

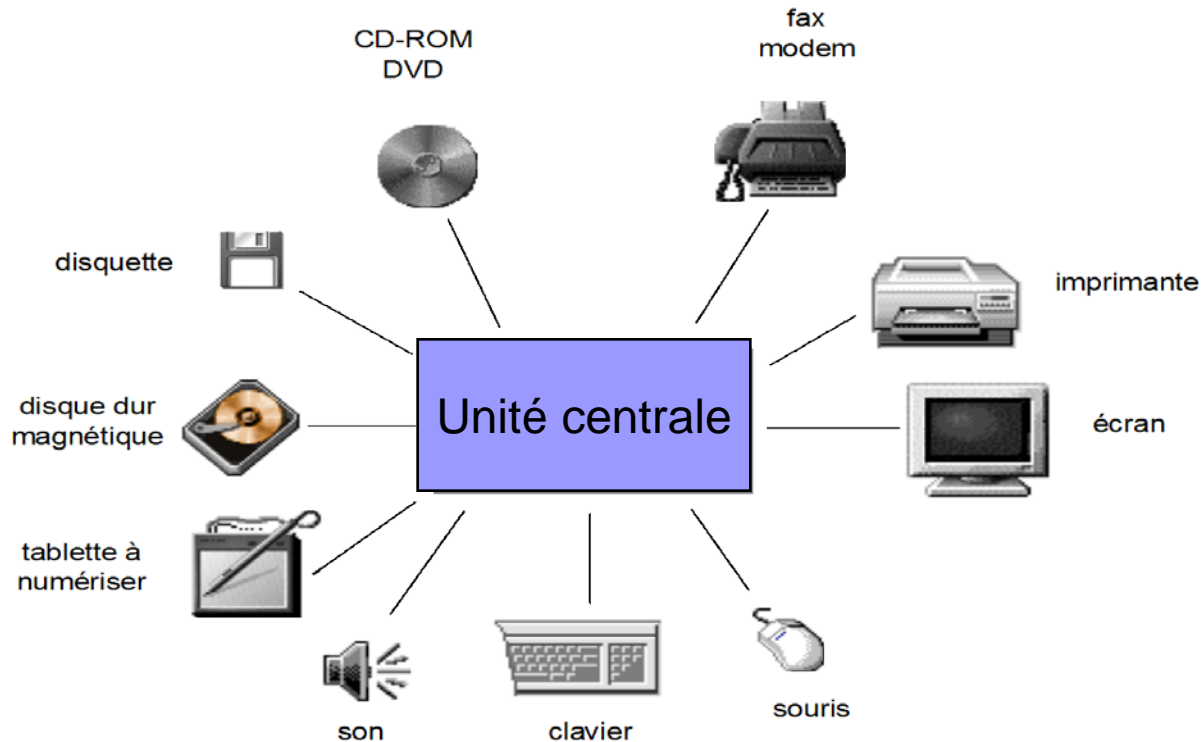
Introduction aux systèmes d'exploitation des ordinateurs

Systeme informatique

■ Définition :

- C'est l'ensemble des matériels et logiciels destinés à réaliser des tâches qui mettent en jeu le traitement automatique de l'information.
- L'objectif d'un système informatique est d'automatiser le traitement de l'information.
- Un système informatique est constitué de deux entités : le matériel et le logiciel.

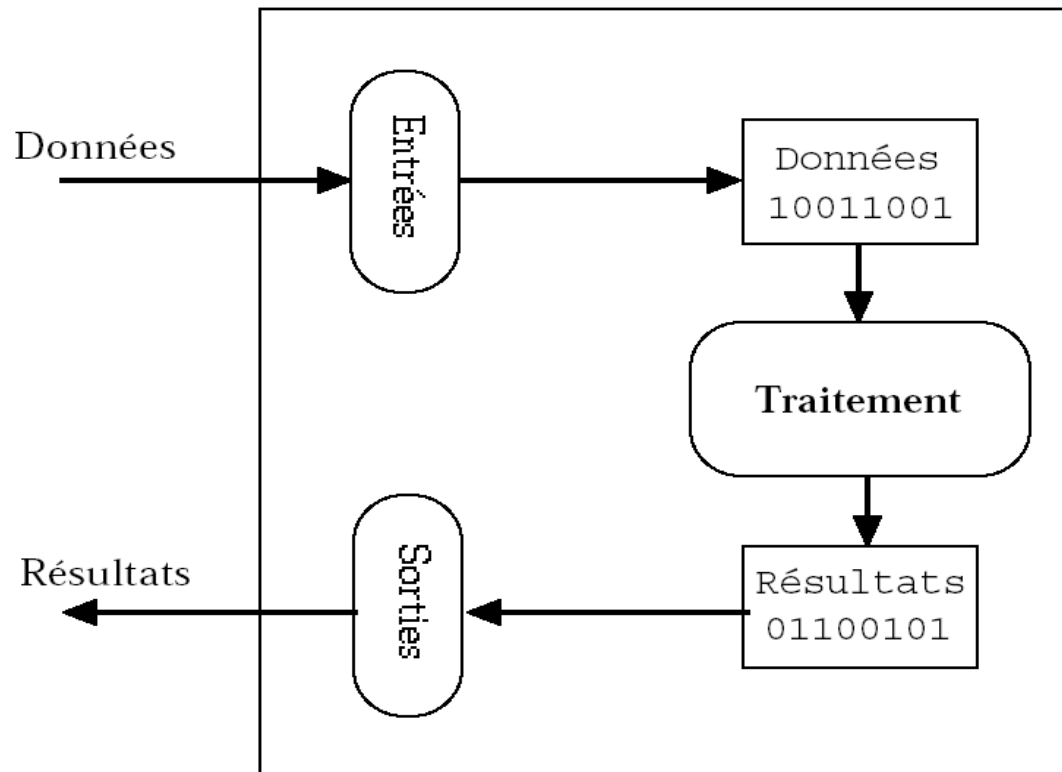
Systeme informatique



Fonctions de base d'un système informatique

- Communication avec l'utilisateur
 - entrée : entrée des information à traiter : les données
 - sortie : communication des résultats
- Calcul (ou traitement)
 - élaboration des résultats à partir des données
- Séquencement
 - Les opérations sont exécutées l'une après l'autre selon un certain plan appelé un **programme**.
 - Le choix d'une opération peut éventuellement dépendre du résultat des opérations précédentes
- Mémorisation
 - Les données et les résultats doivent pouvoir être mémorisés
 - La séquence des opérations à effectuer (programme) est également mémorisée

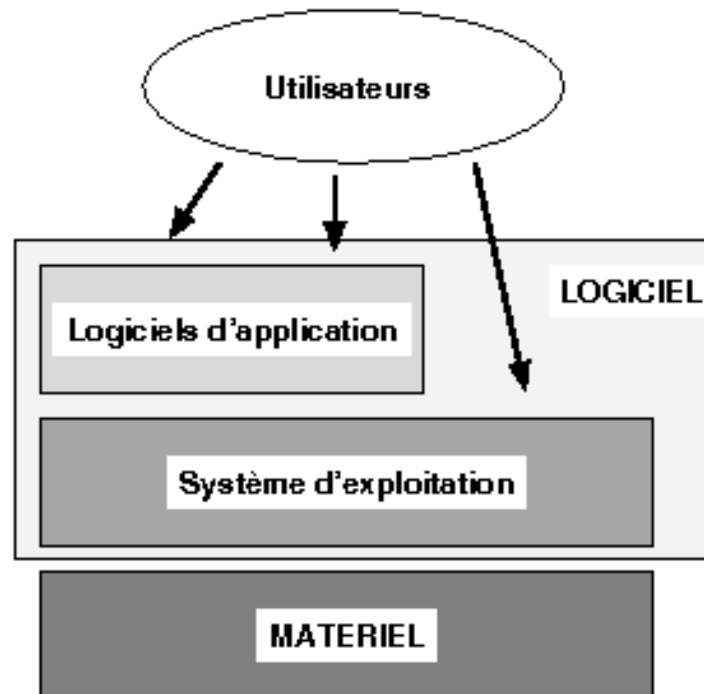
Exploitation d'un système informatique



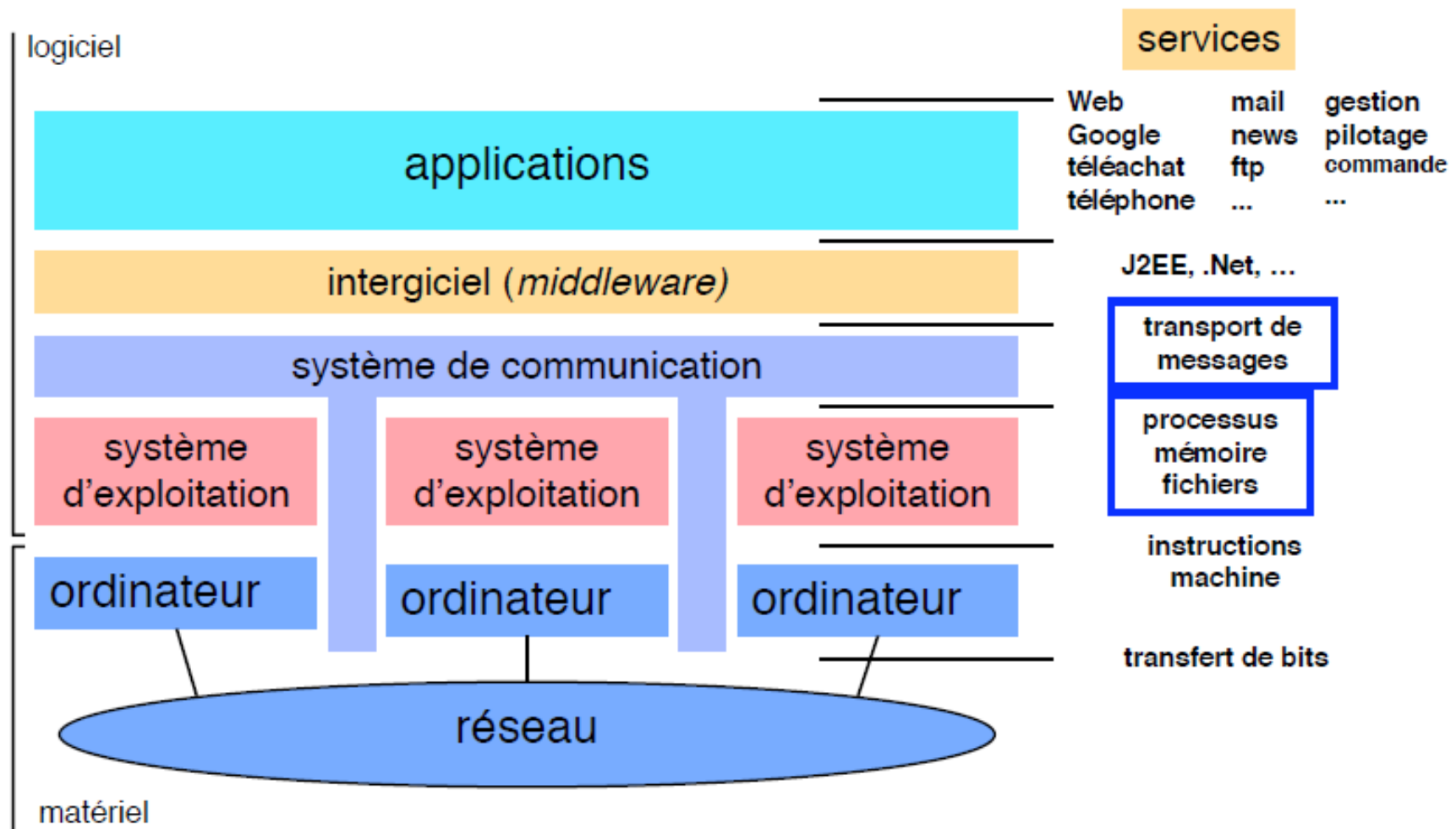
Systeme informatique : le logiciel

- Un système informatique est composé de deux niveaux bien distincts : le système d'exploitation et les applications.
 - L'objectif du logiciel est d'offrir aux utilisateurs des fonctionnalités adaptées à leurs besoins.
 - Le principe est de masquer les caractéristiques physiques du matériel.
 - La solution consiste à structurer en couches le logiciel, chacune offrant des services de plus en plus évolués au niveau supérieur.

Systeme informatique : le logiciel



Systeme informatique en reseau



Systeme d'exploitation

- Le système d'exploitation (SE, en anglais Operating System ou OS) est un ensemble de programmes responsables de la liaison entre les ressources matérielles d'un ordinateur (Hardware) et les applications de l'utilisateur (traitement de texte, jeu vidéo...) (Software).
- Il assure le démarrage de l'ordinateur, et fournit aux programmes applicatifs des interfaces standardisées pour l'accès aux périphériques.

Services à fournir pour l'exploitation d'un système informatique

- Gestion d'activités : exécution des programmes
- Gestion de la mémoire centrale,
- Gestion de la mémoire de masse (disques),
- Communication avec les périphériques : pilotage des unités d'échanges
- Partage des ressources entre plusieurs usagers (pour les systèmes multi-utilisateurs) => protection de l'information et des ressources
- Communication avec l'utilisateur par l'interprétation d'un **langage de commande** (shell)

Systeme d'exploitation

- **Fonctions** : fournir des services adaptés aux problèmes usuels :
 - la gestion de l'information : désignation, stockage, recherche, communication
 - la préparation et la mise au point de programmes
 - l'exécution de programmes (applications)
- L'ensemble des services fournis aux usagers constitue une nouvelle machine souvent qualifiée d'**abstraite** ou de **virtuelle**.

Interface du système informatique

- L'**interface** du système informatique est constituée des outils disponibles pour accéder aux services fournis.
- Ces outils définissent le **langage** de la machine abstraite qui permet aux usagers de communiquer avec le système.

Organisation schématique d'un système informatique

- Les **fonctions communes** à une grande majorité des applications sont réalisées par un ensemble de programmes appelés **logiciel de base**.

exemples :

- la gestion de fichiers et de répertoires (dossiers),
- l'impression de documents

- Un **logiciel d'application** réalise une application spécifique en utilisant des services fournis par le logiciel de base.

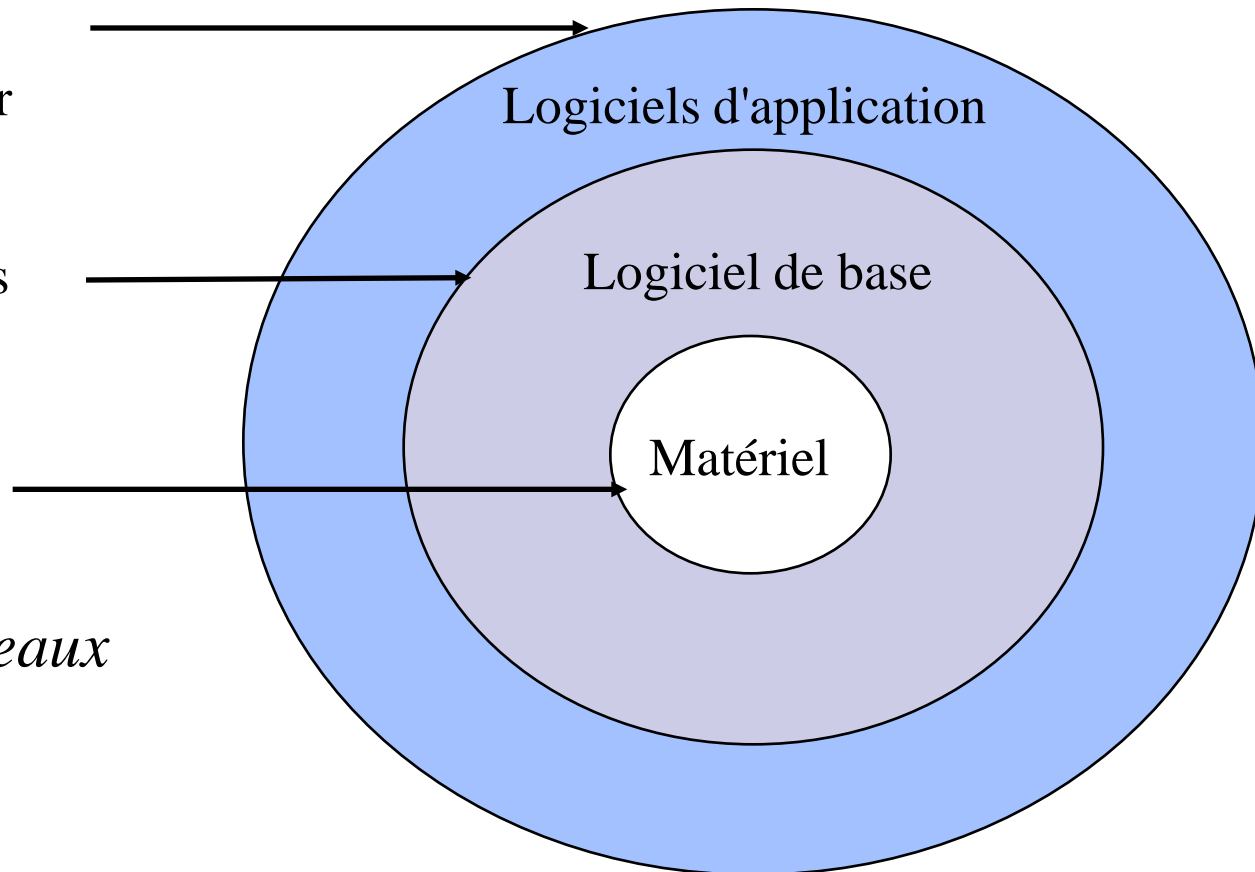
exemples : traitement de texte, tableur

Organisation schématique d'un système informatique : modèle en couches

Interface du système
informatique tout entier
(machine virtuelle 2)

Interface des fonctions
communes
(machine virtuelle 1)

Machine réelle



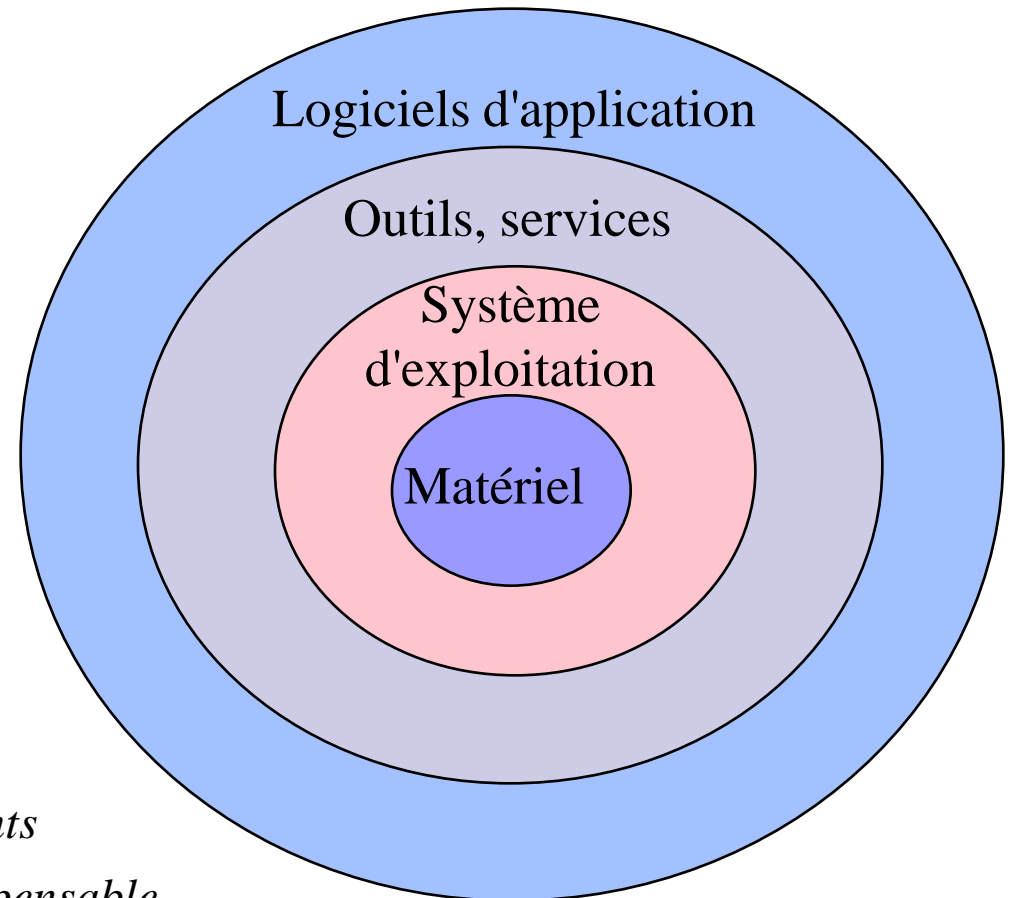
*La frontière entre les niveaux
est assez floue :*

- *application*
- *logiciel de base*
- *machine*

Logiciel de base et système d'exploitation

Dans le logiciel de base on distingue habituellement deux niveaux :

- les **outils et services** : compilateur, chargeur, utilitaires ;
- le **système d'exploitation** : couche inférieure, plus proche de la machine.



Outils et services sont interchangeables et peuvent être partiellement ou complètement absents

Par opposition le système d'exploitation est indispensable, c'est lui qui masque le matériel

Définition du système d'exploitation

C'est l'ensemble de programmes qui fournissent tous les services nécessaires à la gestion de l'ordinateur.

Il fournit les fonctions permettant :

- la **réalisation de la machine virtuelle** qu'il représente,
- la **gestion et le partage des ressources**.

Fonctions du système d'exploitation

- **Gestion de l'information** : structuration, conservation, transfert, désignation de l'information. Fonction réalisée par le **Systeme de Gestion de Fichiers (SGF)**.
- **Fonction d'exécution** : exécution de programmes en séquence, en parallèle, composition de programmes. Fonction réalisée par **l'interprète du langage de commande**.

Fonctions du système d'exploitation

- **Gestion des ressources physiques**
 - allocation de la mémoire principale,
 - allocation de la mémoire secondaire,
 - allocation des organes d'entrée-sortie,
 - allocation du processeur
- **Partage et échange d'informations entre usagers:**
messagerie, liens symboliques, gestion des droits d'accès.
- **Protection** mutuelle des usagers.

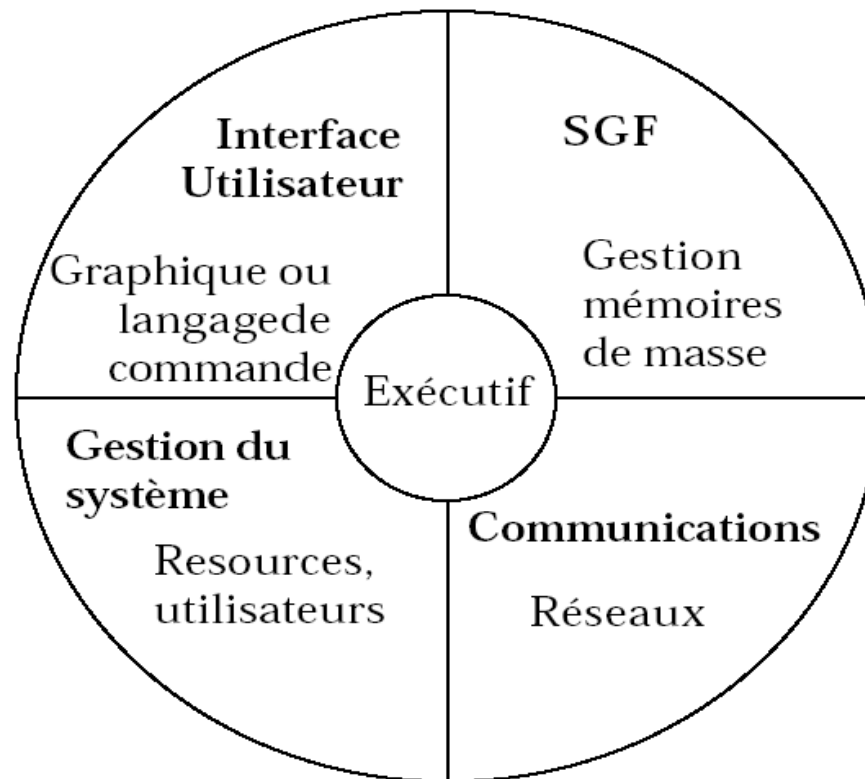
Fonctions du système d'exploitation

■ **Services divers :**

- aide à la mise au point de programmes (débugueurs),
- traitement des défaillances,
- mesure du temps,
- facturation des ressources,
- statistiques d'utilisation des ressources,
- mesure de performances,
- etc.

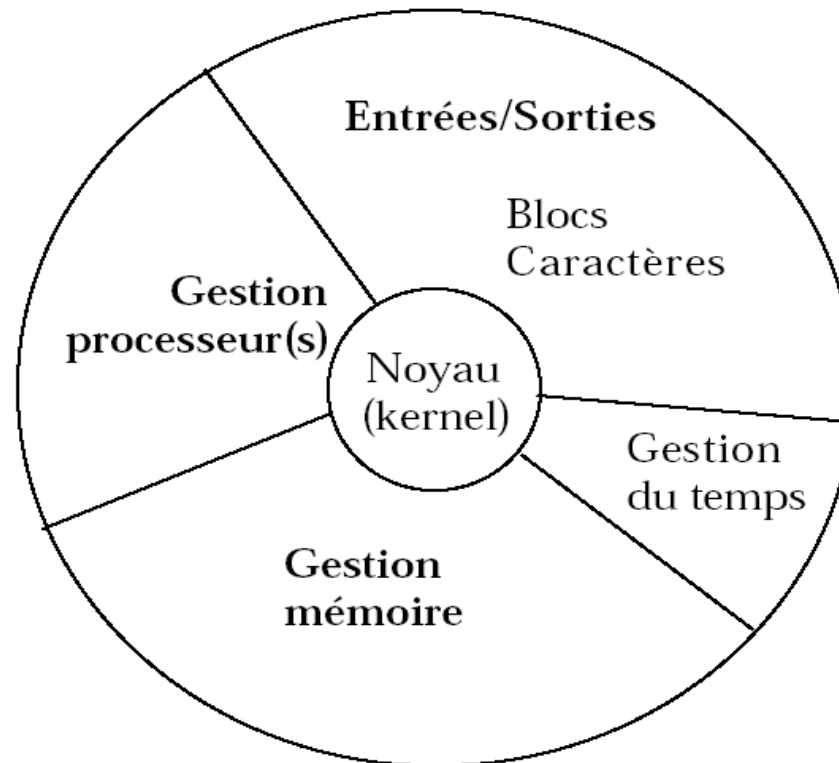
Modèle en couche

Niveau 1 : le système d'exploitation



Modèle en couche

Niveau 0 : exécutif



Noyau

Le noyau d'un système d'exploitation est le logiciel qui assure :

- la communication entre les logiciels et le matériel ;
- la gestion des divers logiciels exécutés sur une machine (tâches) : lancement des programmes, ordonnancement, ... ;
- la gestion du matériel : mémoire, processeur, périphérique, stockage, ...

La majorité des systèmes d'exploitation est construite autour de la notion de noyau, c'est-à-dire d'un programme unique responsable de la communication entre le matériel et le logiciel.

Importance du langage de commande

- C'est un point clé du système d'exploitation, on distingue:
 - Langages de commande textuels qui sont puissants mais difficiles à utiliser par un utilisateur non initié :
 - Shell Windows (issu des commandes MS-DOS),
 - Shell UNIX.
 - langages de commandes graphiques d'usage plus simple mais plus limités, par exemple :
 - Bureaux Windows ou MacOS,
 - X-Windows, Gnome ou KDE sous UNIX
 - Interfaces Android, iOS pour les appareils mobiles

Classes de systèmes d'exploitation

■ Systèmes mono-usager

- MS-DOS (Microsoft)
- Premières versions de MacOS
- Premières versions de Windows (Microsoft)
- Palm OS, Android, iOS

■ Systèmes multi-usagers

- UNIX, Linux, Android 4.3
- Windows récents (NT, 2000, XP, Vista, 7, 8), MacOS
- Tous les systèmes des gros ordinateurs ("mainframes")



Exemples de systèmes d'exploitation

L'ordinateur personnel

Gestion des fichiers

Création, Modification, Suppression

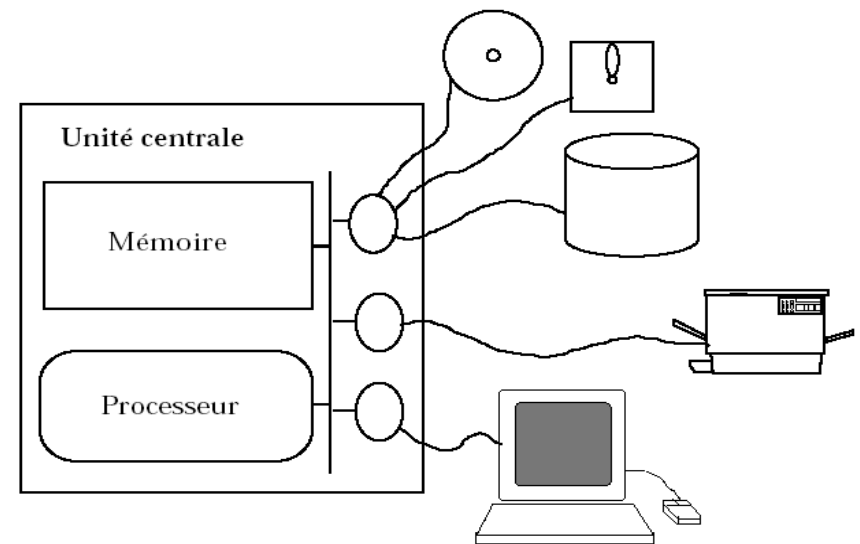
Entrées/Sorties

Écran, Imprimantes

Exécution de programmes

Interface utilisateur

langage de commande ou graphique



L'ordinateur personnel

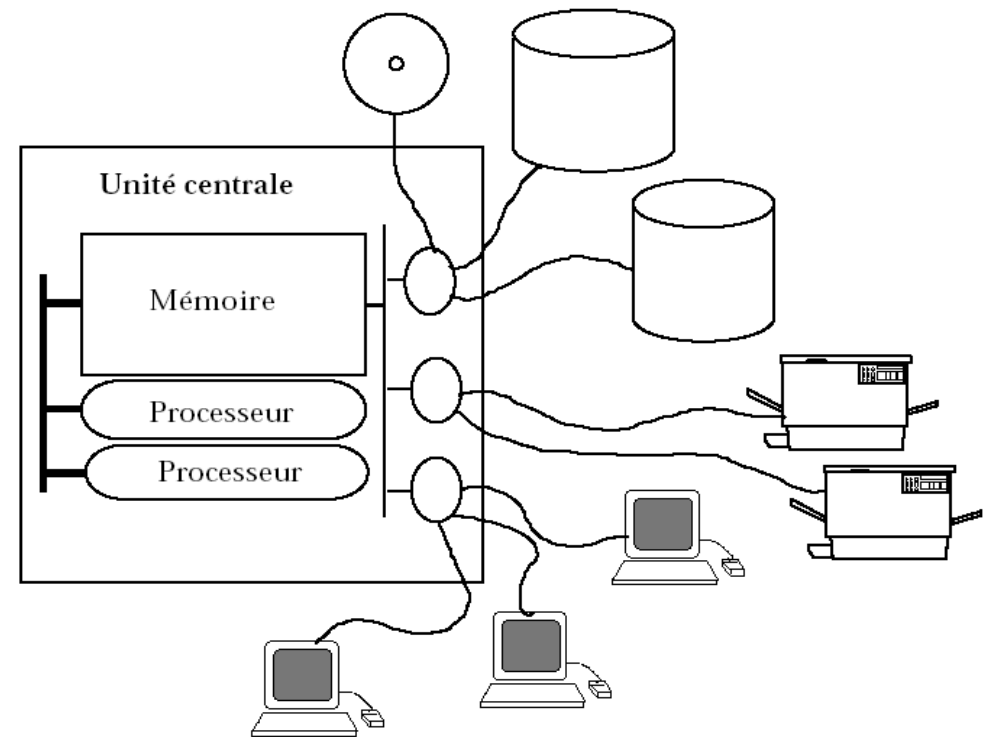
- Usages :
 - création, conservation, désignation de fichiers,
 - exécution de programmes,
 - création de nouveaux programmes.
- Qualités attendues :
 - efficacité (bonne exploitation des capacités),
 - simplicité d'utilisation,
 - facilité d'extension par adjonction
 - de nouveaux programmes
 - de nouveaux périphériques

Systeme à temps partagé

Fonctions d'un système d'ordinateur personnel

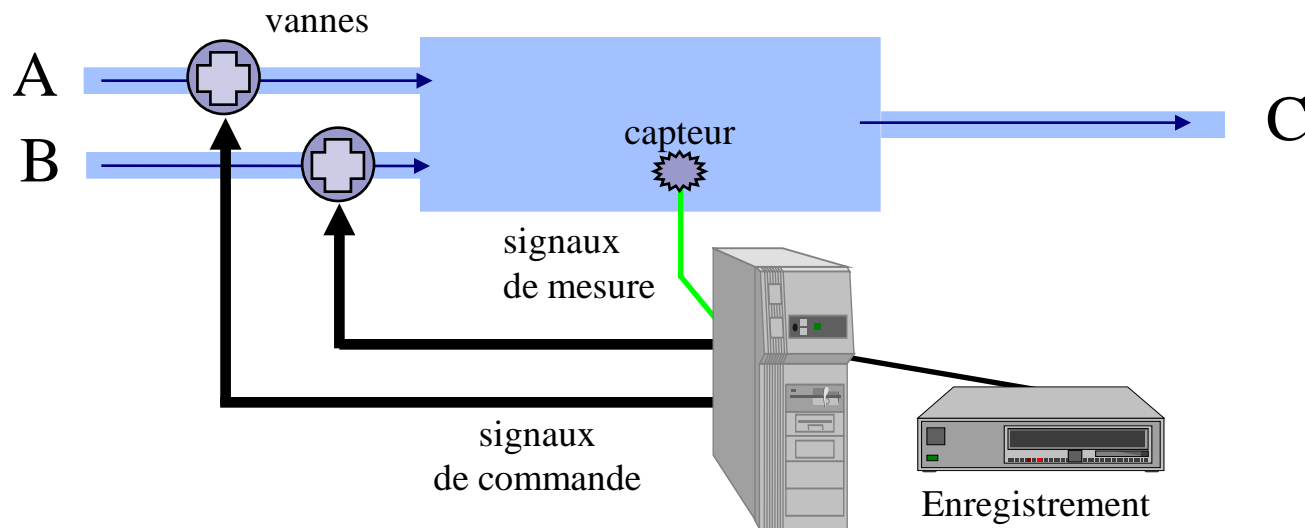
- + Gestion des utilisateurs
espaces de travail, droits d'accès
- + Partage de ressources
imprimantes, disques, etc.
- + Gestion des communications
informations partagées,
communication entre utilisateurs

type Unix, VM-CMS, ...



Contrôle de procédé

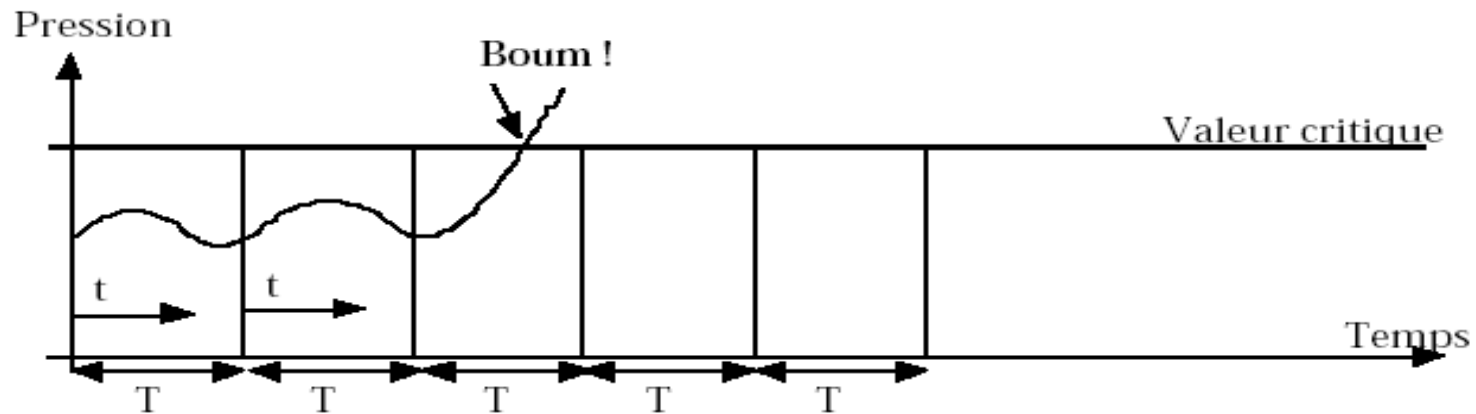
Dans une usine de produits chimiques :
synthèse de C à partir de A et de B



Contrôle de procédé

Régulation et Journalisation

Sécurité (contraintes de temps)



Contrôle de procédé

Le système

- peut agir sur des organes externes
- prend en compte le temps (déclenchements périodiques de contrôles)
- enregistre de l'information : journalisation

Caractéristiques des applications "temps réel"
(surveillance médicale, robots, missiles, etc.)

Principale qualité attendue : **la fiabilité**

- le système doit avoir un fonctionnement qui corresponde exactement aux spécifications.

Les systèmes à transactions

Exemples :

- Systèmes de réservation de places dans des trains ou des avions,
- Systèmes d'achat à distance.

Les systèmes à transactions

Fonctions :

- gère un ensemble d'informations ou une base de données de taille importante,
- exécution d'un certain nombre d'opérations prédéfinies, ou **transactions**, portant sur ces informations ; opérations souvent interactives,
- grand nombre de points d'accès et grand nombre de transactions simultanées.

Les systèmes à transactions

Qualités attendues :

- disponibilité : les temps de réponse doivent satisfaisants,
- fiabilité,
- robustesse : capacité de tolérer des pannes.

