

# Cours

## Système d'Exploitation 2 (Operating System)

**Enseignante : Yomna BEN JMAA**

[yomna.benjmaa@isimg.tn](mailto:yomna.benjmaa@isimg.tn)

**2<sup>ème</sup> année CPI**

Année universitaire: 2025-2026

# Objectifs

- Introduire les mécanismes de base utilisés par les systèmes pour gérer les processus et les ressources.
- Introduire les notions de Processus, Threads et Ressources.
- Présenter les techniques de gestion des processus.
- Présenter les techniques de gestion des ressources.
- Apprendre les techniques de sécurisation des systèmes et les techniques de protection des données

# Plan

- 1 Mécanismes de base des Systèmes d'Exploitation
- 2 Gestion des processus
  - Processus & Thread
  - Synchronisation interprocessus
- 3 Gestion des ressources (Processeur, Mémoire centrale, Disque)
- 4 Mémoire virtuelle
- 5 Installation et paramétrage de systèmes Windows et Unix en mode virtuel et non virtuel

# Chapitre 1

## Mécanismes de base des Systèmes d'Exploitation

**Enseignante : Yomna BEN JMAA**

yomna.benjmaa@isimg.tn

Année universitaire: 2025-2026

# Plan

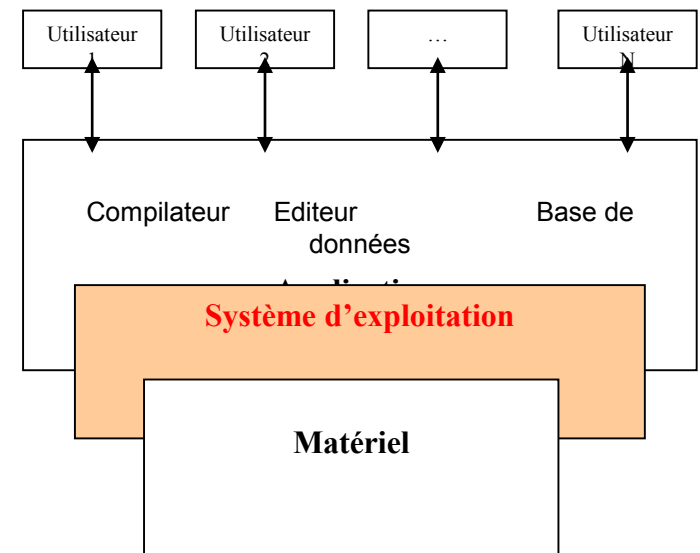
- Introduction
- Composants d'un système d'exploitation
- Fonctionnalités des systèmes d'exploitation
- Caractéristiques des systèmes d'exploitation
- Architecture d'un Système d'exploitation
- Exemples de systèmes d'exploitation

# Introduction

## Système informatique:

L'objectif d'un système informatique est d'automatiser le traitement de l'information. Il se décompose généralement en :

- **Matériel** : l'unité centrale (UC), la mémoire et les périphériques d'entrée/sortie. Il fournit les ressources informatiques de bases : *la machine physique*
- **Logiciel** : les programmes exécutés sur un ordinateur sont classés selon leurs fonctions :
  - Logiciels d'applications (les programmes bureautique)
  - Logiciels de base (**système d'exploitation**)

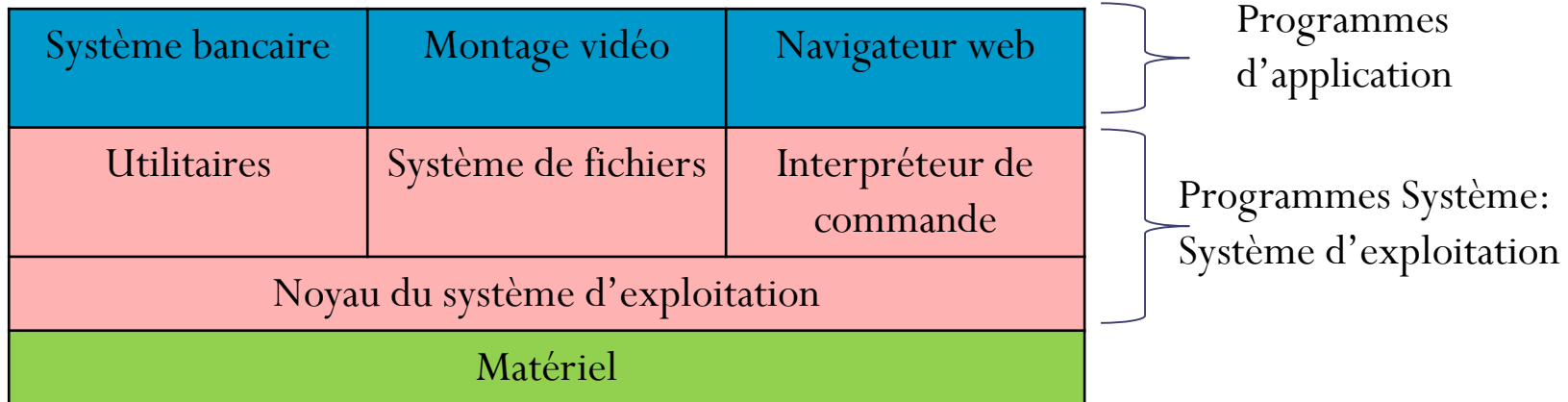


# Introduction

## Système d'exploitation:

- Le programme fondamental de tous les programmes systèmes ; c'est l'ensemble des programmes qui se chargent de résoudre les problèmes relatifs à l'exploitation de l'ordinateur.
- Le programme qui gère les ressources physiques de l'ordinateur ; il assure l'exploitation efficace, fiable et économique des ressources critiques et/ou partagées (processeurs, mémoire)
- Le programme qui gère l'interaction avec l'utilisateur, il facilite son travail en lui présentant une machine plus simple à exploiter que la machine réelle.

# Composants d'un système d'exploitation



- **Noyau (kernel)** : Cœur du système, gère la communication matériel/logiciel et se charge en mémoire au démarrage.
- **L'interpréteur de commandes (shell)** : assure le dialogue entre le système d'exploitation et l'utilisateur. Il analyse les commandes de l'utilisateur afin d'exécuter les actions demandées. Il peut être en mode texte ou en mode graphique.
- **Les utilitaires** : un ensemble de programmes nécessaires à l'exploitation de base de l'ordinateur (exemples : éditeurs de texte, visualiseurs d'images, lecteurs des fichiers multimédia)
- **Le système de fichiers (File System)** : Organise les données en arborescence, gère création, lecture, modification et suppression des fichiers.



# Systeme d'exploitation: Fonctionnalités (1/4)

Les principales fonctions d'un SE sont reliées aux différentes ressources manipulées par l'ordinateur. On distingue :

## 1. Gestion des processus

- Un processus est un programme en cours d'exécution sur CPU,
- Un processus a besoin de certaines ressources : CPU, mémoire, fichiers, les périphériques d'E/S, ... pour accomplir sa tâche
- Le SE est responsable de :
  - Création et suppression de processus
  - Suspension et relancement du processus
  - Mécanismes pour synchronisation, communication entre processus et traitement des interblocages

# Systeme d'exploitation: Fonctionnalités (2/4)

## 2. Gestion de la mémoire

- La mémoire est un espace de stockage de données, rapidement accessible par le CPU et les périphériques d'E/S.
- Le SE est responsable de :
  - Décider quels processus à charger en mémoire dès que l'espace mémoire devient disponible
  - Allouer et libérer la mémoire sous la demande des processus

# Systeme d'exploitation: Fonctionnalités (3/4)

## 3. Gestion des fichiers

Le SE est responsable des activités suivantes :

- Création et suppression de fichiers
- Création et suppression de répertoires
- Mapper les fichiers en mémoire secondaire
- Backup de fichiers sur un média de stockage non volatil

# **Système d'exploitation: Fonctionnalités (4/4)**

## **4. Gestion des périphériques (Entrées / Sorties)**

Configuration, Accès et utilisations des différents périphériques.

## **5. Gestion de l'interface Homme / Machines**

Fournir une interface conviviale, transparente et facile à utiliser

## **6. Gestion du réseau**

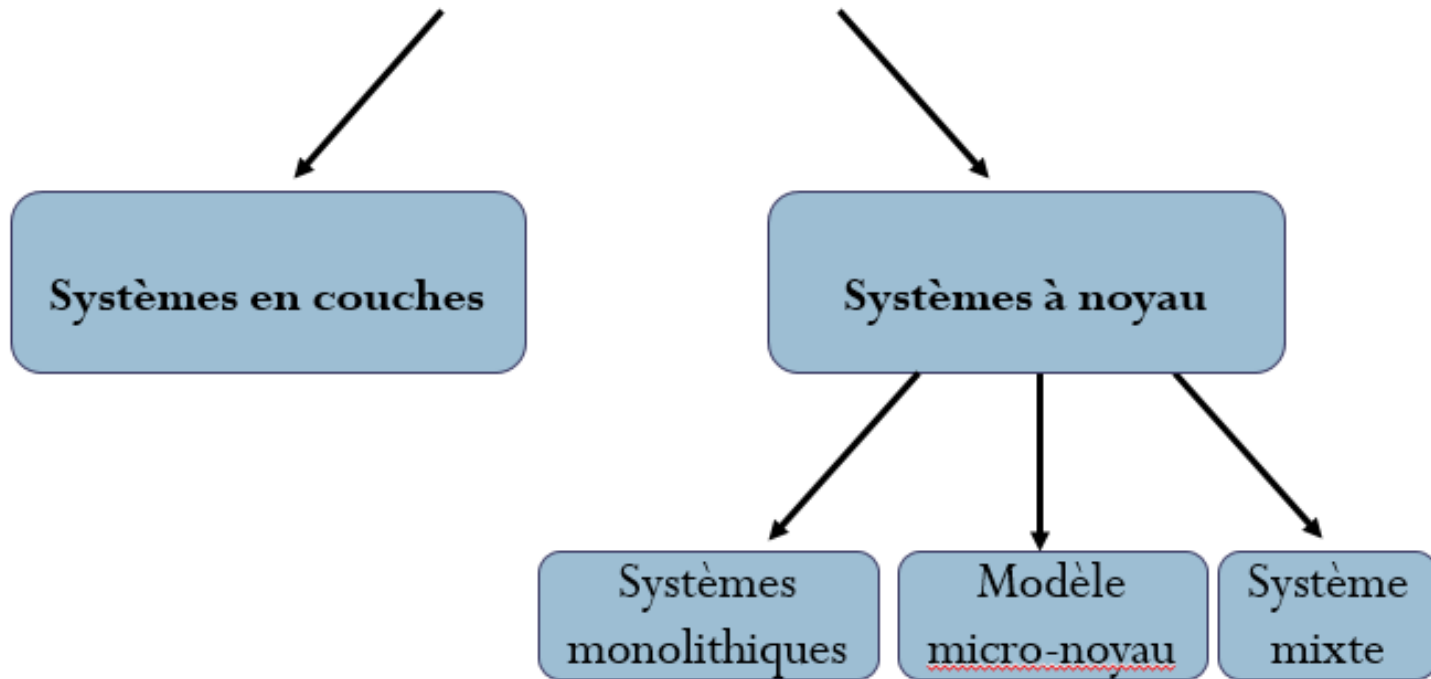
L'interconnexion des machines par des réseaux locaux, offre un partage des fichiers utilisateurs, une protection pour ces fichiers, l'identification des machines et des utilisateurs connectés au réseau.

# Système d'exploitation : Caractéristiques

Le SE doit assurer :

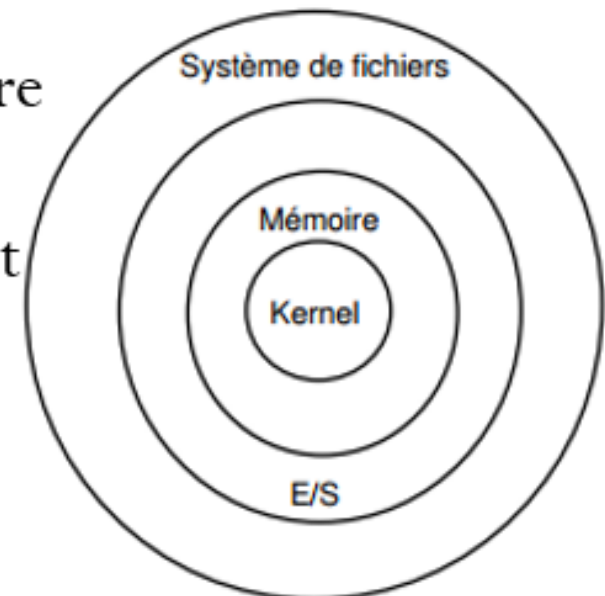
- **Fiabilité** : limiter les conséquences des défaillances matérielles ou des erreurs des utilisateurs. En cas de panne, éviter les pertes d'information ou leur incohérence.
- **Efficacité** : Utiliser au mieux les ressources
- **Equité** (pas de programme en attente indéfinie)
- **Cohérence (entre les accès consécutifs)** : garantir la logique des accès successifs aux données
- **Facilité d'utilisation** : Offrir un langage de commande (dialogue usager/système) et des diagnostics d'erreurs (système/usager) clairs et précis
- **Adaptabilité** : permettre des modifications matérielles et logicielles les plus simples possibles, à l'aide d'outils spécialisés
- **Protection contre les accès interdits**

# Structures des Systèmes d'exploitation



## Structure en couches (1/2)

- Systèmes **organisés par couches**
- Une communication se crée entre couches adjacentes.
- Avantage : les couches sont totalement indépendantes les unes des autres.
- Inconvénient : très complexe à mettre en œuvre et les systèmes ainsi structurés sont souvent très lourds et peu performants.



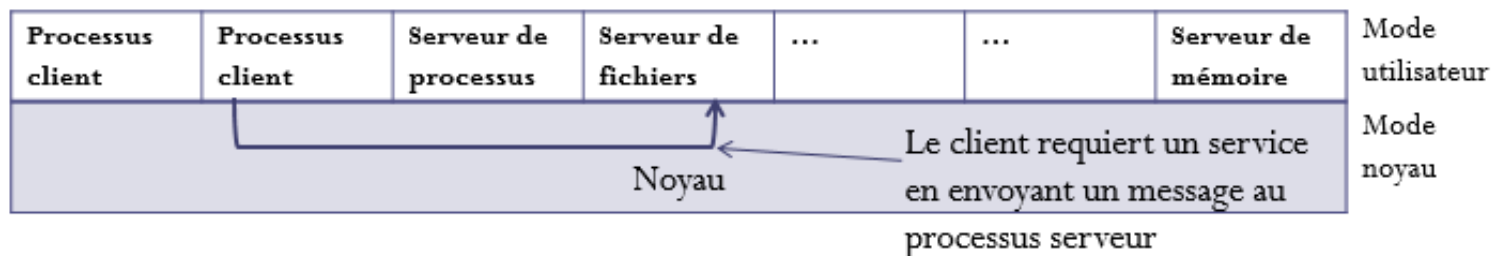
# Systèmes monolithiques

- Couche logicielle entre les applications et le matériel. Il fonctionne sur deux espaces :
  - **L'espace noyau** : constitué des programmes qui fournissent des services aux applications (ex. affichage des messages, utilisation de l'imprimante, gestion de la souris, ...)
  - **L'espace utilisateur** : contient les applications et les données. En effet, une application est un programme réalisant un objectif en s'appuyant sur les services de l'espace noyau du système.
- Exemple : les premières versions d'Unix, MS-DOS



# Modèle micro-noyau

- Système à un noyau minimal (appelé **micro-noyau**) de taille de code réduite.
- La lecture d'un bloc d'un fichier se fait lorsque le processus client envoie une requête à un processus serveur qui fait leur travail et renvoie une réponse.



- Le noyau gère la communication entre les clients et les serveurs.
- Inconvénient : La couche de dialogue ralentit les opérations et conduit à une baisse de performance.

# Les classes des systèmes d'exploitation

- Il existe différentes classes de systèmes d'exploitation selon :
  - Les services rendus
  - L'architecture logique
  - L'architecture matérielle

## Selon les services rendus (1/2)

- Systèmes mono ou multi-tâches: C'est la capacité du système à pouvoir exécuter un ou plusieurs processus à la fois.
- Système mono-tâche : ce système n'autorise l'allocation du processeur que pour une seule tâche. En effet, une tâche ne prend le processeur que si et seulement si la précédente est achevée, si non le système se bloque.
- Système mutli-tâches : capacité du système à pouvoir exécuter plusieurs tâches «processus » simultanément.

## Selon les services rendus (2/2)

- Systèmes mono ou multi-utilisateurs : C'est la capacité ou pas de gérer un nombre d'utilisateurs utilisant simultanément les mêmes ressources matérielles
  - Mono-utilisateur : le système ne peut gérer qu'un seul utilisateur (ex : le système MS-DOS)
  - Multi-utilisateurs : capacité à pouvoir gérer un panel d'utilisateurs utilisant simultanément les mêmes ressources matérielles.

## Selon l'architecture logique

- Système centralisé: L'ensemble du système est entièrement présent sur la machine. Le système ne gère que les ressources de la machine sur laquelle il est présent.
- Système réparti ou distribué: Les différentes abstractions du système sont réparties sur un ensemble de machines. Exemples : Inferno, MOSIX, Plan9, etc.
  - Le système d'exploitation réparti apparaît aux yeux de ses utilisateurs comme une machine virtuelle unique monoprocesseur.
  - L'utilisateur ne se soucie pas de la localisation des ressources.
  - Ces systèmes offrent des solutions de résistance aux pannes.

# Selon l'architecture matérielle (1/2)

- **Architecture monoprocesseur** : Temps partagé ou multiprogrammation
  - Ressource processeur unique : Il a fallu développer un mécanisme de gestion des processus pour offrir un (pseudo) parallélisme à l'utilisateur : c'est le temps partagé. Il s'agit en fait d'une commutation rapide entre les différents processus pour donner l'illusion d'un parallélisme.
- **Architecture multiprocesseur** :
  - Le multiprocessing est une technique consistant à faire fonctionner plusieurs processeurs en parallèle afin d'obtenir une puissance de calcul plus importante que celle obtenue avec un processeur haut de gamme ou bien afin d'augmenter la disponibilité du système (en cas de panne d'un processeur):
  - Parallélisme

# Application

Trois travaux T1, T2 et T3 possèdent les caractéristiques suivantes :

Ces travaux seront exécutés sur un ordinateur ayant une mémoire de 256K mots disponibles (partie non utilisée par le S.E.), un disque, un terminal et une imprimante.

|                   | T1     | T2            | T3            |
|-------------------|--------|---------------|---------------|
| Type de travail   | Calcul | entrée/sortie | entrée/sortie |
| Durée             | 5 min  | 15 min        | 10 min        |
| Besoin mémoire    | 50K    | 100K          | 80K           |
| Besoin disque     | non    | non           | oui           |
| Besoin terminal   | non    | oui           | non           |
| Besoin imprimante | non    | non           | oui           |

Expliquer pourquoi la multiprogrammation est possible pour les travaux donnés.

# Correction

Multiprogrammation : utilisation simultanée des ressources par T1, T2, T3

