



## Cours architectures des ordinateurs

### Cours 1: Architecture et mode de fonctionnement des ordinateurs

Enseignante: Chafika Benkherourou

1

## Plan

- Introduction
- Définitions
  - Ordinateur
  - Système informatique
  - Notion de Programme
- Architecture de la machine de Von Neumann
  - Mémoire centrale
  - Unité de centrale de traitement
  - Les unités d'entrée/sortie
- Les bus
- Etapes d'exécution d'un programme

2

## Définitions: L'ordinateur

---

- L'ordinateur est une machine électronique, qui traite l'information dans **une unité centrale** (UC, ou **CPU** pour Central Processing Unit), selon un programme qui est enregistré en mémoire.
- Les données fournies par **un organe d'entrée** (par exemple **un clavier**) sont traitées par l'unité centrale en fonction du programme pour délivrer les résultats en sortie, via **un organe de sortie** (par exemple **un écran**).

3

## Définition: Système informatique

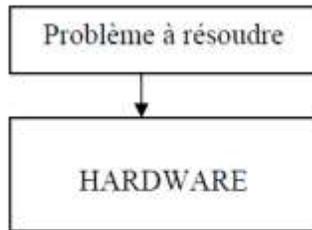
---

- Un système informatique est le système de traitement automatique de l'information.
- Il se compose de deux parties :
  - La partie matérielle (**Hardware**) : l'ensemble des éléments physiques constituant la machine.
  - La partie logicielle (**Software**) : l'ensemble des logiciels (programmes).
- Au début, les humains transformaient leurs problèmes en instructions compréhensibles directement par la machine.
- Actuellement ces problèmes sont décrits dans des langages plus proches du langage humain.

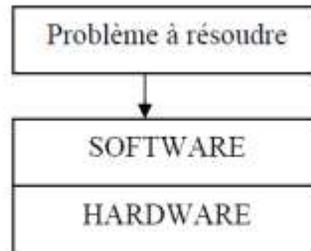
4

## Définition: Système informatique

---



a) Les anciennes machines



b) Les nouvelles machines

5

## Définitions : Programme

---

- Un **programme** est une suite d'instructions élémentaires, qui vont être exécutées dans l'ordre par le processeur.
- Ces instructions correspondent à des actions très simples, comme additionner deux nombres, lire ou écrire une case mémoire, etc.
- Le processeur est capable d'exécuter des programmes en **langage machine**.
- Chaque type de processeur est capable d'exécuter un certain ensemble d'instructions, appelé **jeu d'instructions**.

6

## Définitions : Programme

---

- Tout programme doit être avant son exécution convertit en langage machine (suite de 0 et 1).
- **Problème:**  
L'utilisation de ce langage par l'humain est difficile parce qu'elle prend en compte les caractéristiques de la machine.
- **Solution:**  
On construit un nouveau langage composé d'un jeu d'instructions plus pratique à utiliser que le langage machine.

7

## Définitions : Programme

---

- Il existe deux méthodes pour transformer un programme écrit dans le nouveau langage **L2** en une suite d'instructions dans le langage **L1**:
  - a) **La compilation:** Elle consiste à remplacer chaque instruction du programme L2 par la suite d'instructions en L1 équivalente de façon à obtenir un nouveau programme écrit entièrement en L1 qui sera exécuté.
  - b) **L'interprétation:** Chaque instruction du programme L2 est examinée, et la séquence d'instructions équivalente L1 est immédiatement exécutée.

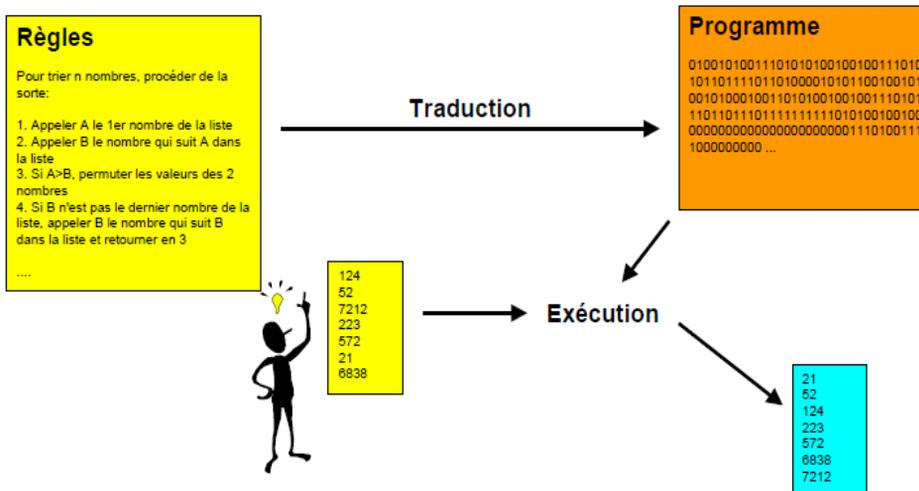
8

## Définitions : Programme

- **L2** est plus proche du langage humain, mais pour que la traduction ou l'interprétation reste simple, il faut que **L2** et **L1** ne soient pas trop différents.
- Du fait que **L2** reste peu pratique à utiliser, on peut définir un nouveau langage **L3** composé d'instructions plus proche de l'utilisateur final.
- Les programmes écrits en **L3** sont traduits ou interprétés en **L2**.
- D'une manière ascendante, on peut définir une suite de langages  $L_i$ , chacun plus pratique que son prédécesseur jusqu'à obtenir un langage acceptable et plus proche du langage naturel humain.

9

- Par exemple, le tri d'une suite de nombres :



10

## Remarques:

---

- Pour que le programme d'ordinateur puisse être exécuté par le processeur, il doit être chargé dans la mémoire centrale.
- La mémoire **centrale** d'un ordinateur contient des informations de deux sortes:
  - Les instructions des programmes exécutés;
  - Les données et résultats calculés par ces programmes.

11

## Structure d'un ordinateur: La machine de Von Neumann

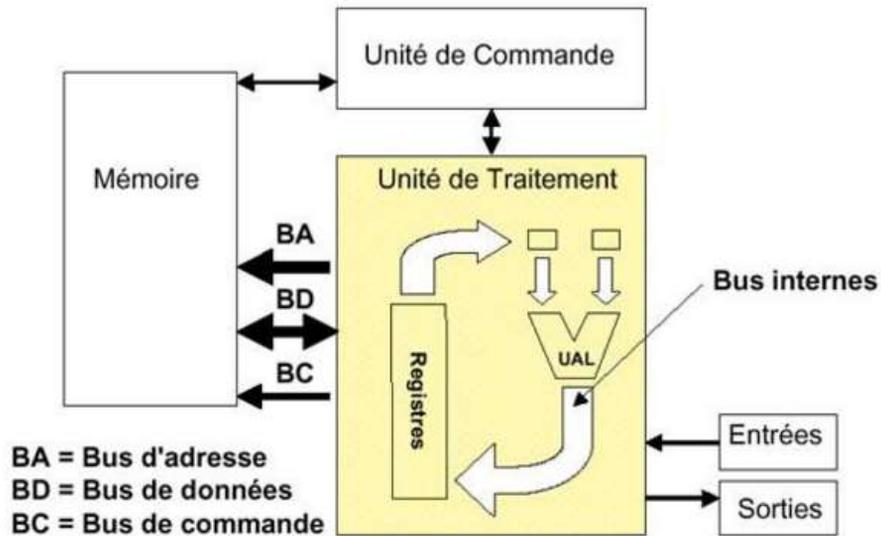
---



- La plupart des ordinateurs sont conçus sur une architecture connue sous le nom **«Architecture de Von Neumann»**.
- Cette architecture date de 1945;
- Un ordinateur comporte les éléments suivants :
  - la mémoire centrale ;
  - l'unité centrale de traitement:
    - Unité de commande;
    - Unité arithmétique et logique;
  - les unités d'entrée/sortie

12

## Structure d'un ordinateur: La machine de Von Neumann



13

## Structure d'un ordinateur: La machine de Von Neumann

- **La mémoire principale (centrale):**
  - Elle contient le programme à exécuter (instructions et données).
  - La mémoire centrale est réalisée à l'aide de circuits électroniques spécialisés rapides.
  - Elle est appelée aussi **la mémoire vive** ou **RAM** (Random Access Memory).
  - Le **temps d'accès** à la mémoire centrale et sa **capacité** sont deux éléments qui influent sur le **temps d'exécution** d'un programme (performances d'une machine).

14

## Structure d'un ordinateur: La machine de Von Neumann

---

- L'unité centrale de traitement:
  - Appelée aussi processeur , microprocesseur: Son rôle est d'exécuter les programmes.
  - L'UC est composée d'une unité arithmétique et logique (UAL) et d'une unité de commande.
    - \* L'UAL: réalise les opérations élémentaires (addition, soustraction, multiplication, AND, OR..).
    - \* L'unité de commande: contrôle les opérations sur la mémoire (lecture/écriture) et les opérations à réaliser par l'UAL selon l'instruction en cours d'exécution.
  - L'ensemble de ces deux unités forme le microprocesseur, partie "intelligente" de la machine.<sup>15</sup>

## Structure d'un ordinateur: La machine de Von Neumann

---

- Les unités d'entrée/sortie:
  - Un ordinateur a besoin d'échanger de l'information avec l'environnement extérieur.
  - Les unités d'entrée/sortie permettent de communiquer avec l'extérieur.

## Les Bus:

---

- Pour assurer les communications entre les différents composants de l'ordinateur, des bus sont utilisés.
- Un bus est un ensemble de fils qui assure la transmission du même type d'information.
- On distingue trois types de bus :
  - **Le bus d'adresses**: chargé d'effectuer le transport des adresses du processeur vers la mémoire ;
  - **Le bus de données** :effectuant le transport des données entre le processeur, la mémoire ou les unités d'entrée/sortie ;
  - **Le bus de contrôle** : destiné à transporter l'information nécessaire au bon déroulement de la communication entre les différents éléments, et tout ce qui ne passe pas par les deux bus précédents.

17

## Etapas d'exécution d'un programme:

---

- Chargement du programme et des données depuis un périphérique dans la mémoire centrale ;
- Chargement séquentiel des instructions du programme de la mémoire centrale dans l'unité de commande ;
- Analyse par l'unité de commande de l'instruction;
- Traitement de l'instruction par l'UAL;

18