

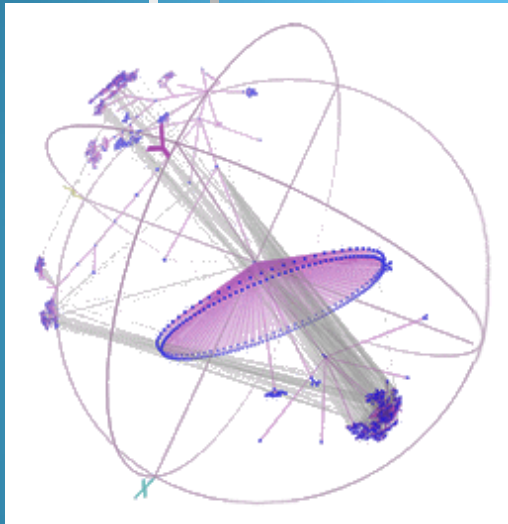
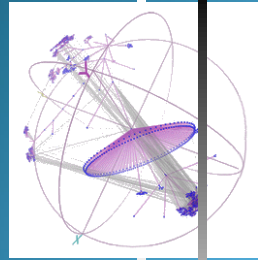
Systemes d'exploitation

Chapitre I

Introduction

Historique et évolution

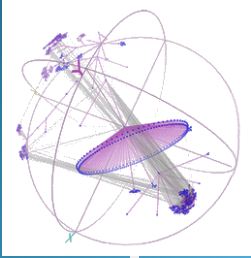
des ordinateurs



Pr. Omar Megzari
Département d'Informatique
Faculté des Sciences de Rabat

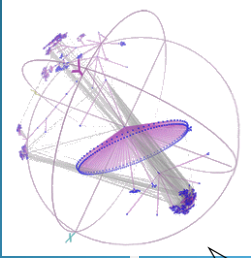
megzari@fsr.ac.ma

Objectifs du cours



- La partie système s'intéresse aux systèmes d'exploitation modernes et plus particulièrement à :
 - Définitions générales (architectures et buts)
 - Définitions et Historique
 - Gestion des processus
 - Gestion de la mémoire
 - Systèmes de fichiers

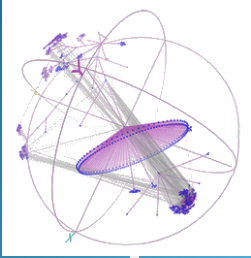
Définitions



- **INFORmation autoMATIQUE**
 - Science du traitement automatique de l'information
 - Ensemble des applications de cette science, mettant en œuvre des matériels (ordinateurs) et des logiciels

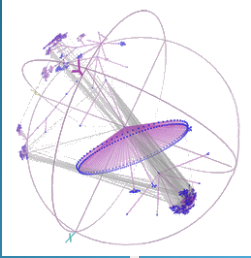
- **Système Informatique**
 - matériel (hardware) + du logiciel (software)

Définitions



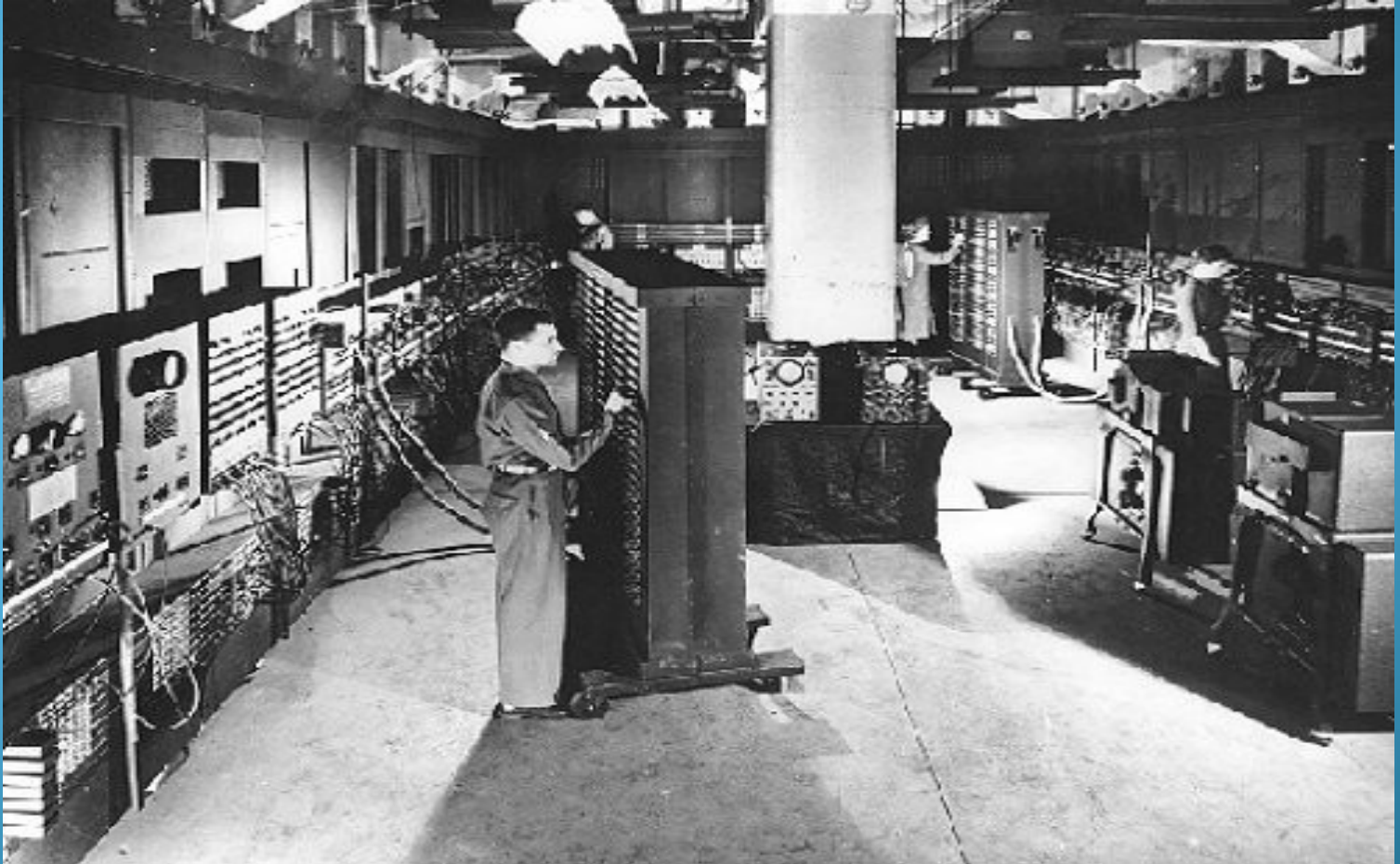
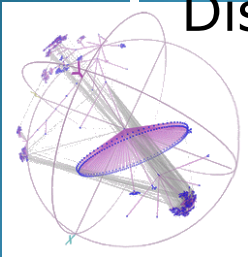
- **Ordinateur** : « machine à calculer » (calculateur) électronique dotée de mémoires, de moyens de traitement des informations, capable de résoudre des problèmes grâce à l'exploitation automatique de programmes enregistrés
- **Programme** : ensemble séquentiel d'instructions rédigées pour que l'ordinateur puisse résoudre un problème donné
- **Logiciel** : ensemble de programmes relatif à des traitements d'informations (ex. Windows, Word...)

Ordinateur et changements technologiques

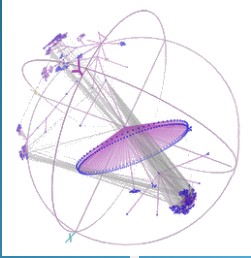


- Première génération: Tubes électroniques (lampes à vide)
- Deuxième génération: transistors
- Troisième génération: circuits intégrés
- Quatrième génération: microprocesseurs.
- Cinquième génération: intelligence artificielle.

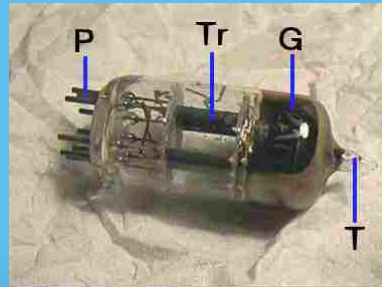
Disposé en une sorte de U de 6 mètres de largeur par 12 mètres de longueur et pesait 30 tonnes.



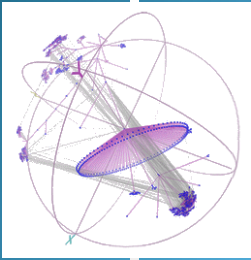
Première génération 1949-1957



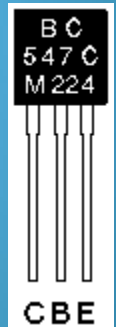
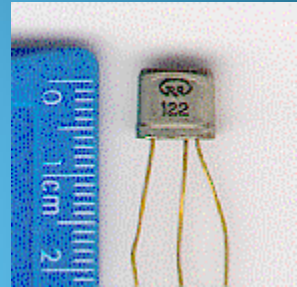
- Ordinateur à cartes perforées et à bandes magnétiques
- Programmation physique en langage machine
- Calcul numérique (trigonométrie)
- Appareils immenses, lourds, énergie élevée
- Utilisation de tubes à vide
- Prix élevé / capacité et performance.



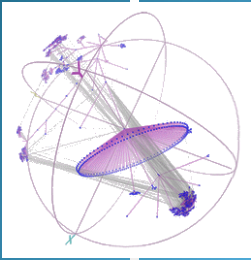
Deuxième génération 1958 - 1964



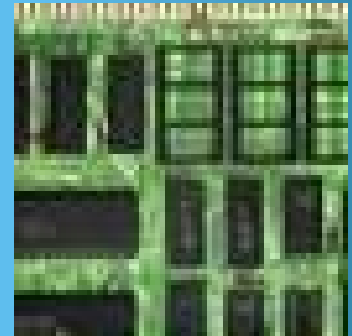
- Utilisation de transistors
- Transistor => augmentation de la fiabilité
- Utilisation de mémoires de masse pour le stockage périphériques.
- Temps d'accès moyen (de l'ordre de la micro-seconde).
- Fonctionnement séquentiel des systèmes de programmation (langages évolués):FORTRAN
- Mainframes



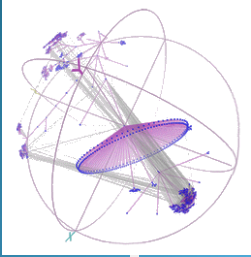
Troisième génération 1965-1971



- Miniaturisation des composants (circuits intégrés)
- Apparition des systèmes d'exploitation
- Concepts de temps partagés
- Machines polyvalentes et de capacité variée
- Appareils modulaires et extensibles
- Multitraitement (plusieurs programmes à la fois)
- Télétraitement (accès par téléphone)
- UNIX
- Mini ordinateurs



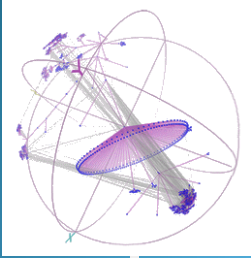
Quatrième génération 1971-1982



- Miniaturisation extrêmes des composants
- Apparition des microprocesseurs
- Diversification des champs d'application
- Apparition de la micro-informatique
- L'aspect logiciel prend le pas sur l'aspect matériel



Cinquième génération



- Miniaturisation des composants poussée à l'extrême
- Vitesse proche de celle de la lumière.
- Processeurs en parallèle
- Nouvelles structures et représentations des données.

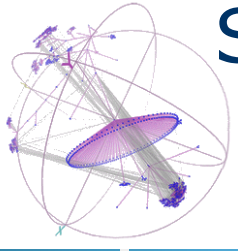
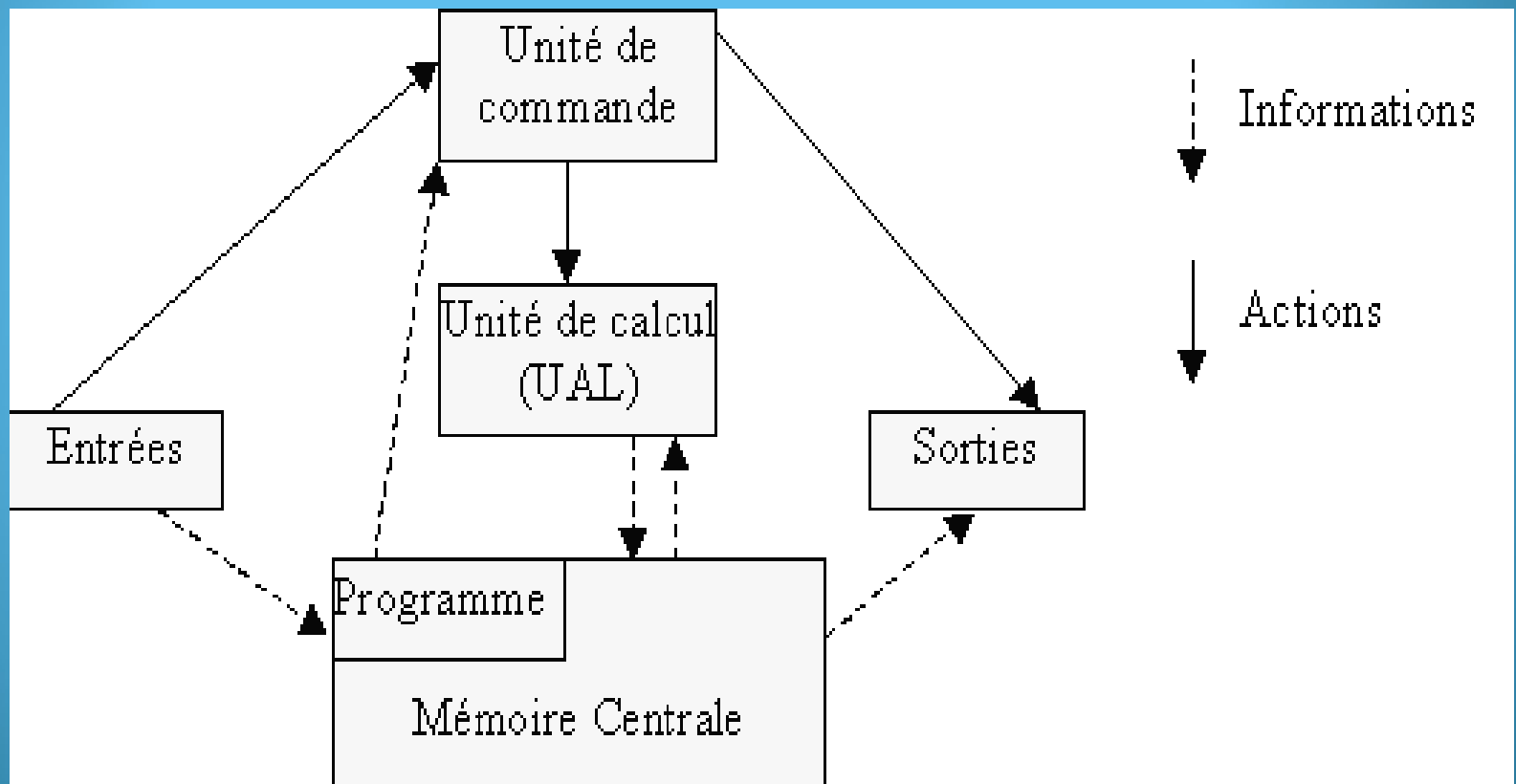


Schéma de la machine de Von Newman

UAL = unité arithmétique et logique





Machine de Von Newman

Ces dispositifs permettent la mise en œuvre des fonctions de base d'un ordinateur :

- le stockage de données,
- le traitement des données,
- le mouvement des données et
- le contrôle des périphériques.

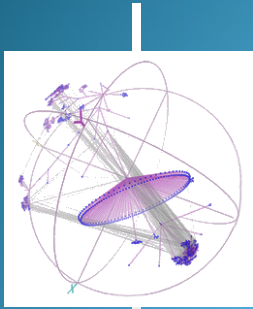
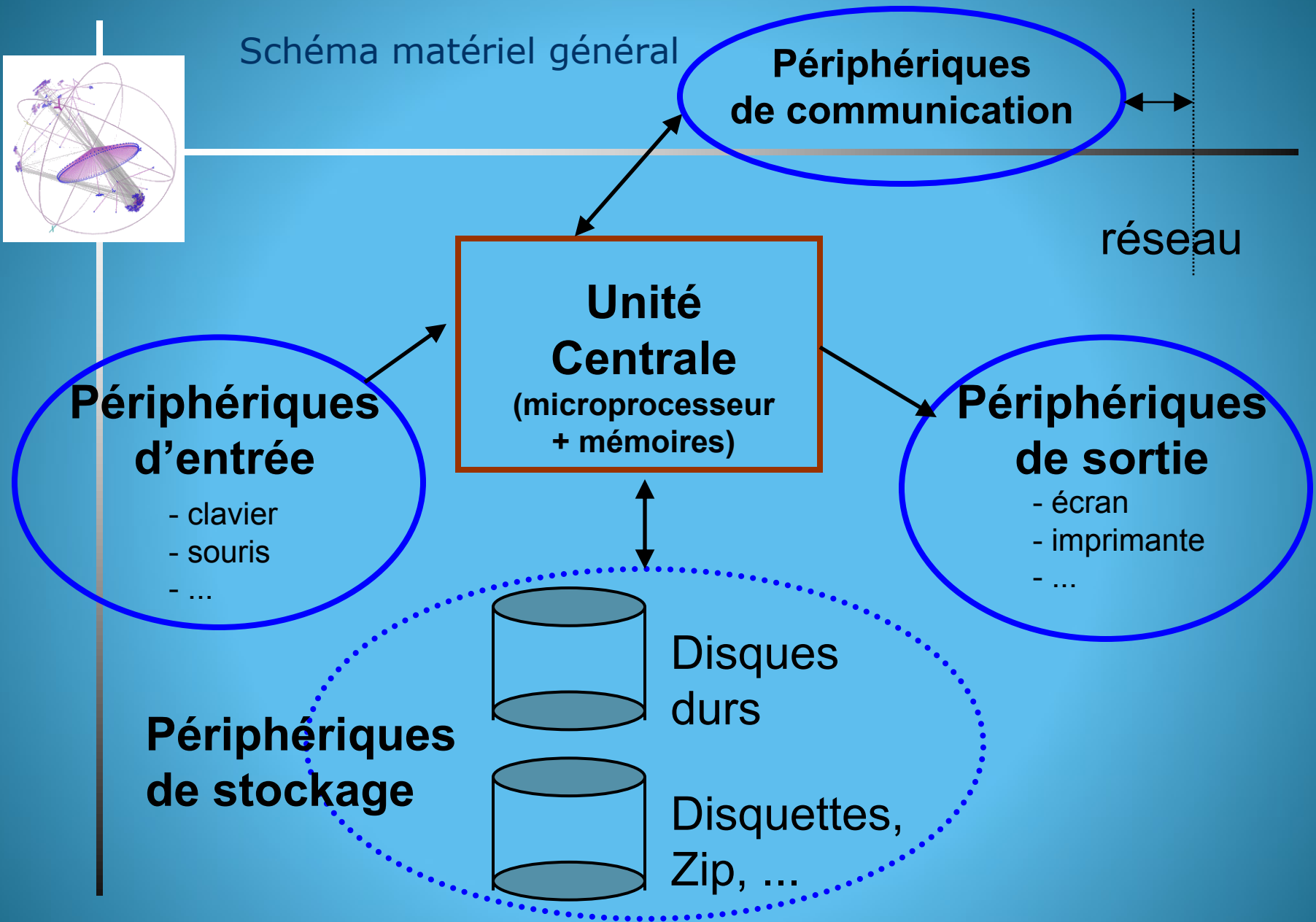
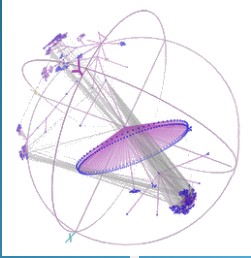


Schéma matériel général



L'unité centrale



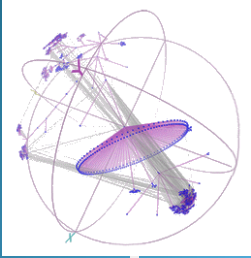
Le (micro)processeur ou CPU :
Central Processing Unit

Il exécute les programmes :

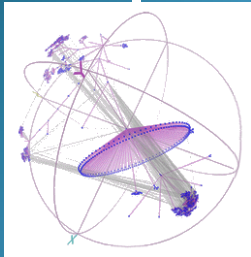
un programme est une suite
d'instructions

- Unité arithmétique et logique (UAL) et
Unité de commande

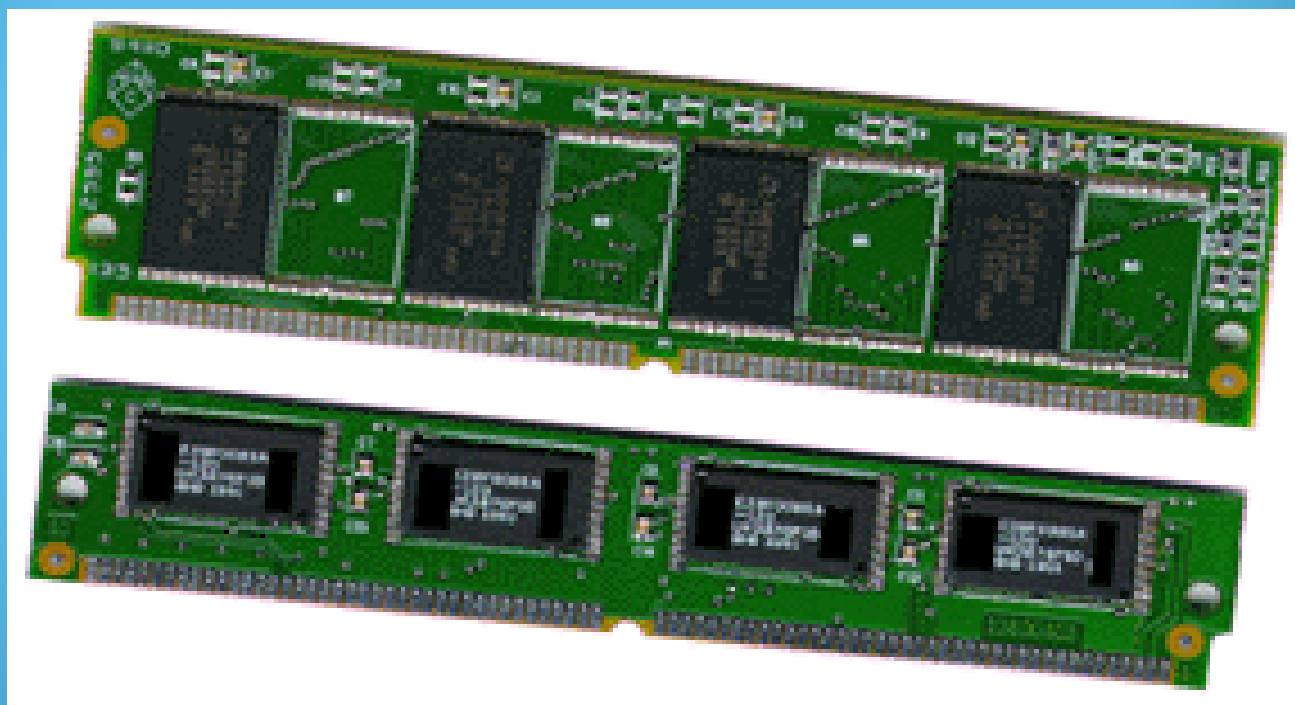
Mémoire vive : RAM



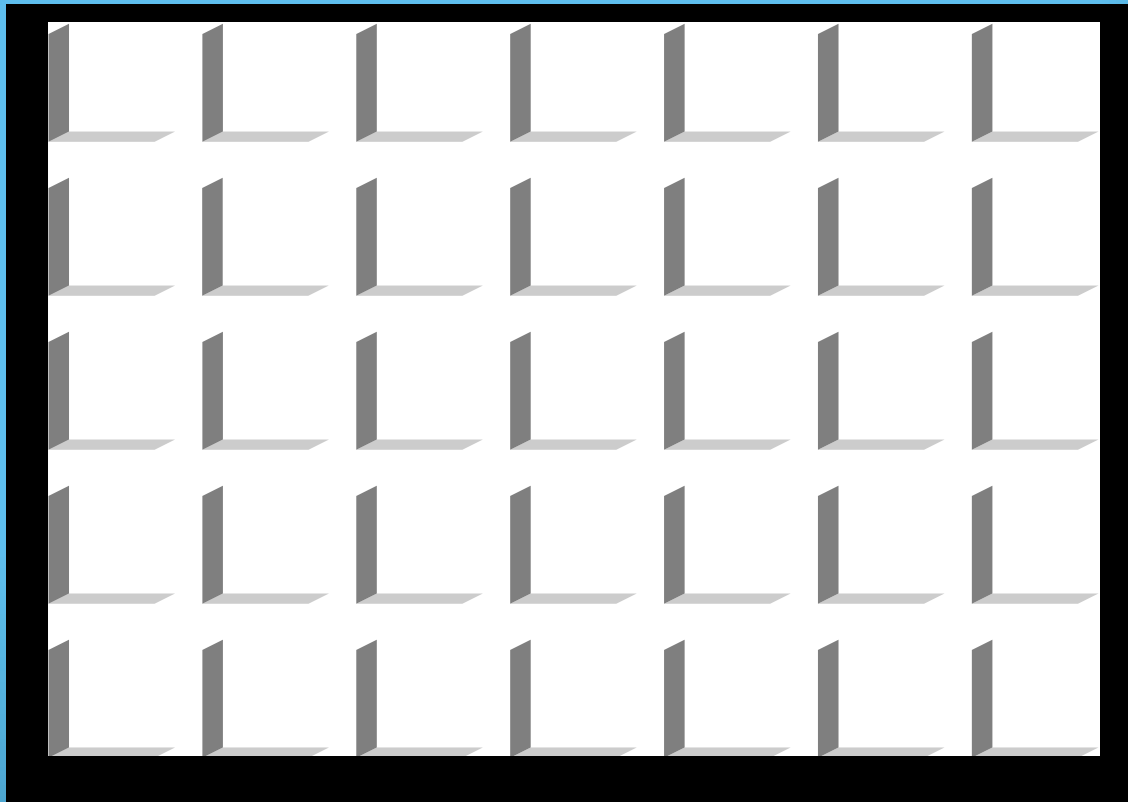
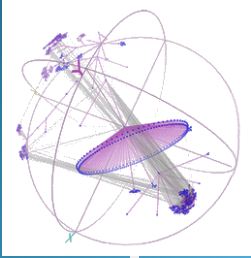
- RAM (Random Access Memory)
 - Permet de stocker des informations lorsqu'elle est alimentée électriquement
 - Lecture / Écriture
 - Mémoire volatile : contient des programmes et des données en cours d'utilisation
 - Capacité variable selon les ordinateurs
 - > à 4 go sur les PCs



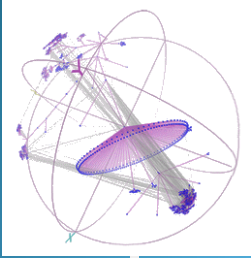
Barrette de mémoire RAM



Mémoire vive : RAM



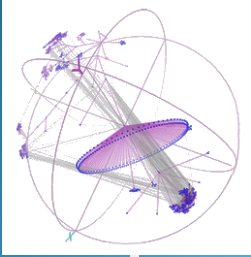
Mémoire morte : ROM



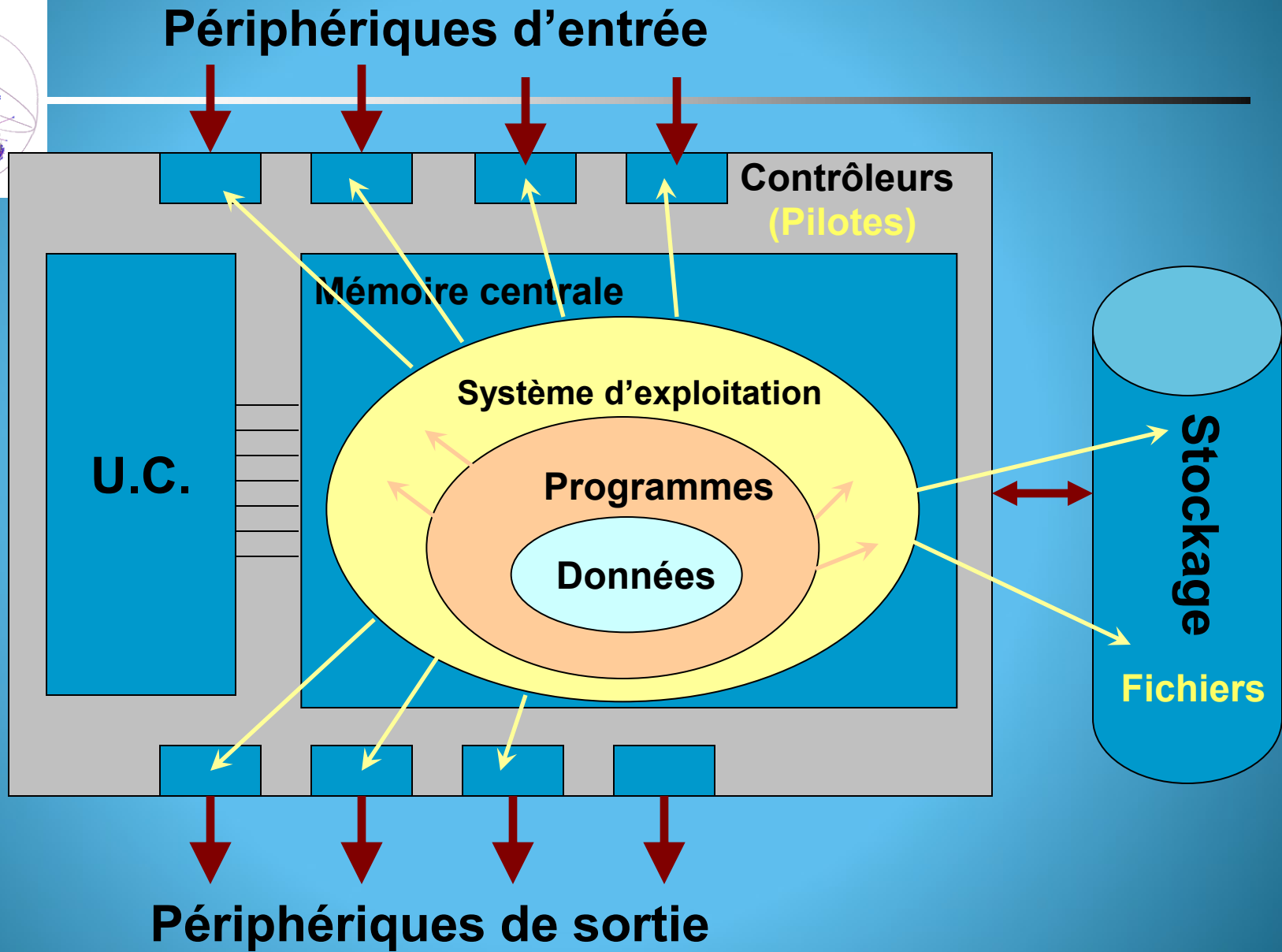
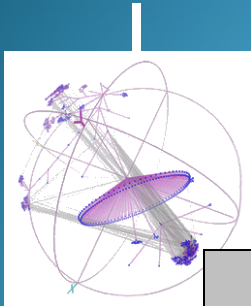
➤ ROM (Read Only Memory)

- En lecture seule
- Mémoire permanente
- Contient les programmes de base au démarrage de l'ordinateur (initialisation de l'ordinateur, initialisation de périphériques, lancement du système d'exploitation...BIOS)

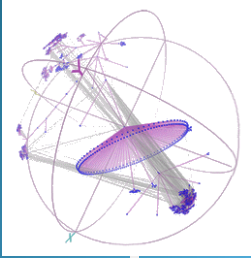
Les périphériques



- Les périphériques de stockage
- Les périphériques d'entrée
- Les périphériques de sortie
- Les périphériques de communication

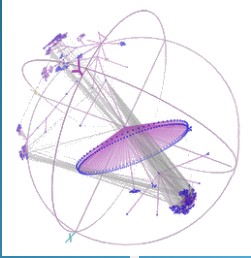


Périphériques d'entrée



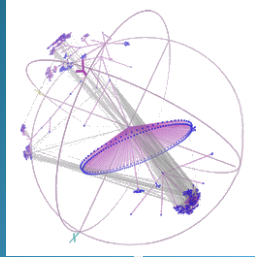
- Permettent d'envoyer des informations à l'Unité Centrale

Périphériques de sortie

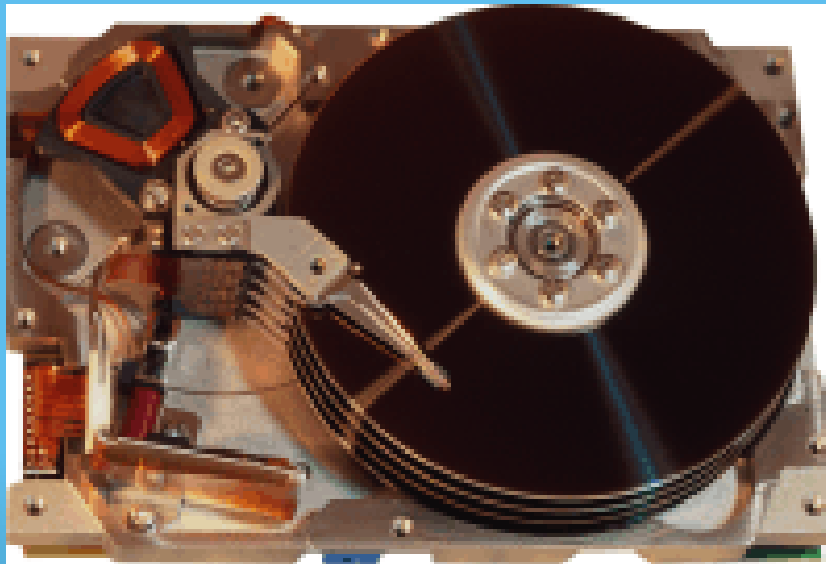


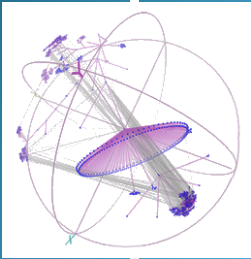
- Permettent d'envoyer les résultats à l'extérieur de l'Unité Centrale
 - Écrans
 - taille (en pouce), résolution...
 - Imprimantes
 - matricielles, jet d'encre, laser
 - Enceintes

Les périphériques de stockage



- CD-ROM (650 Mo et 800 Mo)
- DVD (4,7 à 17 Go)
- Disque dur > 320 Go
- Différence entre RAM et supports de stockage

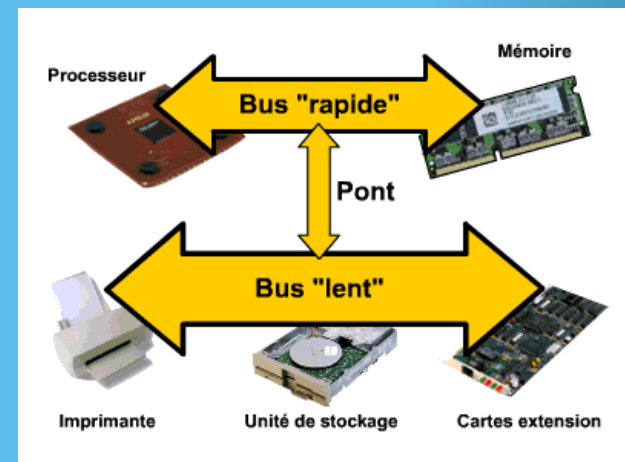
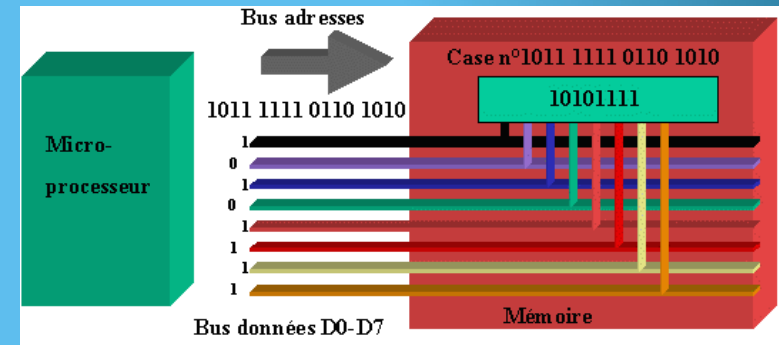




Les BUS

Permettent le transfert des données entre les composants de l'ordinateur

Différentes technologies → plus ou moins grande capacité de transfert





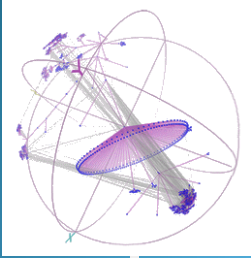
Systemes d'Exploitations

Qu'est-ce qu'un SE ?

Deux visions :

- Une **interface** entre l'utilisateur et le matériel.
 - Cacher les spécificités matérielles à l'utilisateur.
- Un **gestionnaire de ressources** : un programme qui gère les ressources de l'ordinateur (processeur, mémoire, périphériques, etc.).
 - Savoir quelles ressources sont disponibles
 - Savoir qui utilise quoi, quand, combien, etc.
 - Allouer/Libérer les ressources efficacement.

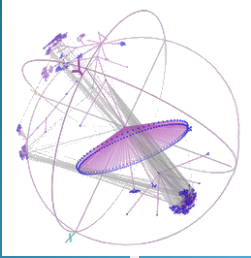
Plus formellement



Plus formellement, c'est un ensemble de programmes dont la fonction est de :

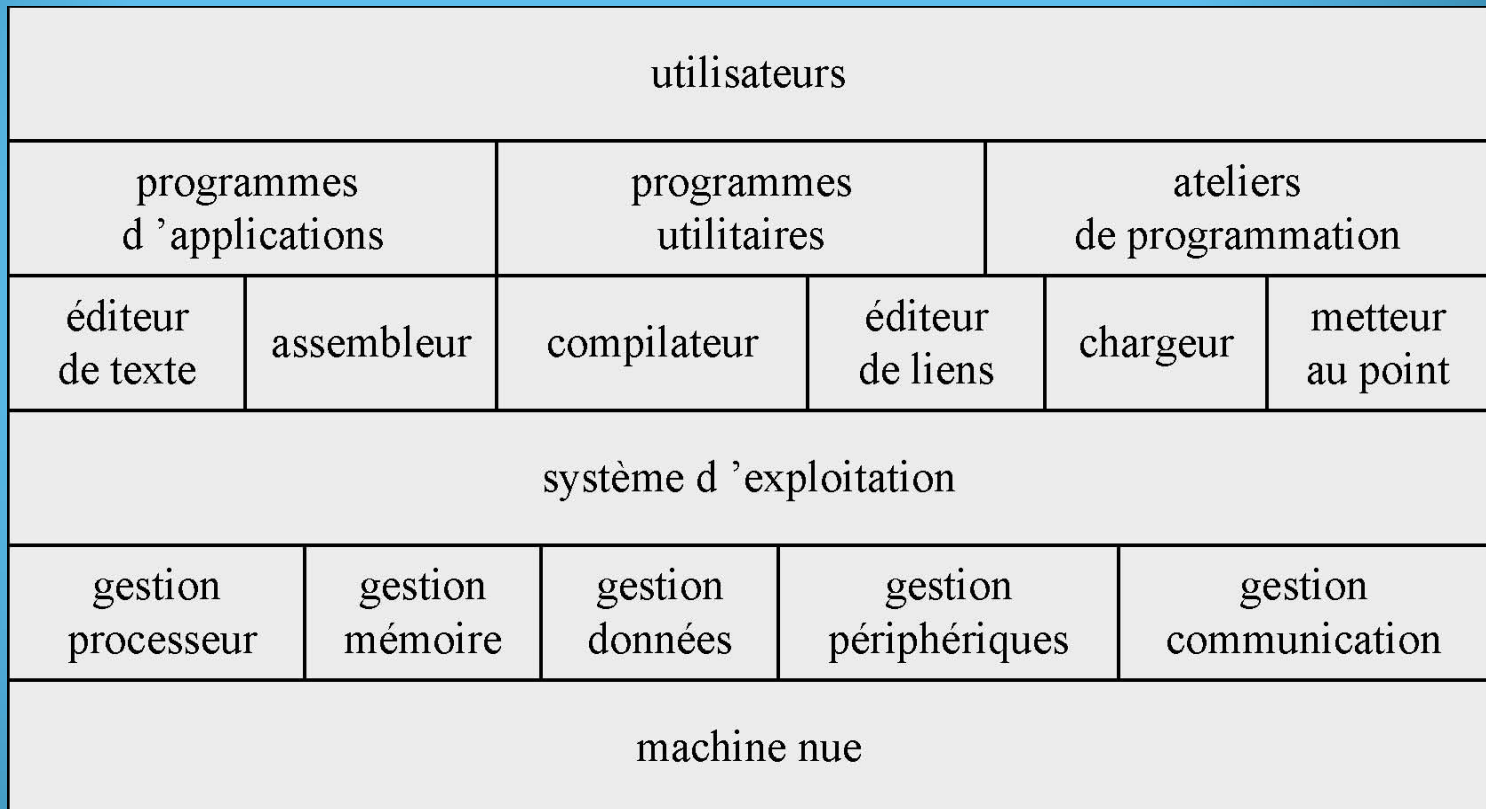
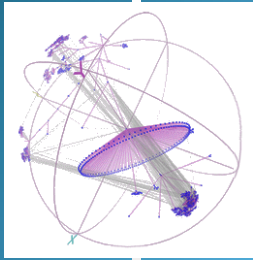
- Gérer les ressources
 - Physiques : processeur, mémoire, disques, etc.
 - Logiques : fichiers et bases de données etc.
- Contrôler les entrées-sorties
- ordonnancer les travaux
- gérer les erreurs
- fournir des mécanismes de sécurité

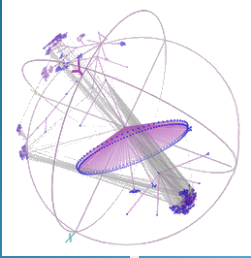
En conclusion : servir d'interface entre l'utilisateur et la machine.



- Le SE fonctionne exactement comme un programme ordinaire :
 - Il est exécuté par le processeur de la même manière.
 - La différence principale est sa fonction : il dirige le processeur sur l'utilisation des ressources et la manière d'exécuter les autres programmes.
- Une partie, le **noyau** (kernel)
 - reste en mémoire
 - contient les fonctions les plus utilisées du SE
 - gère les processus, leur ordonnancement,
 - les communications interprocessus,
 - la mémoire et
 - les accès aux ressources

Architecture générale

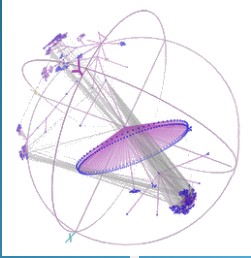




Les différents composants

- Gestion :
 - des processus
 - de la mémoire
 - des périphériques de stockage auxiliaires
 - des Entrées Sorties (E/S)
 - des fichiers
 - ...
- Protection de l'intégrité
- Réseau
- Interpréteur de commandes

Développement des SE



- La théorie des SE a été développée surtout dans les années 1960 (!!)
- A cette époque, il y avait des machines très peu puissantes avec lesquelles on cherchait à faire des applications comparables à celles d'aujourd'hui
- Ces machines devaient parfois desservir des dizaines d'utilisateurs!
- Dont le besoin de développer des principes pour optimiser l'utilisation d'un ordinateur.
- Principes qui sont encore utilisés

Évolution historique des SE



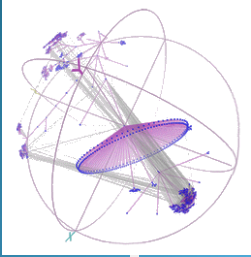
- Le début: routines d'E/S, amorçage système
 - Systèmes par lots simples
 - Systèmes par lots multiprogrammés
 - Systèmes à partage de temps
 - Ordinateurs personnels
 - SE en réseau
 - SE répartis
- 📄 *Les problèmes et solutions qui sont utilisés dans les systèmes simples se retrouvent souvent dans les systèmes complexes.*



Systemes de traitement par lots (*batch*) simples

- Sont les premiers SE (mi-50)
- L'utilisateur soumet un **job** (ex: sur cartes perforées) à un opérateur
- L'opérateur place un **lot** de plusieurs jobs sur le dispositif de lecture
- Un programme, le **moniteur**, gère l'exécution de chaque programme du lot
- Le **moniteur** est toujours en mémoire et prêt à être exécuté
- Un seul programme à la fois en mémoire, et les programmes sont exécutés en séquence
- La sortie est normalement sur un fichier, imprimante ou ruban magnétique...

Un ordinateur principal (mainframe) du milieu des années '60



UCT
(mémoire probabem.
autour de 500K)



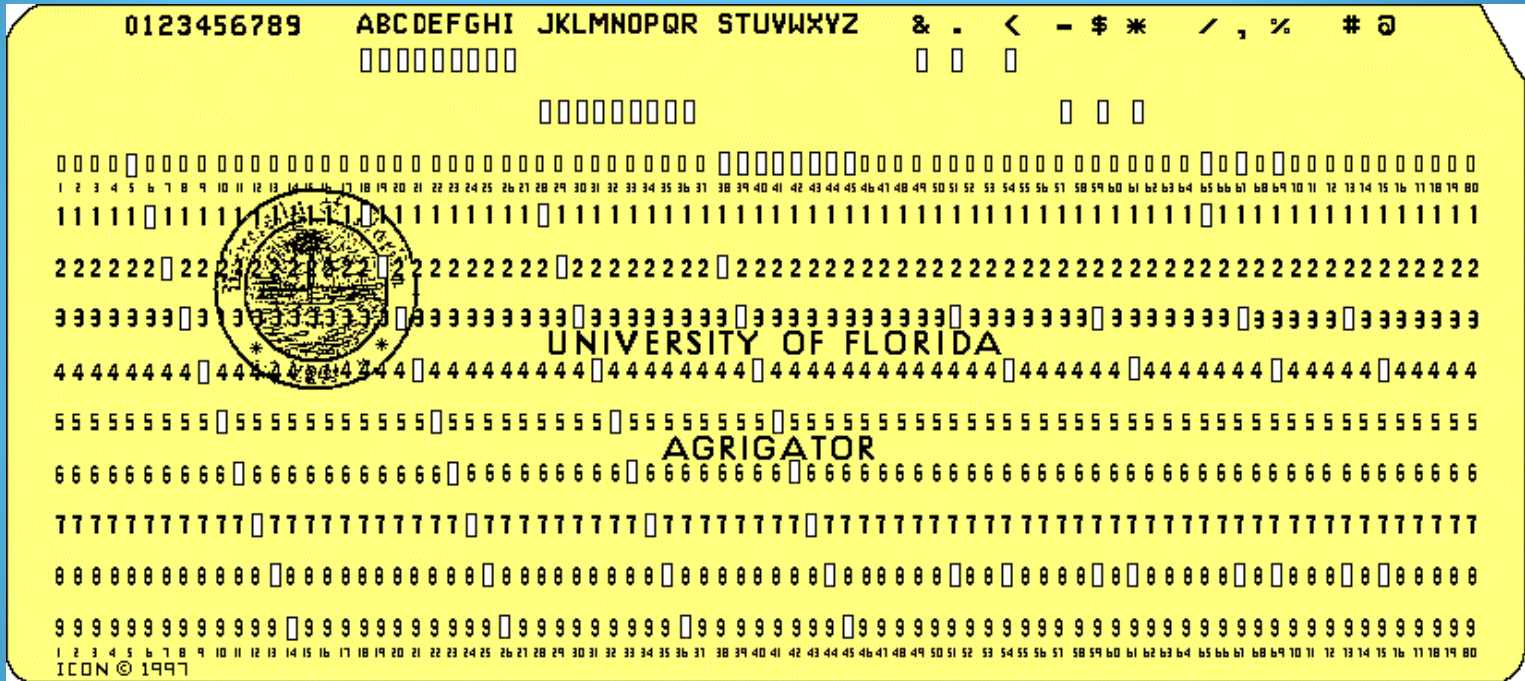
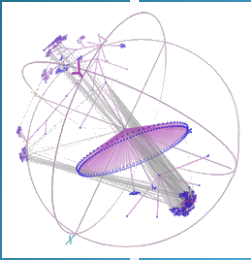
disques

rubans

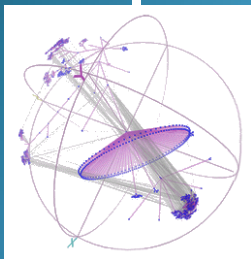
lecteur de cartes

console opérateur

Cartes perforées...



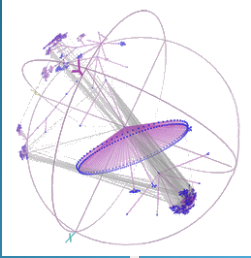
Une ligne de données ou de programme était codée dans des trous qui pouvaient être lus par la machine



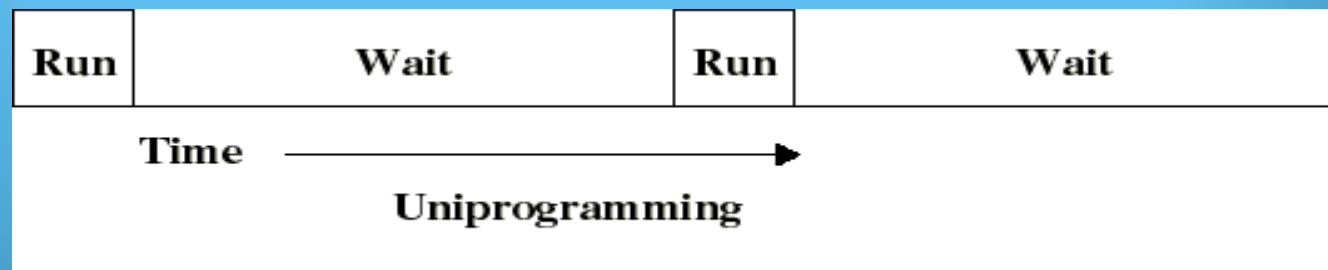
Lecteur de cartes perforées



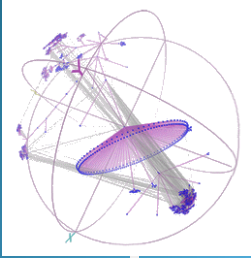
Traitement par lots multiprogrammé



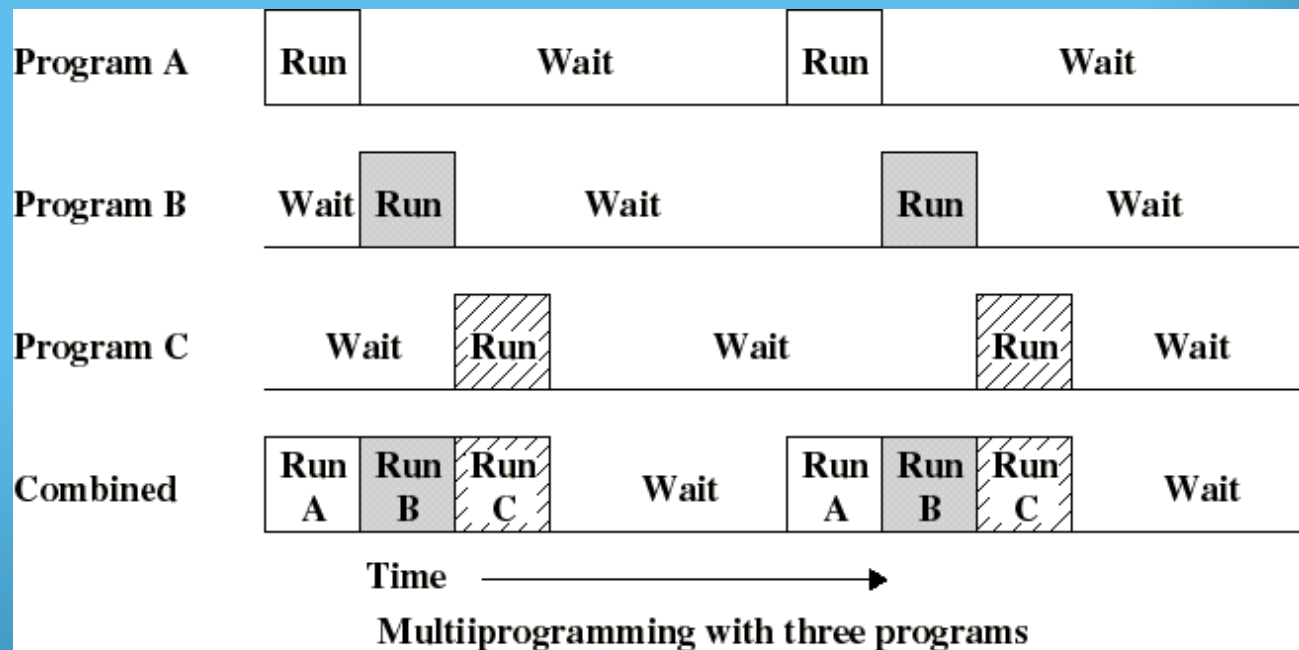
- Les opérations E/S sont extrêmement lentes (comparé aux autres instructions)
- Même avec peu d'E/S, un programme passe la majorité de son temps à attendre
- Donc: pauvre utilisation de l'UCT lorsqu'un seul programme usager se trouve en mémoire



Traitement par lots multiprogrammé

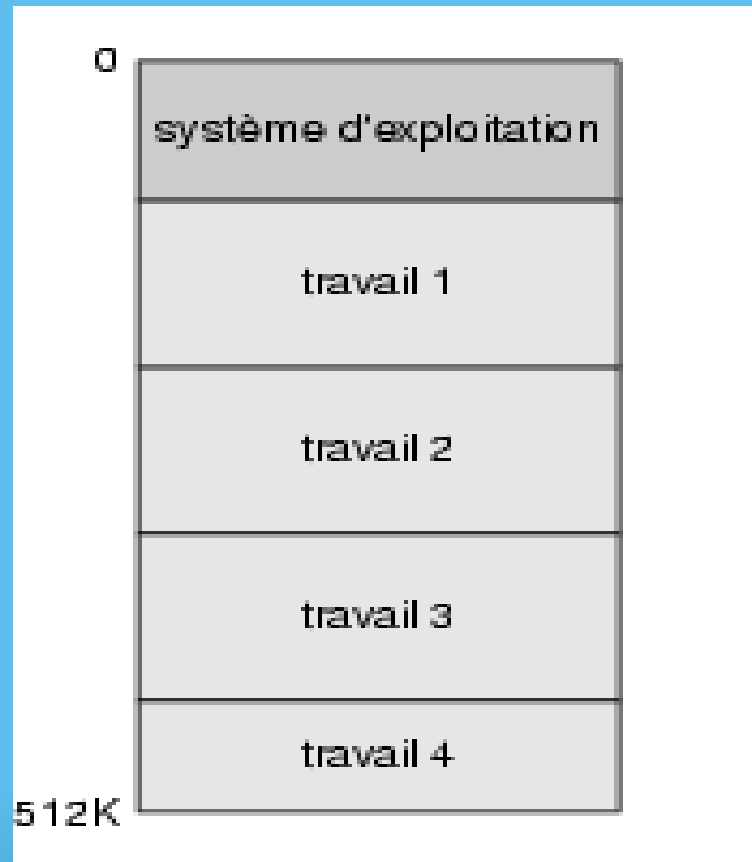


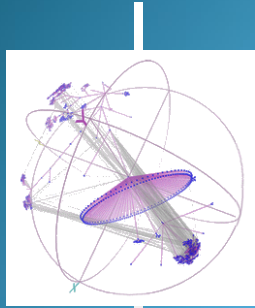
- Si la mémoire peut contenir plusieurs programmes, l'UCT peut exécuter un autre programme lorsqu'un programme attend une E/S
- C'est de la **multiprogrammation**





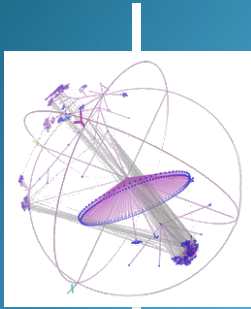
Plusieurs programmes en mémoire pour la multiprogrammation





Spoule ou spooling

- Au lieu d'exécuter les travaux au fur et à mesure qu'ils sont lus, les stocker à l'avance sur une mémoire secondaire (disque)
- Puis choisir quels programmes exécuter et quand
- La mémoire secondaire contenait aussi les données d'E/S

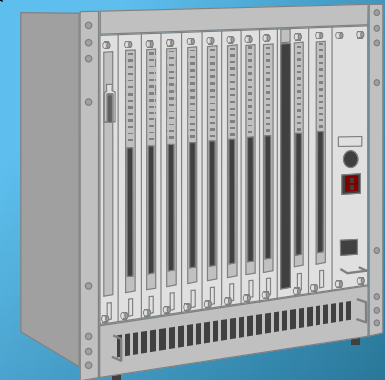


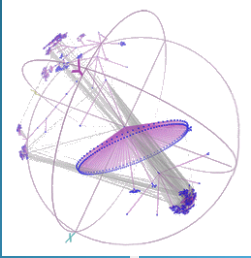
Systemes à temps partagé (TSS)

Terminaux
'stupides'



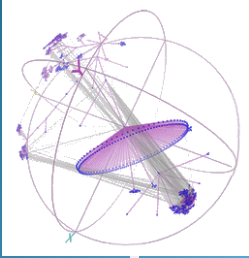
ordinateur principal
(mainframe)





Systemes à temps partagé (TSS)

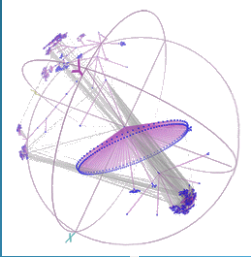
- Le traitement par lots multiprogrammé ne supporte pas l'interaction avec les usagers
 - **excellente utilisation des ressources mais frustration des usagers!**
- TSS permet à la multiprogrammation de desservir plusieurs usagers simultanément
- Le temps d'UCT est partagé par plusieurs usagers
- Les usagers accèdent simultanément et interactivement au système à l'aide de terminaux



Ordinateurs Personnels (PCs)

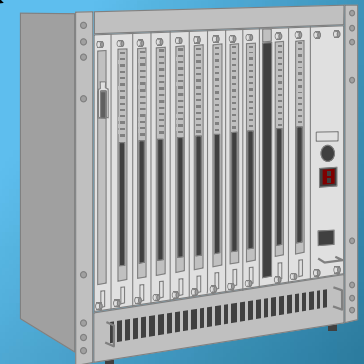
- Au début, les PCs étaient aussi simples que les premiers ordinateurs
- Le besoin de gérer plusieurs applications en même temps conduit à redécouvrir la multiprogrammation
- Le concept de PC isolé évolue maintenant vers le concept d'ordinateur de réseau (*network computer*), donc extension des principes des TSS.

Aujourd'hui



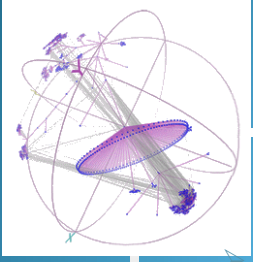
Terminaux

'intelligents' (PCs)

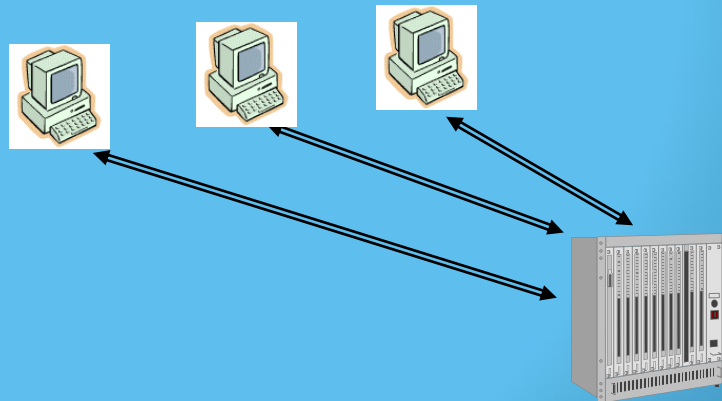


ordinateur principal
(mainframe ou serveur)

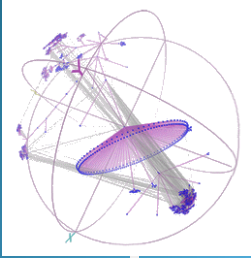
Aujourd'hui



Plusieurs PC (clients) peuvent être desservis par un ordinateur plus puissant (serveur) pour des services qui sont trop complexes pour eux (clients/serveurs, bases de données, etc)



D'autres Systèmes



- **Systèmes d'exploitation répartis:**
 - Le SE exécuté à travers un ensemble de machines qui sont reliées par un réseau
- **Systèmes multiprocesseurs**
- **Systèmes parallèles**
- **Systèmes à temps réel**