



# Introduction aux systèmes d'exploitation des ordinateurs

Jean-Michel Adam

Université Grenoble Alpes

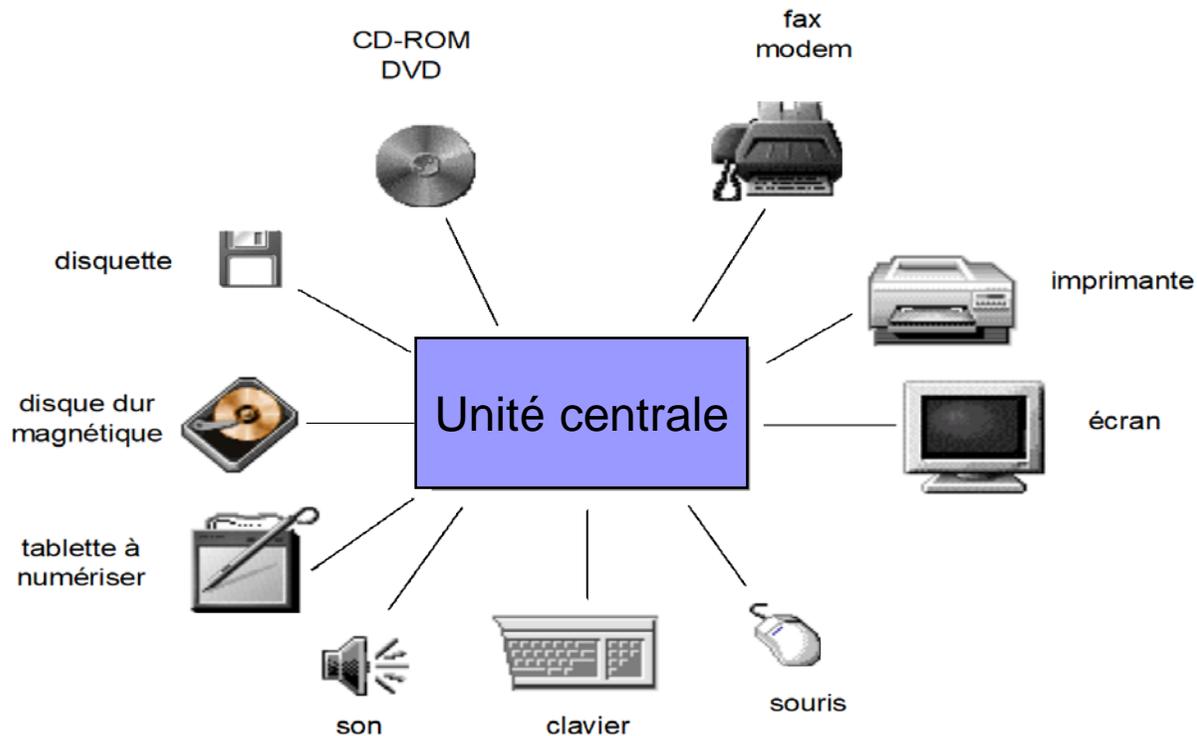
UFR SHS – Département IMSS

# 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.

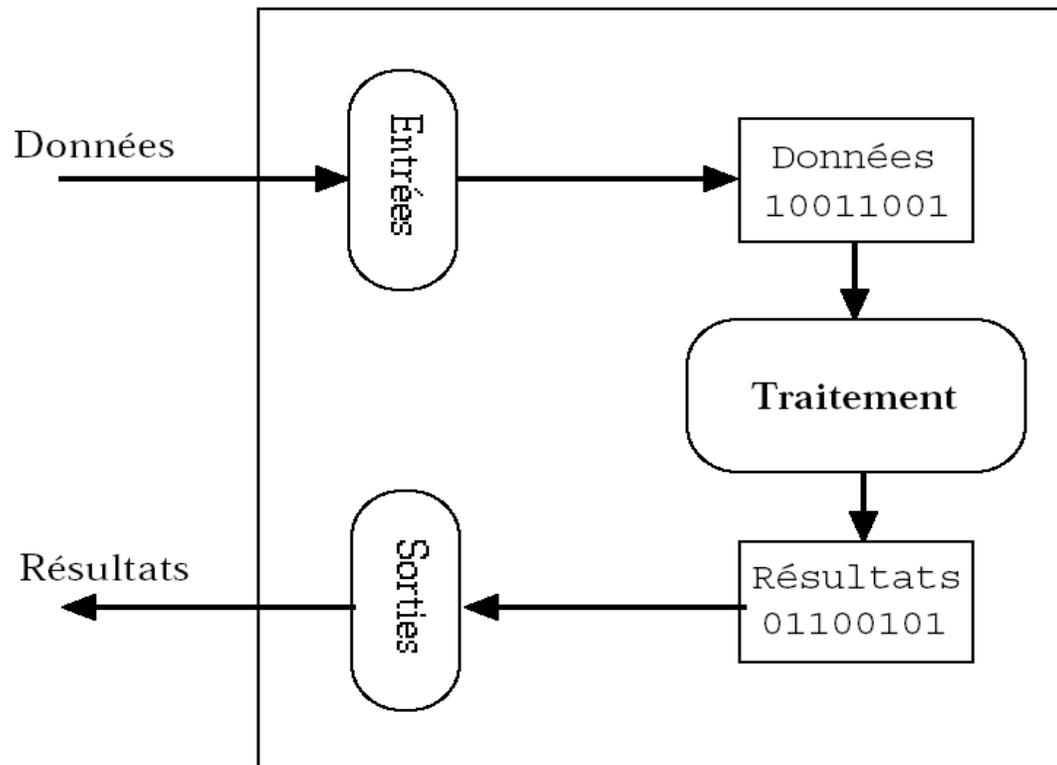
# Systeme informatique



# Rappel : 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

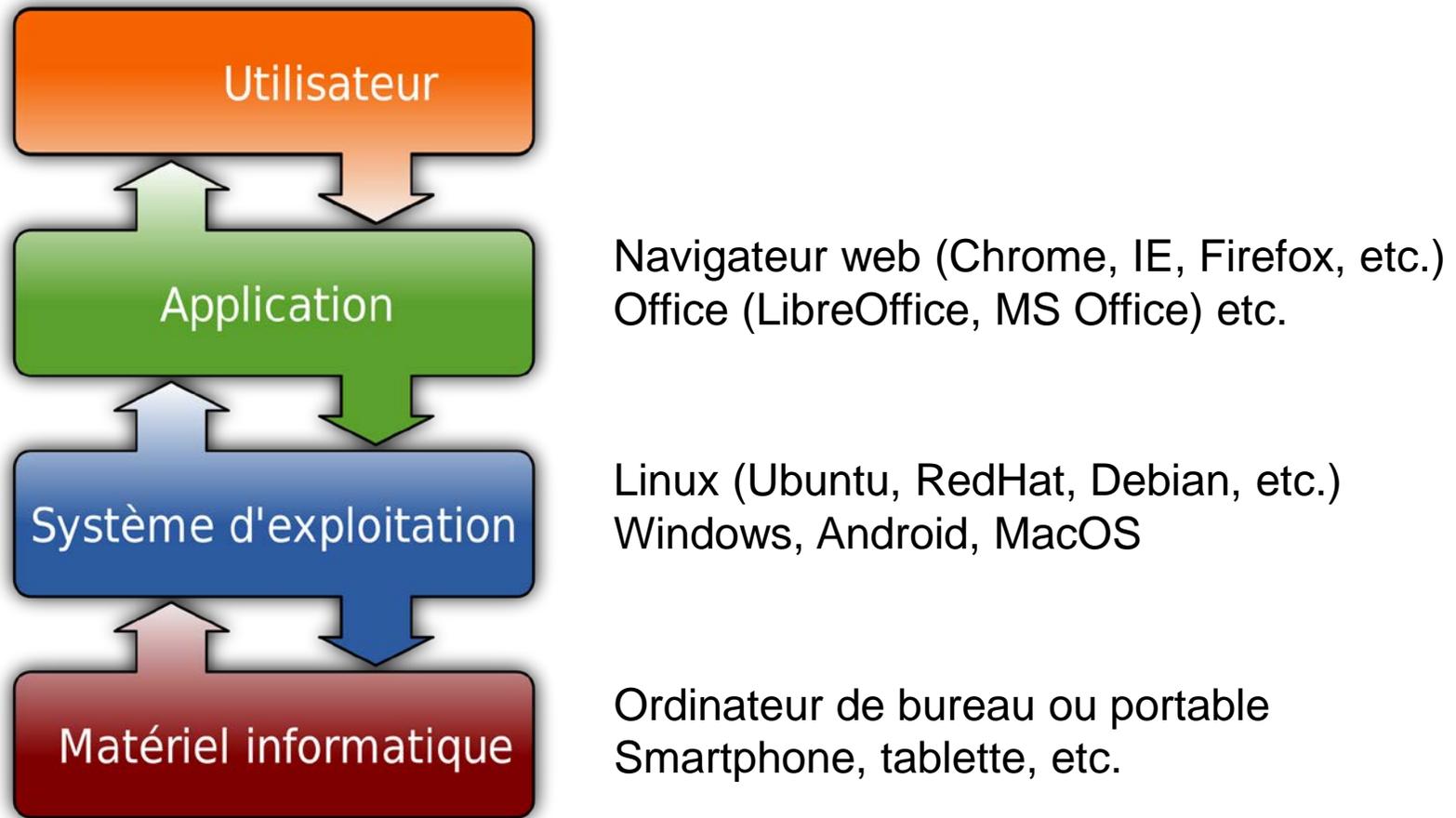
# Exploitation d'un système informatique



# 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



Source : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Syst%C3%A8me\\_d%27exploitation#/media/File:Operating\\_system\\_placement-fr.svg](https://fr.wikipedia.org/wiki/Syst%C3%A8me_d%27exploitation#/media/File:Operating_system_placement-fr.svg)

# Systeme d'exploitation

## ■ Définition :

- C'est l'ensemble de programmes qui dirigent l'utilisation des ressources d'un ordinateur par des logiciels applicatifs.
- Abréviatiion : SE ou OS (Operating System)

## ■ Buts :

- Faciliter la programmation et l'utilisation de la machine en fournissant des services de base permettant d'abstraire le matériel
- Gérer les ressources matérielles

# Fonctionnalités

- Gestion des périphériques (ou des entrées/sorties)
  - Abstraire la communication vers les périphériques (écran, claviers, webcam, imprimante, réseau) via des pilotes
- Gestion des données
  - Fournir une vue d'accès aux données sous forme d'un système de fichiers
  - Permettre de contrôler l'accès aux fichiers
- Gestion des ressources
  - Gestion et partage du CPU via une stratégie d'ordonnancement
  - Gestion et partage de la mémoire vive

# Fonctionnalités (suite)

- Gestion de l'exécution des applications (processus)
  - Affecter et partager les ressources entre différentes applications qui s'exécutent
  - Gérer le cycle de vie des application (démarrage, fin, pause, etc.)
- Gestion des utilisateurs
- Fournir une interface de commande et de programmation
  - Permettre à l'utilisateur de contrôler le système via une interface graphique ou en ligne de commande
  - Faciliter la tâche du programmeur en offrant une API (interface de programmation d'applications)

# Fonctionnalités (fin)

## ■ **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.

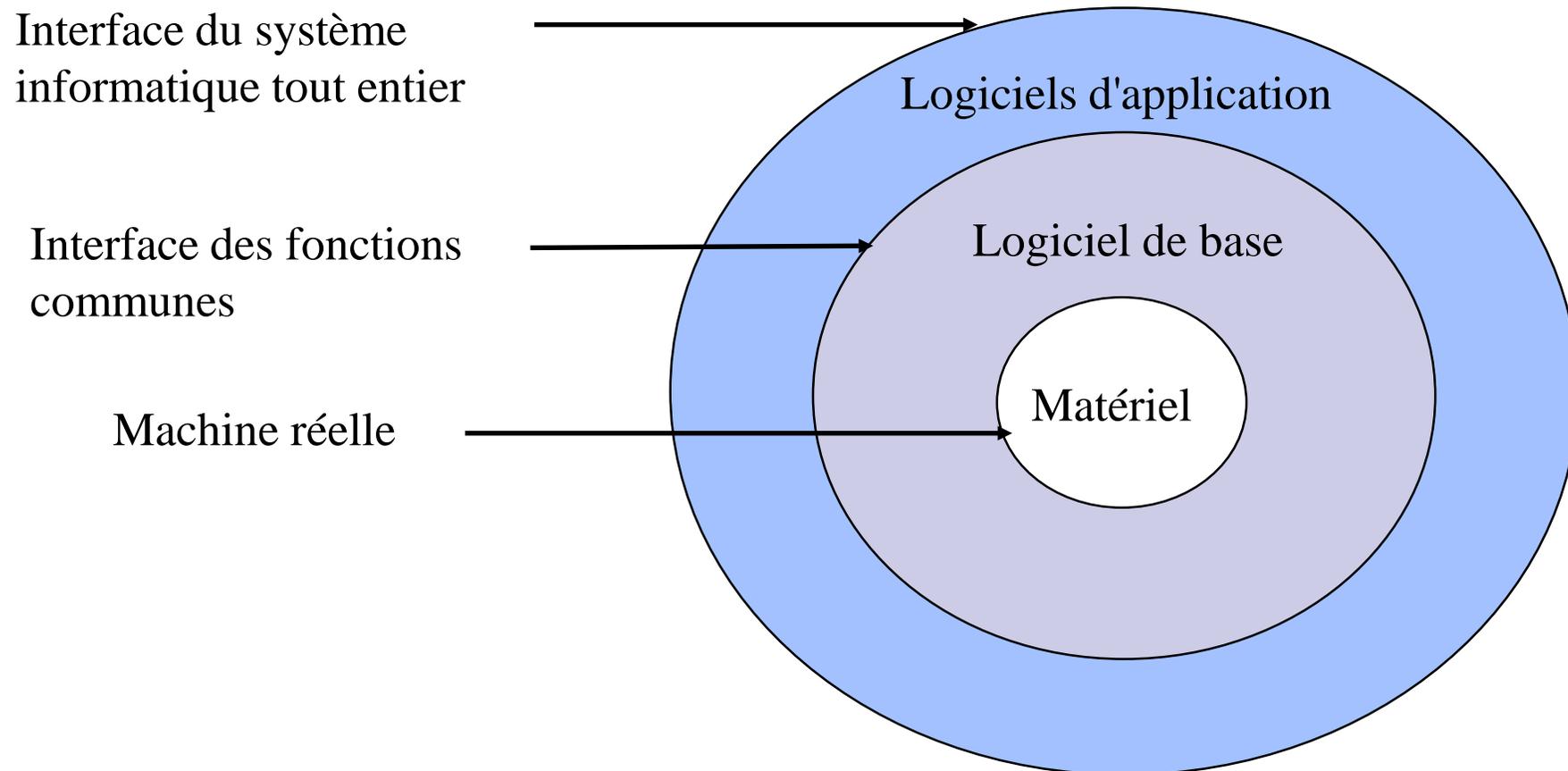
# Systeme d'exploitation

- Fournit des services adaptés aux tâches usuelles :
  - la gestion de l'information : désignation, stockage, recherche, communication vers d'autres machines
  - la préparation et la mise au point de programmes
  - l'exploitation de programmes (applications)
- L'ensemble des services fournis aux usagers constitue une nouvelle machine souvent qualifiée d'**abstraite**.

# 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 : modèle en couches



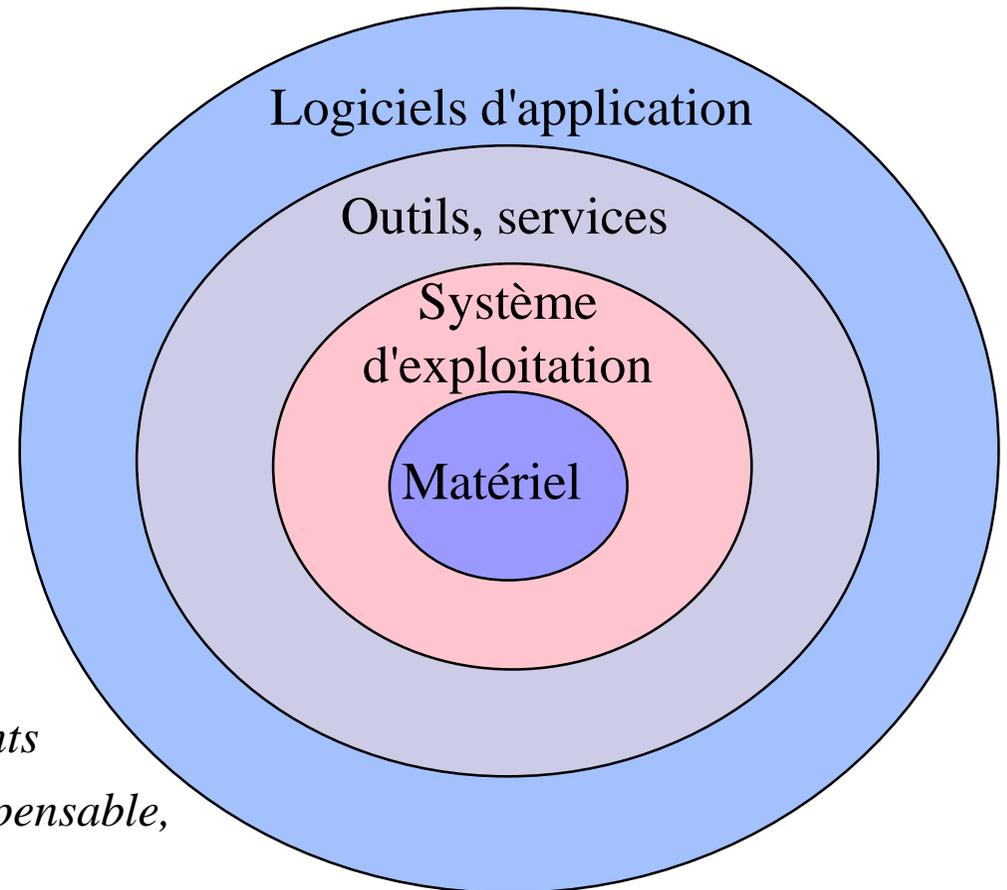
# Logiciel de base et système d'exploitation

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.

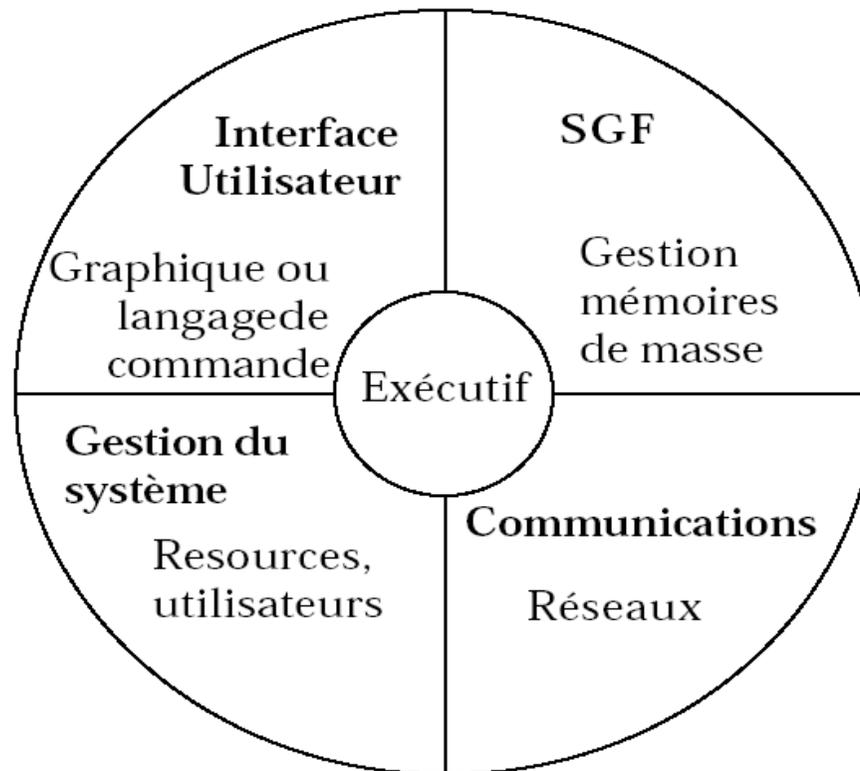
*Outils et services sont interchangeables et peuvent être partiellement ou complètement absents*

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



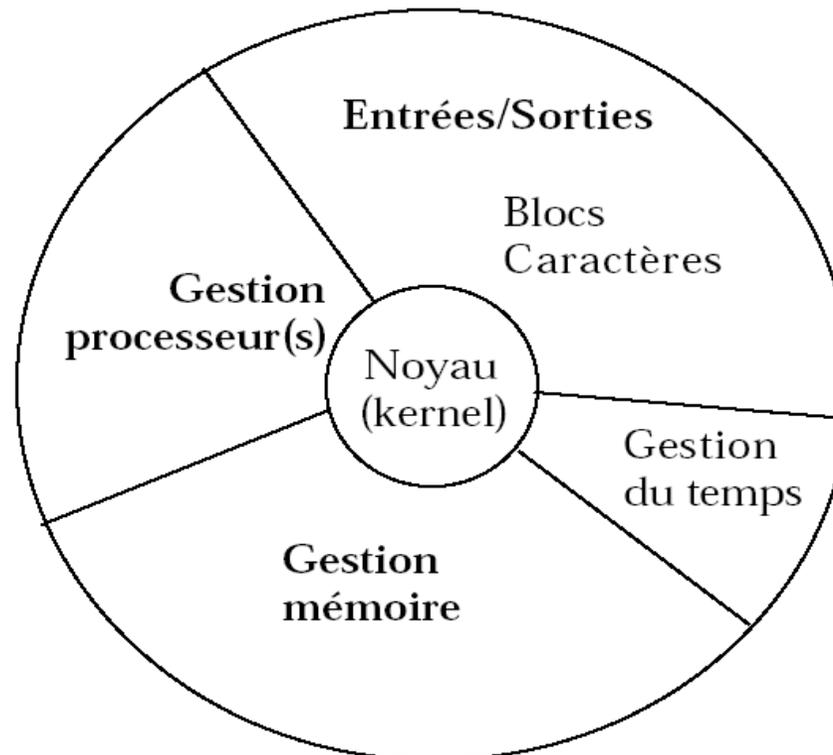
# Modèle en couche

## 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 (tâches) à exécuter : lancement des programmes, ordonnancement, etc.
- la gestion du matériel : mémoire, processeur, périphérique, stockage, etc.)

# Importance du langage de commande

- C'est un point important du système d'exploitation
  - Langages de commande textuels sont puissants mais difficiles à utiliser par un utilisateur non initié :
    - Shell Windows, Powershell
    - Shell UNIX.
  - Langages de commandes graphiques d'usage plus simple mais plus limités :
    - Bureaux Windows ou MacOS,
    - X-Windows, Gnome ou KDE sous UNIX
    - Interfaces des smartphones et tablette

# Classes de systèmes d'exploitation

- Systèmes mono-usager
  - MS-DOS (Microsoft)
  - Premières versions de MacOS
  - Premières versions de Windows (Microsoft)
  - Palm OS, Windows CE (assistants personnels)
- Systèmes multi-usagers
  - UNIX, Linux
  - Windows récents (NT, 2000, XP, Vista, 7, ...), MacOS
  - Android
  - Tous les systèmes des gros ordinateurs ("mainframes"):  
z/OS (IBM), GCOS (Bull)



# Exemples de systèmes d'exploitation

# L'ordinateur personnel

## Gestion des fichiers

Création, Modification, Suppression

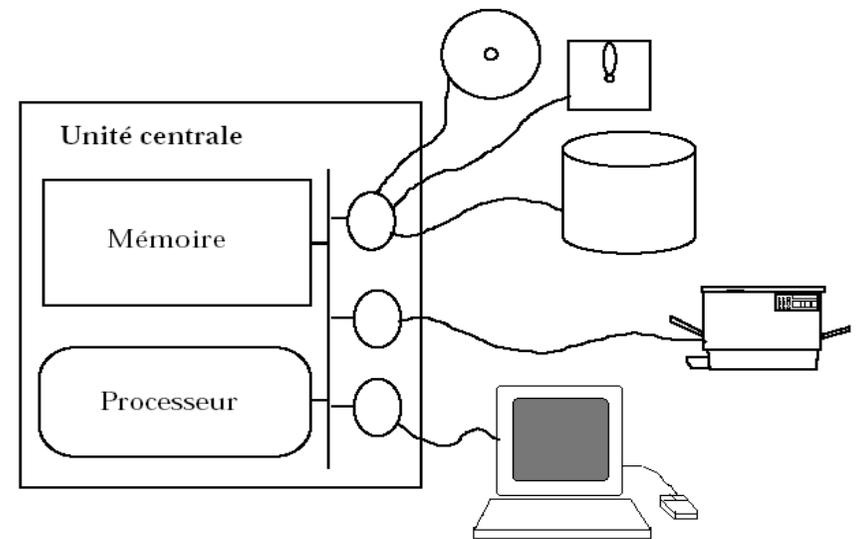
## Entrées/Sorties

Écran, Imprimantes

## Exécution de programmes

## Interface utilisateur

langage de commande ou graphique



# L'ordinateur personnel

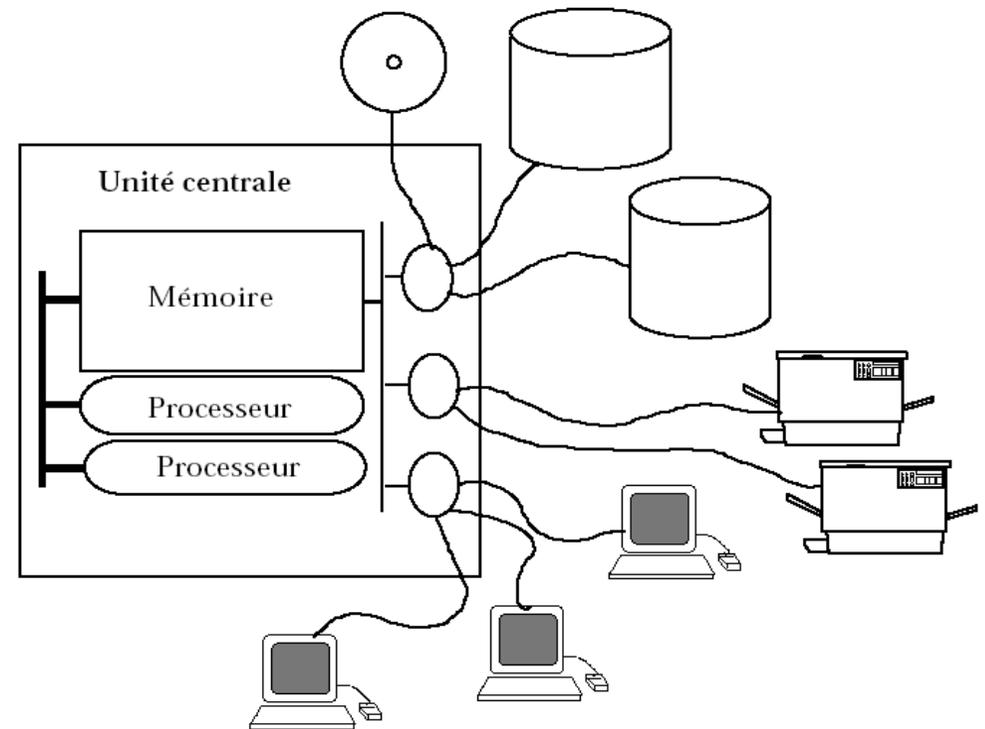
- Usages :
  - création, conservation, désignation de fichiers,
  - exécution de programmes,
  - création de nouveaux programmes.
- Qualités attendues :
  - efficacité (bonne exploitation des capacités),
  - simplicité d'utilisation,
  - facilité d'extension par adjonction
    - de nouveaux programmes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

# Systeme à temps partagé

Fonctions d'un système d'ordinateur personnel

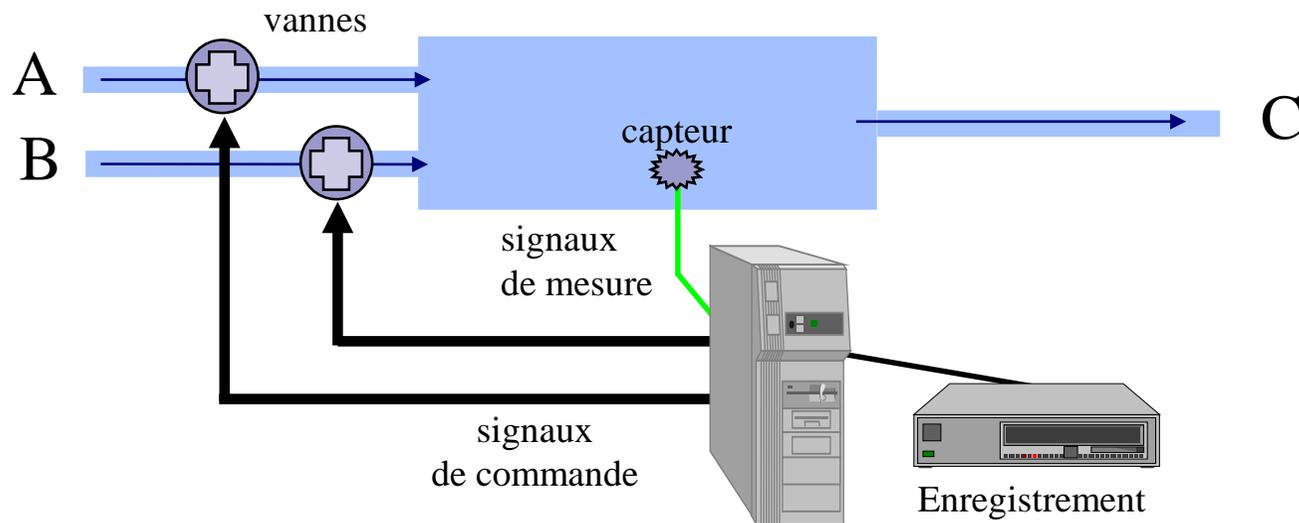
- + Gestion des utilisateurs  
espaces de travail, droits d'accès
- + Partage de ressources  
imprimantes, disques, etc.
- + Gestion des communications  
informations partagées,  
communication entre utilisateurs

type Unix, VM-CMS, ...



# Contrôle de procédé

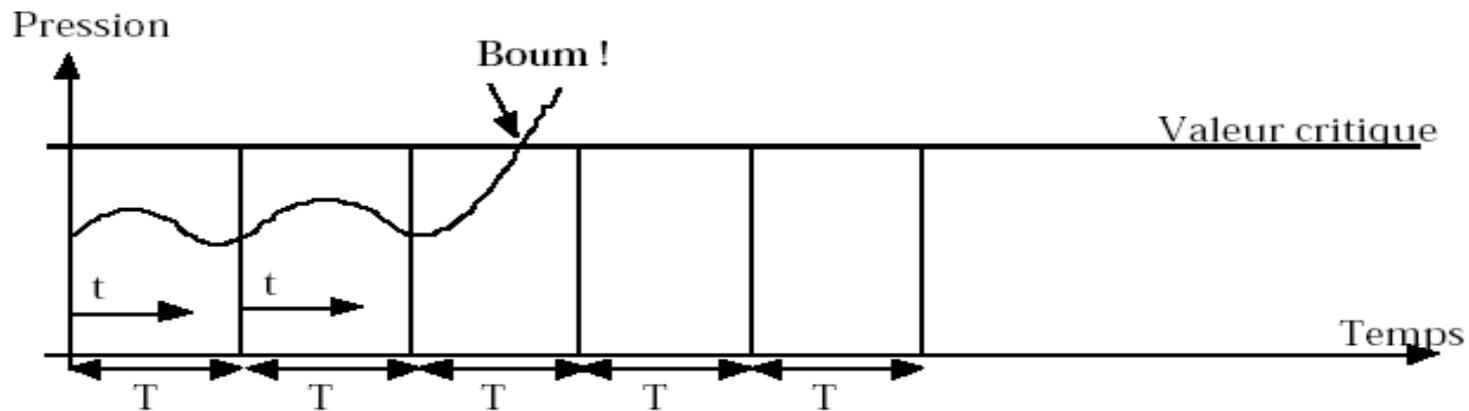
Dans une usine de produits chimiques :  
synthèse de C à partir de A et de B



# 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 être satisfaisants,
- fiabilité,
- robustesse : capacité de tolérer des pannes.

