



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**).

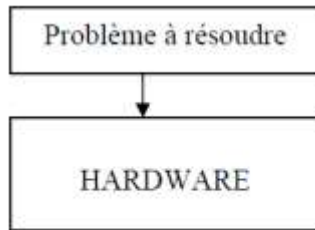
3

Définition: Système informatique

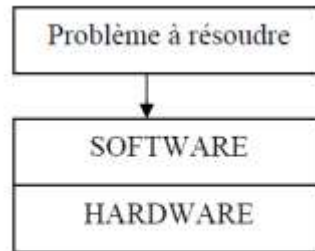
- Un système informatique est le système de traitement automatique de l'information.
- Il se compose de deux parties :
 - La partie matérielle (**Hardware**) : l'ensemble des éléments physiques constituant la machine.
 - La partie logicielle (**Software**) : l'ensemble des logiciels (programmes).
- Au 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.

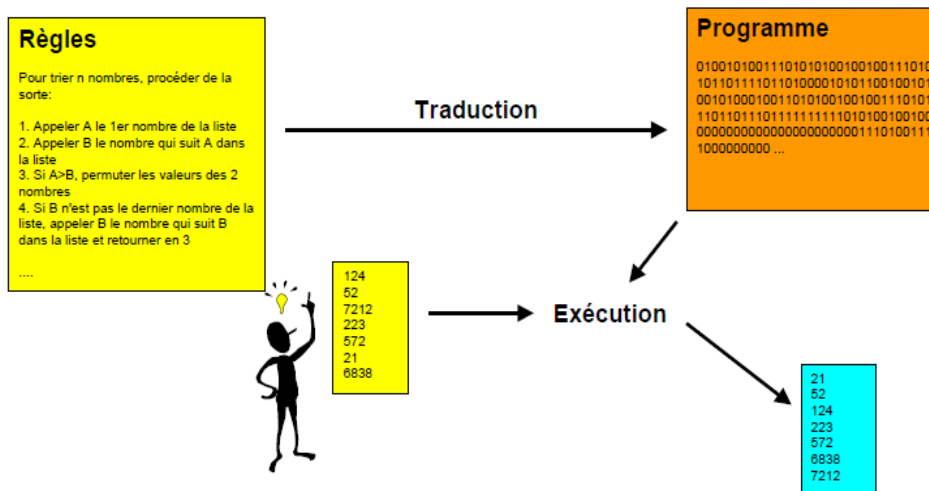
8

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

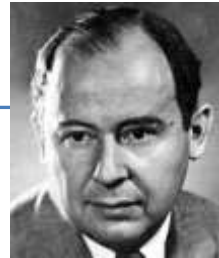
Remarques:

- 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

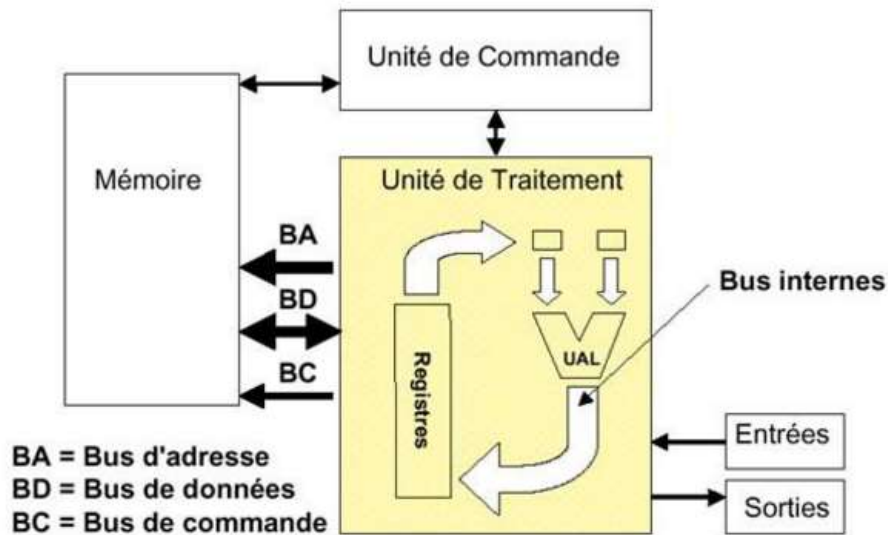
Structure d'un ordinateur: La machine de Von Neumann

- 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.¹⁵

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

Etapes 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