



M104 : Fonctionnement d'un système d'exploitation

Table des matières

Partie 1 : Découvrir les systèmes d'exploitation

Partie 2 : Gérer un système d'exploitation Windows

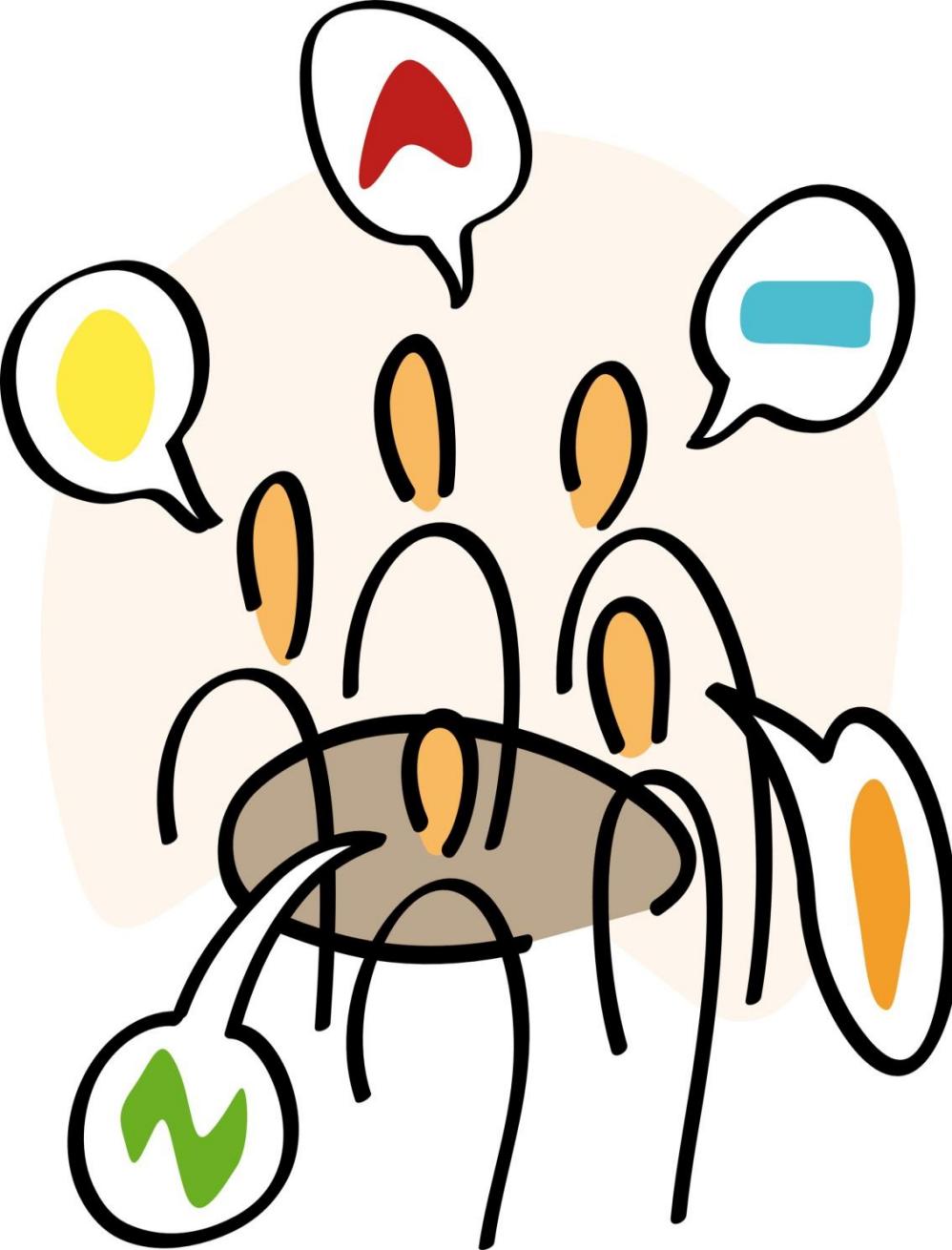
Partie 3 : Gérer un système d'exploitation linux

MOHAMMED.AFTATAH@ofppt-edu.ma

Partie 1 : Découvrir les systèmes d'exploitation

Chapitre 1 : Analyser le fonctionnement d'un système d'exploitation

Travail de groupe



Groupe 1: Machine

Groupe 2: Système d'exploitation & son rôle

Groupe 3 : Types de SEs

Groupe 4: Fonctions d'un SE

Groupe 5: Gestion des processus

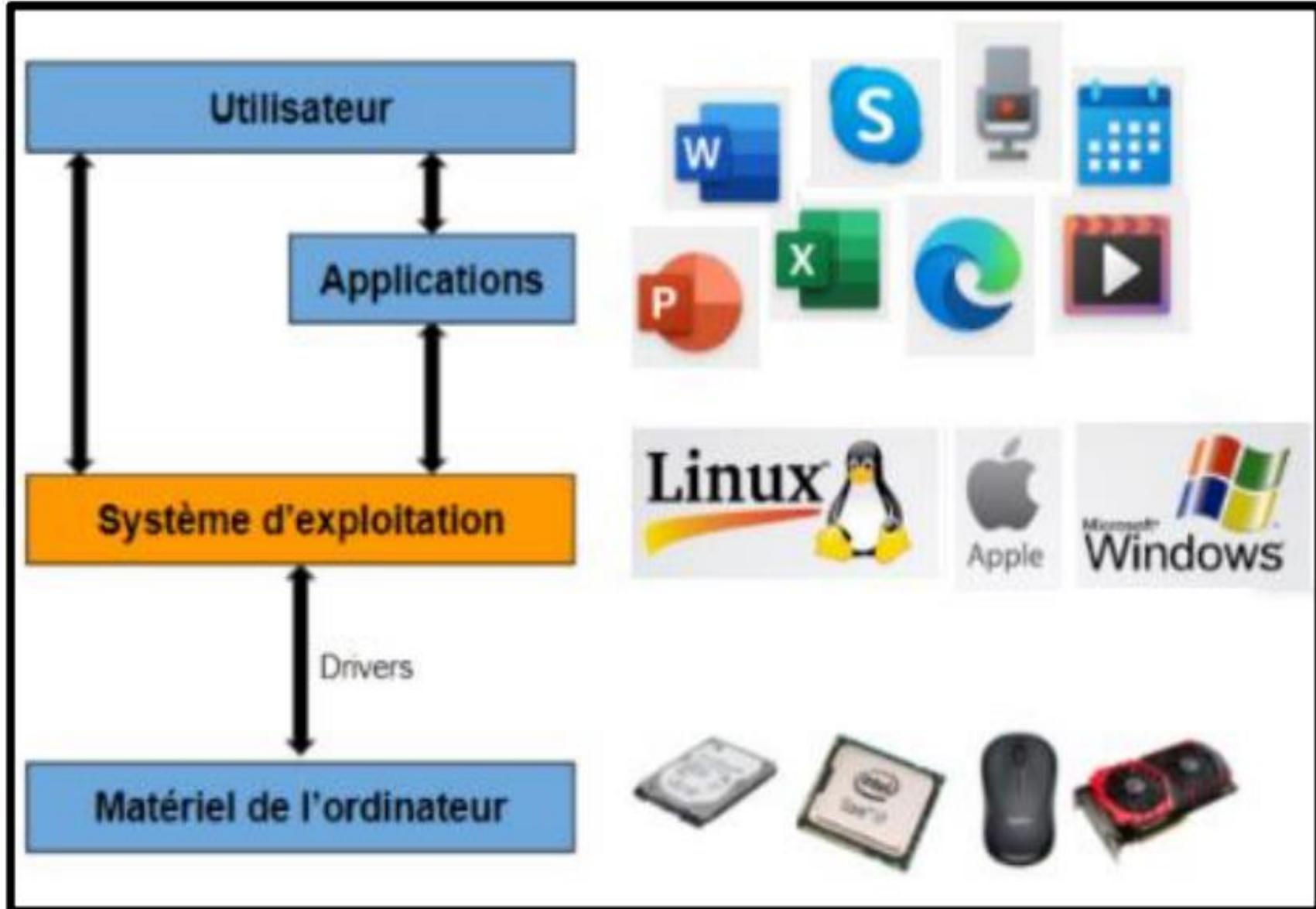
Système d'exploitation : Notions de base

- Le terme « machine » fait référence aux équipements (dispositifs) qui permettent la gestion, le traitement, la transmission et le stockage de l'information (Ordinateurs, Serveurs, Routeurs, Smartphones, etc.);
- Machine réelle = Unité centrale + périphériques;
- Machine abstraite = machine réelle + Système d'Exploitation;
- Machine utilisable = machine abstraite + applications.

Système d'exploitation : Définition

- Un **Système d'Exploitation** abrégé SE et souvent appelé **Operating System (OS)** en anglais est un **programme** ou un **ensemble de programmes** qui permet la **communication** entre les ressources **matérielles** d'une machine et les **applications** des utilisateurs (traitement de texte, jeu vidéos, etc.);
- Le **système d'exploitation** est considéré comme un **intermédiaire** entre le **matériel** et les **applications utilisateurs**.

Système d'exploitation : Rôle



Système d'exploitation : Types

➤ Il existe plusieurs **types** de **systèmes d'exploitation** :

- ✓ **Systèmes d'exploitation pour ordinateurs personnels** : Windows, Linux, MacOSX);
- ✓ **Systèmes mainframes (grands systèmes)** : Multics, IBM MVS, BS2000;
- ✓ **Systèmes d'exploitation mobile** : Utilisés avec des appareils mobile comme les smartphones et les tablettes (Android, iOS, Backberry OS, Windows Phone, Bada);
- ✓ **Systèmes pour TV** : Android TV, Tizen, tvOS, Firefox OS.

Système d'exploitation pour ordinateurs personnels : Exemples

➤ Il existe plusieurs **systèmes d'exploitation** pour ordinateur :

- ✓ **Microsoft Windows** : Le plus utilisé parmi les 3 SE sur les ordinateurs aujourd'hui (créé par **Microsoft**). Microsoft Windows 11 est la version la plus récente de Windows (anciennes versions : Windows 10, Windows 8, Windows 7, Windows Vista ou encore Windows XP. Ce système est vendu sur différentes marques d'ordinateurs (Acer, Asus, Dell, HP, Sony, Toshiba...);
- ✓ **Linux** : **Gratuit** et **open source**. Le moins connu des trois systèmes d'exploitation. Il existe plusieurs variantes de Linux: Ubuntu, Debian, RedHat et Slackware. Il est utilisé surtout par ceux qui ont de bonnes connaissances en informatique.

Système d'exploitation : Fonctions

➤ Un système d'exploitation offre un ensemble de services ou fonctions afin de garantir le bon fonctionnement de la partie applicative de l'ordinateur :

- ✓ La gestion des périphériques (périphériques E/S);
- ✓ La gestion des utilisateurs;
- ✓ La gestion des processus;
- ✓ La gestion de la mémoire;
- ✓ La gestion des fichiers;
- ✓ Autres fonctionnalités.

Gestion des périphériques E/S : Périphériques (1)

- Un périphérique est un composant matériel connecté à une machine comme un ordinateur, permettant un échange avec l'extérieur. Il existe trois types de périphérique :
 - ✓ Périphériques d'entrées : Permettent l'entrée des données dans l'ordinateur (Clavier, Souris, Microphone, Scanner);
 - ✓ Périphériques de sortie: Permettent la sortie des données de l'ordinateur (Ecran, Haut parleur, Imprimante) ;
 - ✓ Périphériques E/S : Flash USB.
- On distingue deux catégories de périphériques selon la manière de transfert de données :
 - ✓ Périphériques de type bloc (disque, bande) : les données sont transférées en bloc ;
 - ✓ Périphériques de type caractère (clavier, souris, imprimante) : les données sont transférées caractère par caractère.

Gestion des périphériques E/S : Périphériques (2)

Device	Input/Output	Data rate	Type
Keyboard	Input	100 bps	char
Mouse	Input	3800 bps	char
Voice input/output	Input/Output	264 Kbps	block burst
Sound input	Input	3 Mbps	block burst or steady
Scanner	Input	3.2 Mbps	block burst
Laser printer	Output	3.2 Mbps	block burst
Sound Output	Output	8 Mbps	block burst or steady
Flash drive	Storage	480-800 Mbps read; 80 Mbps write	block burst
USB	Input or Output	1.6-480 Mbps	block burst
Network/Wireless LAN	Input or Output	11-100 Mbps	block burst
Network/LAN	Input or Output	100-1000 Mbps	block burst
Graphics display	Output	800-8000 Mbps	block burst or steady
Optical disk	Storage	4-400 Mbps	block burst or steady
Magnetic tape	Storage	32-90 Mbps	block burst or steady
Magnetic disk	Storage	240-3000 Mbps	block burst

Gestion des périphériques E/S : Définition

- Le **système d'exploitation** assure la **gestion** des **entrées** et **sortie**. Pour transférer les données entre les supports externes et la mémoire centrale, plusieurs composants interviennent :
- ✓ **Unité d'échange** (Canal d'entrée/Sortie): le lien qui permet à un ordinateur de communiquer et de transférer des données avec ses périphériques externes;
 - ✓ **Périphérique** ;
 - ✓ **Contrôleur de périphérique** : adapter la diversité des périphériques (débit, format de données, temps de réponse, forme de signaux de commande) à une interface commune, afin de respecter les normes suivies par le constructeur.

Système d'exploitation : Gestion des utilisateurs

- Les **SE** sont classés en deux **catégories** selon le nombre d'utilisateurs :
- **SE Mono utilisateur** (à utilisateur unique): permettent à un seul utilisateur d'accéder à un moment donné à l'ordinateur. Ils peuvent être repartis en deux classes :
 - ✓ **Système d'exploitation mono-utilisateur mono-tâche** : un seul utilisateur est autorisé à effectuer une seule tâche à la fois (MS-DOS);
 - ✓ **Système d'exploitation multitâche mono-utilisateur** : l'utilisateur unique est capable d'effectuer plusieurs tâches exécutées en même temps.
- **SE multi-utilisateur** : supporte plusieurs sessions en même temps.

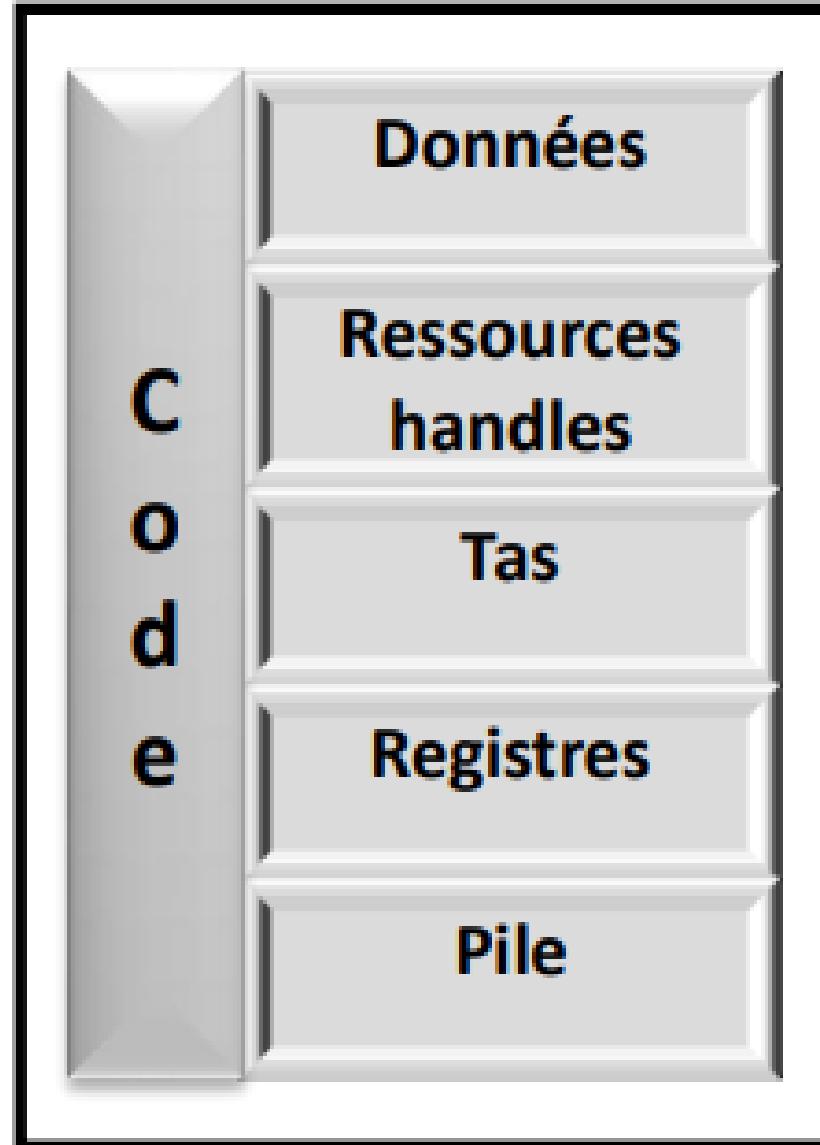
- Un programme est un ensemble d'instructions écrites dans un langage de programmation, qui sont exécutées par un ordinateur pour accomplir une tâche spécifique;
- Un processus est un programme en cours d'exécution et il est exécuté par un ou plusieurs processeurs;
- Un programme peut être constitué d'un ou d'un ensemble de processus;

Gestion des processus : Composants d'un processus

➤ Un processus est défini par :

- ✓ **Espace mémoire** : Regroupe le code du programme, les données et la pile (stack) du processus en cours d'exécution;
- ✓ **Registres** : Registres du CPU utilisés par le processus;
- ✓ **Compteur ordinal** : Représente l'instruction en cours;
- ✓ **PID (Process Identifier)** : Numéro unique attribué à chaque processus en cours d'exécution.

Processus : Composants

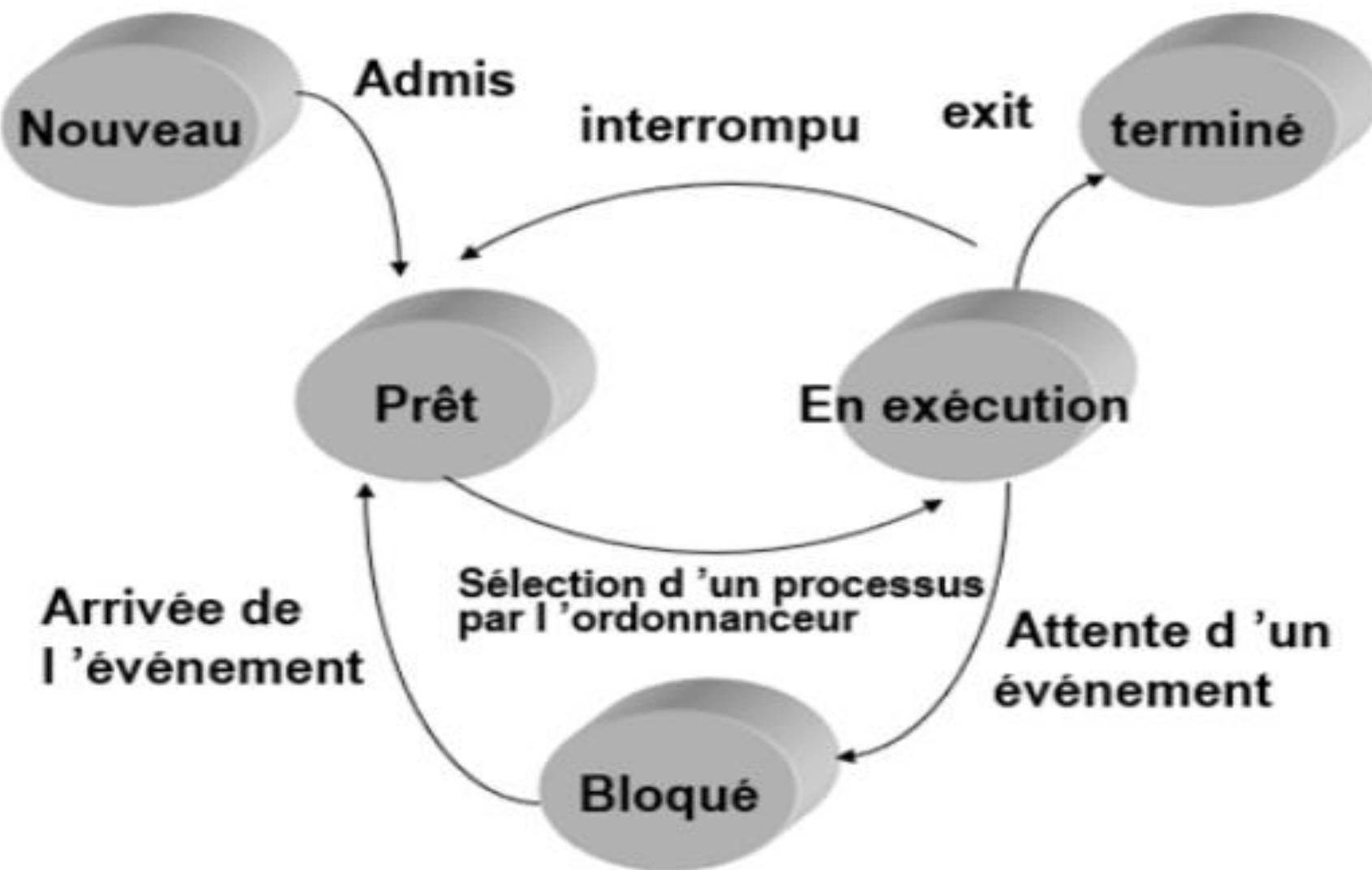


Processus : Etats (1)

➤ Le comportement d'un **processus** est défini par les **états** suivants :

- ✓ **Nouveau** : Le processus est en cours de création;
- ✓ **Prêt (Ready)** : Il passe à cet état une fois que le processus est créé & il attend d'être affecté à une UC (Unité de Calcul ou processeur (CPU : Central Processing Unit));
- ✓ **Exécution (Running)** : Les instructions sont en cours d'exécution. Il passe à cet état une fois le processus sélectionné par l'ordonnanceur (dispatcher, répartiteur ou ordonnanceur du processeur : choisir à quel processus sera alloué le processeur et pour quelle durée);
- ✓ **Etat Bloqué (Sleep)** : Il attend l'arrivée d'un événement. Une fois l'événement arrivé, il retourne à l'état Prêt;
- ✓ **Terminé** : Il passe à cet état une fois que l'exécution du processus s'achève.

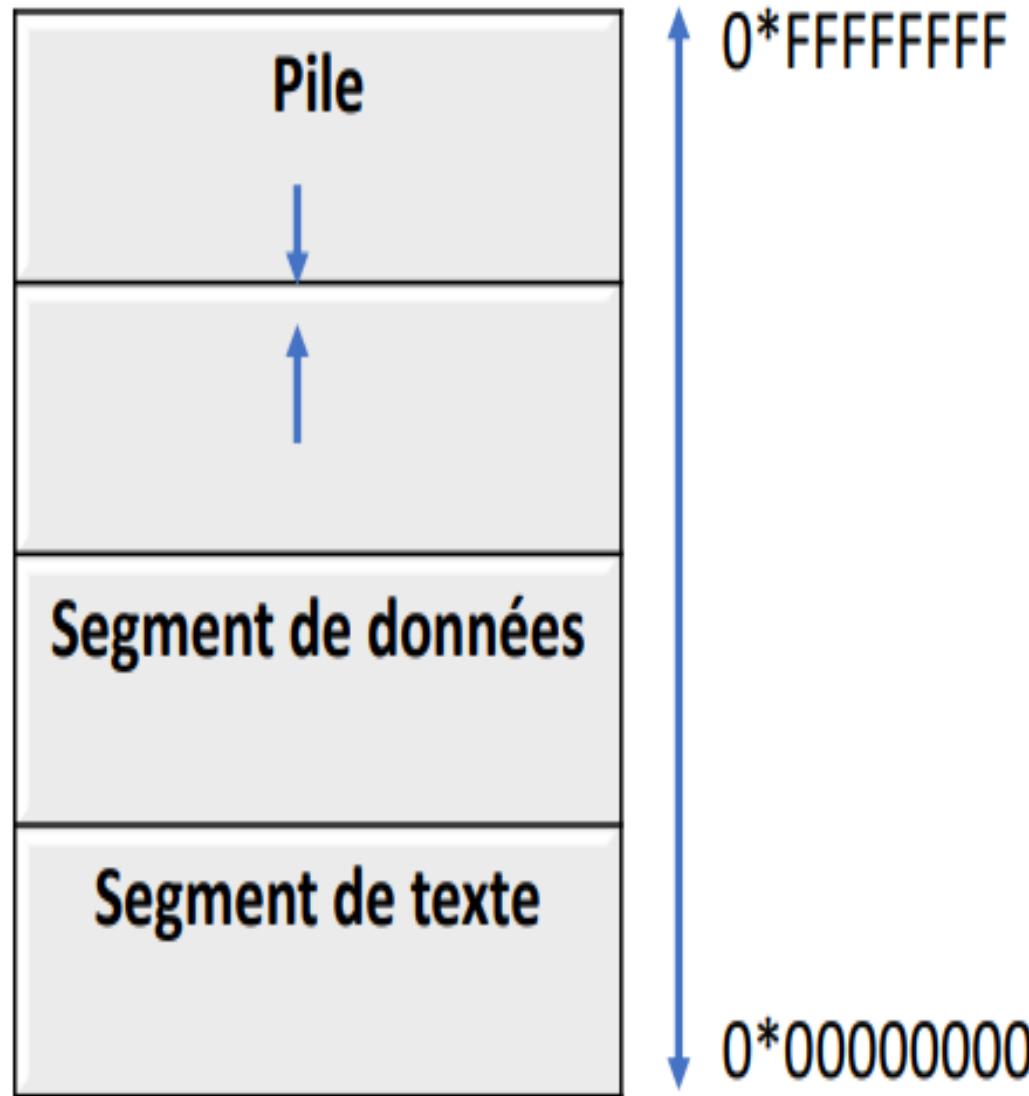
Processus : Etats (2)



Processus : Espaces d'adressage (1)

- Chaque processus est caractérisé par son espace d'adressage défini comme l'ensemble d'adresse mémoires utilisées par le processus pour lire et écrire des données. Cet espace est formé de trois éléments :
- ✓ Segment de données : La partie de la mémoire où sont stockées les variables globales;
 - ✓ Segment de texte (ou segment de code) : La zone où sont stockées les instructions du programme;
 - ✓ Pile : Est utilisée pour stocker les variables locales, les adresses de retour lors des appels de fonction.

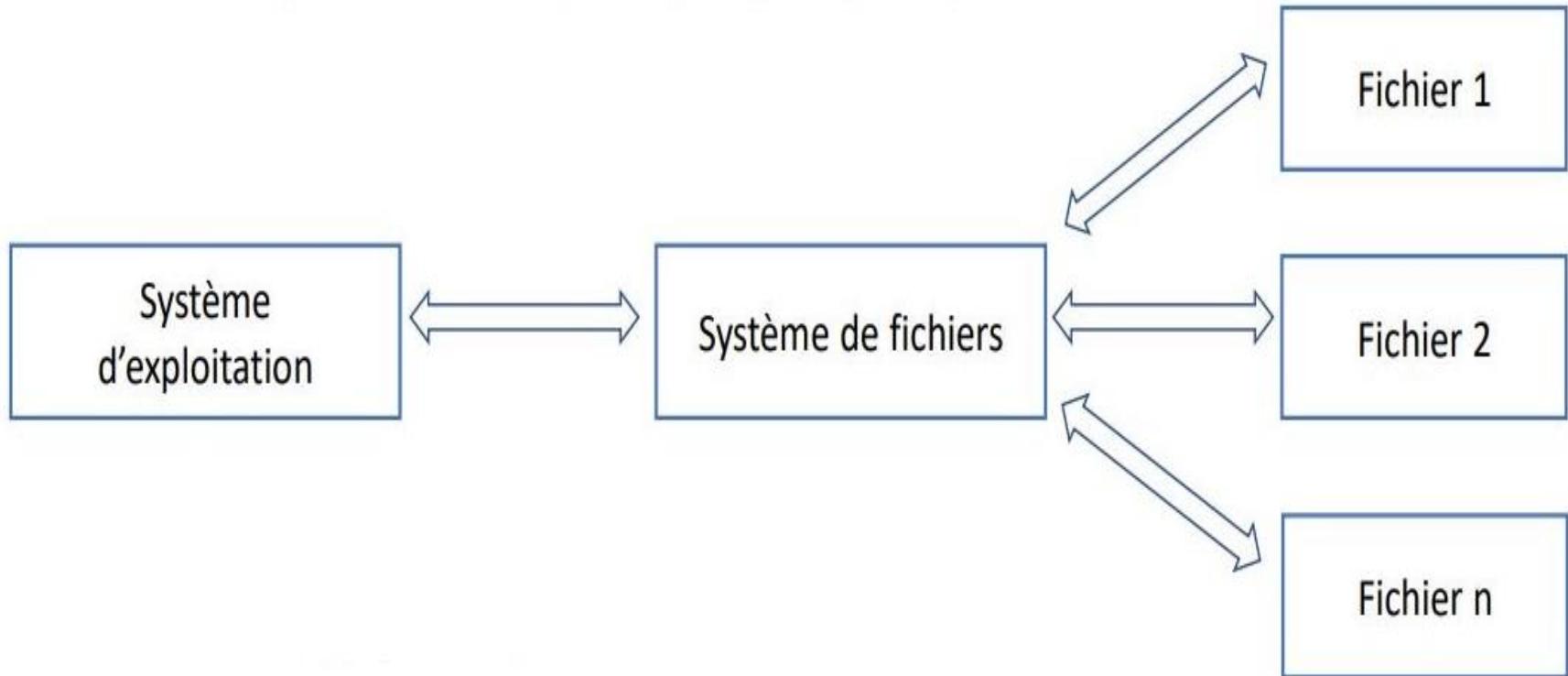
Processus : Espaces d'adressage (2)



Système d'exploitation : Gestion des fichiers (1)

- Un **système de gestion des fichiers** est une **partie** d'un **SE** qui gère la manière dont les données sont **stockées**, organisées, récupérées et protégées sur des périphériques de stockage;
- Il fournit une interface pour interagir avec ces données;
- Les **systèmes de fichiers** couramment utilisés :
 - ✓ **FAT32 (File Allocation Table 32);**
 - ✓ **NTFS (New Technology File System);**
 - ✓ **ext2, ext3, ext4 (Extended File System).**

Système d'exploitation : Gestion des fichiers (2)



Système d'exploitation : Gestion de la mémoire

- La mémoire est considérée comme une ressource limitée, Il faut la gérer de façon optimisée;
- La gestion de la mémoire est la fonctionnalité d'un système d'exploitation qui joue le rôle de l'intermédiaire entre la RAM (Random Access Memory), les processus et le disque;
- Le SE contrôle l'accès des processus à la RAM et il décide quel processus obtiendra la mémoire à quel moment. Un SE alloue d'une manière dynamique la mémoire aux processus;
- Le SE a une visibilité sur l'état de chaque emplacement dans la mémoire (Alloué à un processus ou libre).

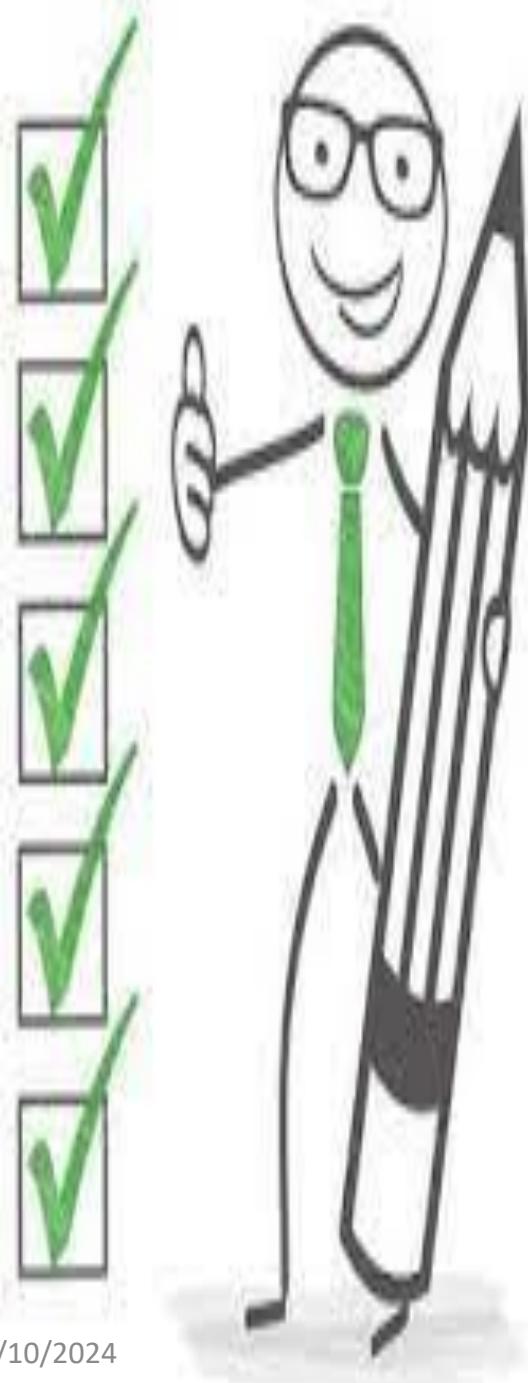
Gestion de la mémoire : Swapping (va-et-vient)

- Le swapping est une technique de gestion de la mémoire dans laquelle des parties de la RAM sont temporairement déplacées vers un espace de stockage secondaire (Disque dur);
- Lorsqu'il n'y a plus assez de mémoire disponible dans la RAM pour exécuter un nouveau programme, le système d'exploitation sélectionne un processus moins actif et le déplace vers le disque dur;
- Ce transfert de données se fait vers une zone de swap (Fichier d'échange ou partition d'échange);
- Mémoire virtuelle = RAM + partition SWAP.

Swapping (va-et-vient) : Taille

- La taille de la partition swap dépend de la configuration matérielle (RAM disponible) et des besoins du système;
- Système avec peu de RAM (moins de 2 Go) : La taille de la partition swap doit être 1,5 à 2 fois la taille de la RAM;
- Système avec une RAM modérée (entre 2 Go et 8 Go) : La taille de la swap devrait correspondre à la taille de la RAM;
- Système avec beaucoup de RAM (8 Go et plus) : Si vous avez plus de 8 Go de RAM, une petite partition de 4 Go à 8 Go est souvent suffisante.

Exercice 1



1. Définir les notions suivantes : Système d'exploitation, machine réelle, machine abstraite, machine utilisable, périphérique.
2. À quoi sert un système d'exploitation ?
3. Expliquer les types de systèmes d'exploitation et donner un exemple pour chaque type.
4. Comment appelle-t-on un SE utilisé par un seul user et exécute plusieurs tâches à la fois ?
5. Détails les types de périphériques et citer un exemple pour chaque type.
6. Citer les services qui garantissent le bon fonctionnement de la partie applicative de l'ordinateur.