

Introduction Générale aux Systèmes d'Exploitation (SE)

1. Définitions de base

Qu'est-ce qu'un Système d'Exploitation (SE) ?

- Programme qui sert d'**interface** entre :
 1. **Les utilisateurs/logiciels.**
 2. **Le matériel informatique** (processeurs, mémoire, périphériques, fichiers).
 - Rôles principaux :
 - **Fournir un environnement convivial** permettant de développer et d'exécuter des programmes.
 - **Masquer la complexité du matériel** pour les utilisateurs.
 - **Optimiser l'utilisation des ressources** et en gérer l'allocation.
-

2. Fonctionnalités et services du SE

Les 5 services majeurs d'un SE :

1. **Gestion du processeur :**
 - Rôle de planification ("scheduling") pour distribuer les cycles CPU entre plusieurs processus.
 - Garantit l'exécution des programmes dans un ordre logique et optimisé.
 2. **Gestion de la mémoire :**
 - Allocation dynamique de la mémoire vive aux programmes.
 - Prévention des conflits d'accès simultané.
 3. **Gestion des fichiers :**
 - Organisation et stockage des données dans un système de fichiers.
 - Gestion des opérations de création, lecture, modification et suppression de fichiers.
 4. **Gestion des périphériques :**
 - Coordination entre le processeur et les dispositifs d'entrée/sortie (claviers, imprimantes, écrans).
 5. **Contrôle d'accès concurrentiel :**
 - Garantit l'accès sécurisé et non conflictuels aux ressources pour plusieurs utilisateurs/processus.
-

3. Composition d'un Système d'Exploitation

Les éléments clés :

1. **Noyau ("Kernel") :**

- Cœur du SE, il gère les interactions directes avec le matériel.
 - Responsabilités : Planification, gestion des ressources, contrôle des périphériques, et exécution des processus critiques.
 - 2. **Bibliothèques dynamiques :**
 - Modules prédéfinis offrant des fonctionnalités prêtes à l'emploi (ex. : gestion des opérations arithmétiques).
 - 3. **Outils systèmes :**
 - Shells (interpréteurs de commandes), gestionnaires de tâches, diagnostiqueurs de système.
 - 4. **Programmes applicatifs de base :**
 - Logiciels comme les éditeurs de texte (nano, vim) ou les gestionnaires de fichiers.
-

4. Architecture du SE : Modèle en couches

Structure hiérarchique :

1. **Matériel :** Processeurs, mémoire, périphériques.
 2. **Langage machine :** Instructions binaires compréhensibles par le processeur.
 3. **Système d'exploitation :** Fournit des interfaces pour le matériel.
 4. **Programmes systèmes :** Shells, gestionnaires de processus.
 5. **Programmes d'application :** Applications pour l'utilisateur final (navigateurs, éditeurs).
- **Avantages :**
 - Isolation des détails du matériel.
 - Mobilité et compatibilité des programmes entre différentes machines.
-

5. Modes de fonctionnement du processeur

1. **Mode utilisateur :**
 - Exécution des applications avec des privilèges limités.
 - Restrictions sur certaines instructions critiques du matériel.
2. **Mode noyau :**
 - Exécution des processus du SE avec accès complet au matériel.

Transition entre modes :

- **Appels systèmes ("system calls") :**
 - Instructions ("traps" ou interruptions) pour passer en mode noyau.
-

6. Évolution des Systèmes d'Exploitation

Chronologie :

1. **1945-1955 :**
 - Pas de SE, gestion manuelle via interrupteurs/tubes.
 2. **1955-1965 :**
 - Introduction des transistors et du **traitement par lots** (batch).
 3. **1965-1980 :**
 - Apparition de la **multiprogrammation** et du **temps partagé**.
 - Développement d'UNIX et des interfaces POSIX.
 4. **1980 - présent :**
 - Interfaces graphiques (GUI).
 - Réseaux et systèmes distribués.
-

7. Générations des Systèmes d'Exploitation

1. **Traitement par lots :**
 - Programmes soumis sous forme de "lots" (cartes perforées).
 - Exécution séquentielle, inefficace (CPU souvent inactif).
 2. **Multiprogrammation :**
 - Plusieurs programmes chargés simultanément en mémoire.
 - Planification des tâches et protection de la mémoire pour chaque programme.
 3. **Temps partagé :**
 - Multiprogrammation avancée avec interaction utilisateur.
 - Apparition de terminaux pour plusieurs utilisateurs simultanés.
 4. **Temps réel :**
 - Systèmes d'exploitation pour des applications critiques (robots, avions).
 - Contraintes de délai strictes pour répondre aux événements.
 5. **Systèmes distribués :**
 - Partage de ressources entre plusieurs machines connectées en réseau.
-

8. Terminologies clés

Mono/Multi-utilisateur :

- **Mono-utilisateur :** Une seule personne utilise la machine.
- **Multi-utilisateur :** Plusieurs utilisateurs partagent le système (synchronisation et sécurité assurées).

Mono/Multi-tâche :

- **Mono-tâche :** Un seul programme peut être exécuté à la fois.
- **Multi-tâche :** Impression d'exécution simultanée de plusieurs programmes.
 - **Préemptif :** Le SE décide du temps d'exécution CPU.
 - **Non-préemptif :** Le programme lui-même cède le CPU.