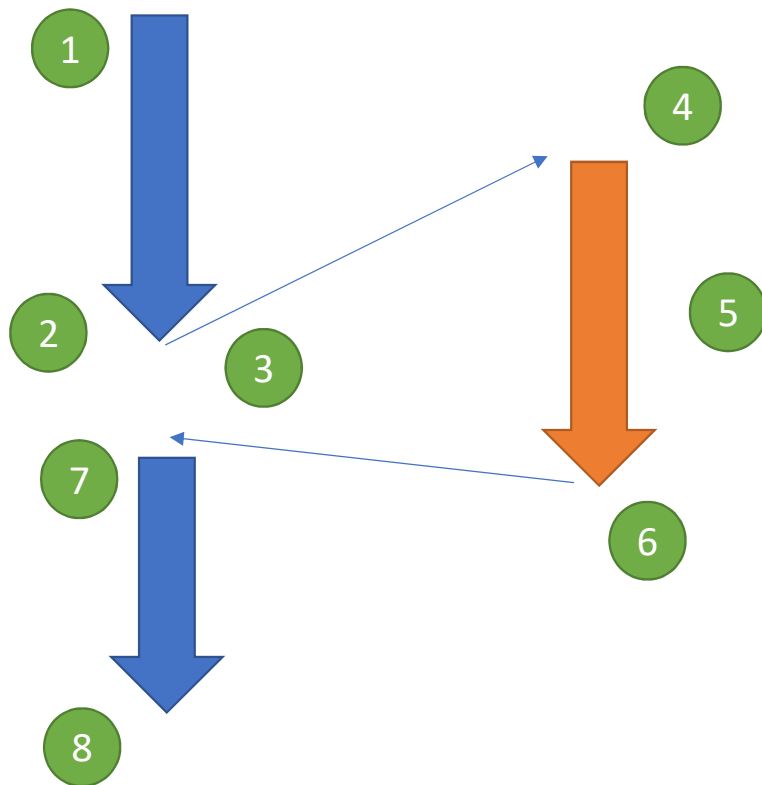
### Les interruptions



- 1 Exécution du processus principal
- 2 Instruction de lecture à partir d'un périphérique.  
Ce dernier fait une demande d'interruption au microprocesseur
- 3 Si la demande est acceptée, le contexte du processus principal est sauvegardé. Ce dernier submit une interruption



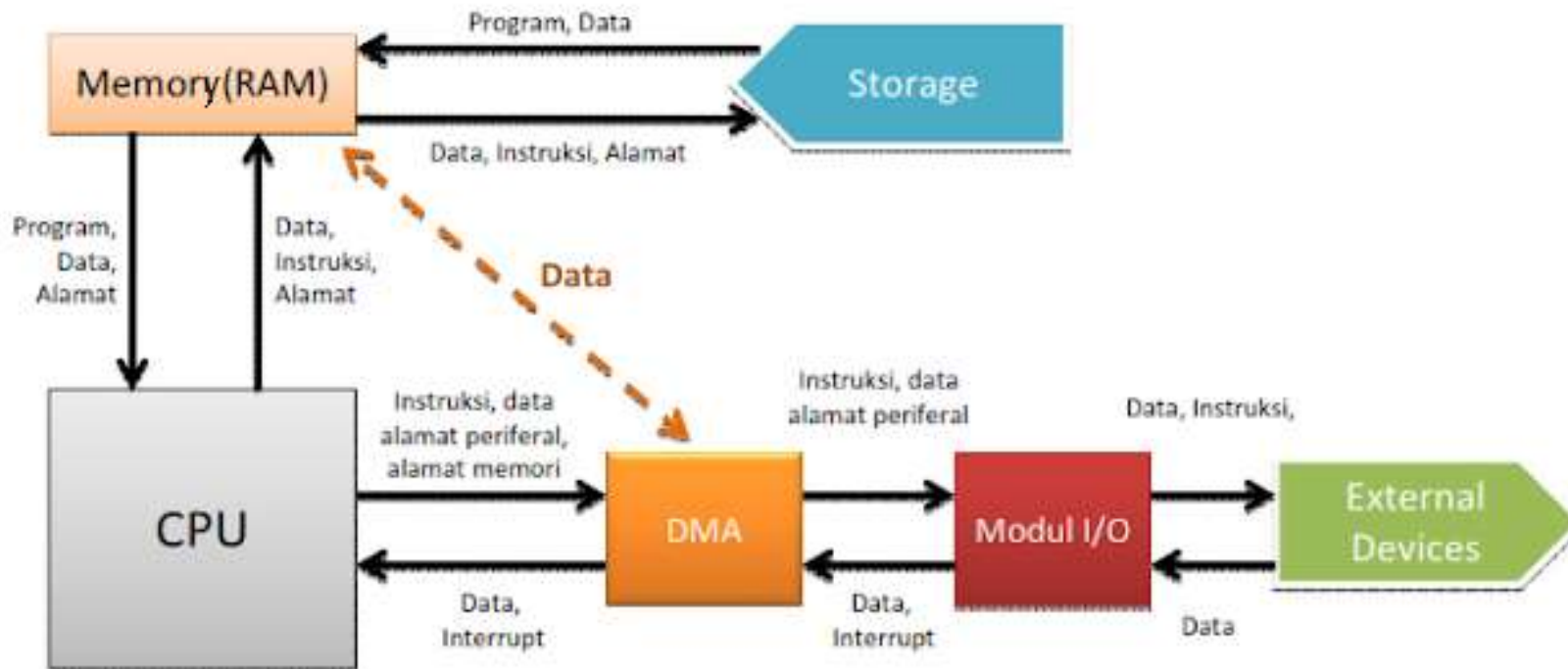
# Fonctions des systèmes d'exploitation



- 4 Branchement vers le processus de gestion du périphérique
- 5 Exécution du processus de gestion du périphérique.
- 6 Restauration du contexte du processus principal et poursuite de son exécution

# Fonctions des systèmes d'exploitation

## Communication entre les périphériques et l'unité centrale L'accès direct en mémoire (DMA)



## Gestion de l'interface utilisateur

```
C:\>CD EMU8086

C:\Emu8086>DIR
Volume in drive C has no label.
Volume Serial Number is 78A3-E0CC

Directory of C:\Emu8086

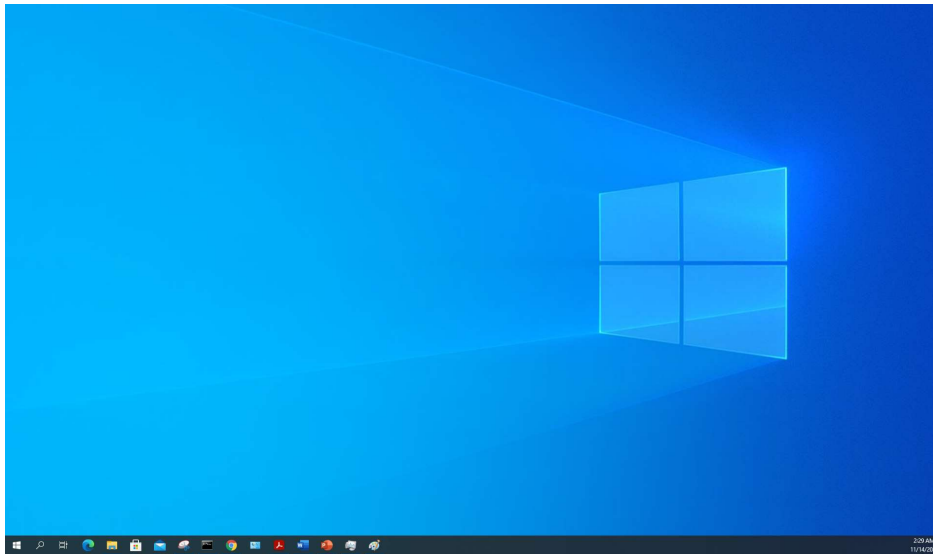
10/24/2020  07:34 PM    <DIR>        .
10/24/2020  07:34 PM    <DIR>        ..
11/11/2005  10:00 AM             49,147 BIOS_ROM
01/21/2004  06:49 PM          389,120 cmax20.ocx
11/11/2005  10:00 AM             1,522 default.binf
10/24/2020  07:31 PM    <DIR>        DEVICES
11/11/2005  10:00 AM          98,304 diasm.dll
10/24/2020  07:31 PM    <DIR>        documentation
11/11/2005  10:00 AM        2,174,976 emu8086.exe
11/11/2005  10:00 AM           5,721 emu8086.ini
10/24/2020  07:31 PM    <DIR>        examples
10/24/2020  07:31 PM    <DIR>        fasm
11/11/2005  10:00 AM        1,474,560 FLOPPY_0
10/24/2020  07:27 PM    <DIR>        Help
06/22/2003  09:00 PM             766 icon.ico
```

Command Line Interpreter (CLI)

Interpréteur de Lignes de  
Commandes

Type texte

## Gestion de l'interface utilisateur



Interface graphique

Conviviale

Intuitive

## Gestion de l'interface utilisateur

### Interface de programmation

Les systèmes d'exploitation proposent souvent une interface de programmation  
Ils permettent

- l'exécution en mode superviseur (superutilisateur) ou utilisateur simple
- Donnent l'accès aux appels systèmes, ressources utilisées dans les fonctions de gestion du système d'exploitation lui-même.

## Gestion de la sécurité

Elle revêt plusieurs aspects :

- Ceux liés à l'authentification des utilisateurs.
- Ceux liés aux droits des utilisateurs  
(Exécution, lecture, écriture, modification, contrôle total...)
- Ceux liés à l'intégrité du système et la disponibilité des données.
- Ceux liés à protection logicielle.



# A BIENTOT