



# Algorithmique et Structures de Données 1

*Département MJ*  
*Centre universitaire de Mila*

1ère année  
Informatique  
2022/2023

**Avant-propos**

Ce cours de la matière « *Algorithmique et Structure de Données 1* » s'adresse aux étudiants de la première année informatique du département mathématique et informatique de l'université de Abdelhafid boussouf de Mila. Le contenu de ce cours est adapté selon le contenu du socle commun Mathématiques, Mathématiques Appliquées et Informatique proposé par la comité pédagogique national du domaine MI.

Les objectifs de ce cours sont :

- analyser un problème informatique : identifier les données d'entrée, de sortie, le traitement... ;
- mettre au point une solution algorithmique : comment écrire un algorithme en langage courant en respectant un code, identifier les boucles, les tests, des opérations d'écriture, d'affichage... ;
- valider la solution algorithmique par des jeux d'essais simples ;
- savoir manipuler les différents types de données en algorithmique et en programmation.

# 1 Informatique : Bref historique & définitions

## 1.1 Définition de l'informatique

- Le terme Informatique est un terme issu de la contraction des deux mots « **Information** » et « **automatique** ». Nous avons deux concepts principaux :

### 1.1.1 Le traitement automatique :

Il représente la suite d'opérations (instructions) effectuées par un logiciel (programme).

- ✓ **Instruction : (ou commande) :** Ordre donné par l'utilisateur (ou Programme) à l'ordinateur.

**Exemple :** dans Microsoft Word le changement de la taille d'un texte c'est une opération (C'est un traitement automatique).

**1.1.2. L'information :** désigne tout ce qui peut être traité par une machine (ordinateur). En d'autre terme, les faits et connaissances déduits des données.

- ✓ **Donnée :** Est une information traitée.

**Exemple :** texte, nombre, image, sons, vidéo ...

- Donc, l'informatique est la science du traitement automatique de l'information à l'aide de machines automatiques (ordinateurs).

## 1.2. Ordinateur

Un ordinateur est une machine automatique (programmable) de traitement des informations. Il peut traiter divers types d'informations (textes, dessins, images, sons) mais de manière interne toutes ces informations sont converties sous forme numérique.



## 1.3. Représentation des informations

- Toutes les communications à l'intérieur de l'ordinateur sont faites avec des signaux électriques ;
- Ces signaux électriques ont deux états seulement :
  - ✓ 0 : éteint (absence de signal électrique).
  - ✓ 1 : allumé (présence de signal électrique).
- Donc, L'ordinateur manipule les informations sous forme binaire
- Une unité d'information (0 ou 1) est appelée bit (de l'anglais binary digit)

**Pourquoi des chiffres binaires?**

**1.3.1. Le système décimal :** c'est un système de numération utilisant la base 10

- ✓ Origine : dix doigts dans les mains
- ✓ Représentation : 10 symboles différents : 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

**Exemple :** représentation d'un numéro (580) :

- 5 centaines, 8 dizaines, 0 unités
- Équivalent mathématique :
- $5 \cdot 10^2 + 8 \cdot 10^1 + 0 \cdot 10^0$

**1.3.2. Le Système binaire :**

- c'est un système de numération utilisant la base 2 :
  - ✓ plus simple et fiable pour lire un signal électrique
  - ✓ représentation : deux états 0 (faux) et 1 (vrai)

**Exemple :** représentation d'un numéro (6) :

- 110

Équivalent mathématique :

- $1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0$

**Quelques Conversion :**

Décimal	0	1	2	3	4	5
binaire	0000	0001	0010	0011	0100	0101

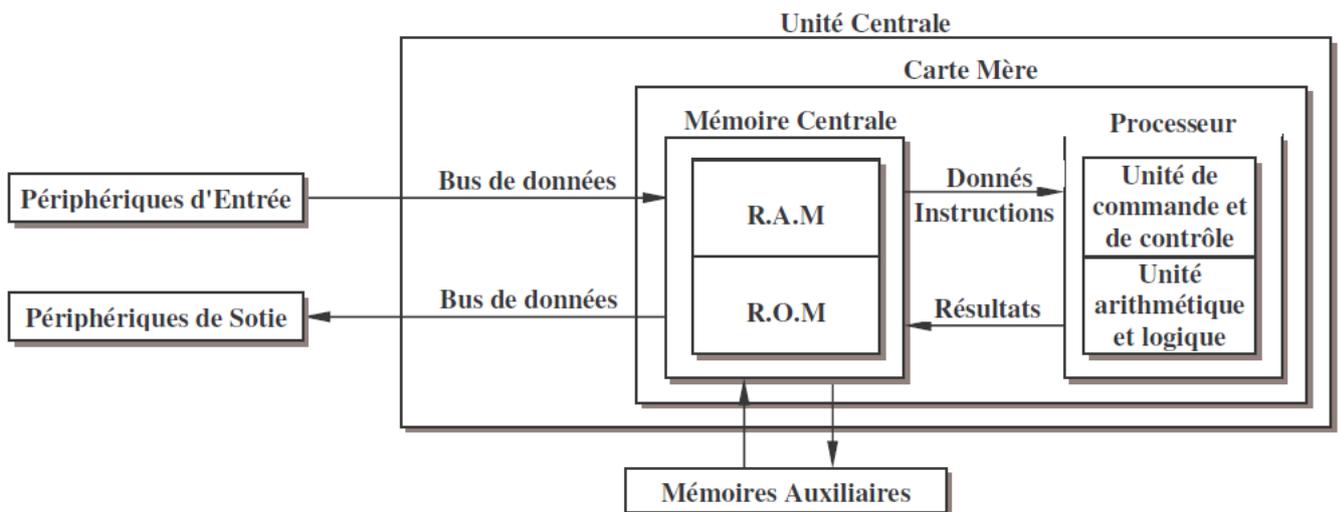
- Donc, la représentation d'un caractère = la combinaison de plusieurs bits
- La combinaison la plus utilisée est celle correspondant à 8 bits : octet (ou BYTE en anglais).

**1.4. Système informatique**

- C'est l'ensemble des moyens logiciels (software) et matériels (hardware) nécessaires pour satisfaire les besoins informatiques des utilisateurs.
- Un système informatique (ou Ordinateur) est composé de deux parties: Matériel (Hardware) et Logiciel (Software).

**1.4.1. Le matériel : (hardware)**

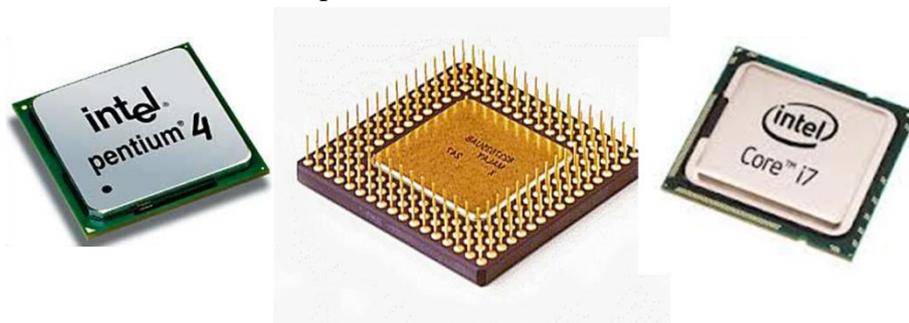
- C'est l'ensemble du matériel constitutif de l'ordinateur et de ses périphériques.
- Tous les ordinateurs actuels se basent sur le modèle **Von Neumann**(1903-1957) suivant :



**a) L'unité centrale :**

L'unité centrale se compose d'un processeur et d'une mémoire centrale :

- **Le processeur (unité de traitement)** : c'est le « cerveau » de l'ordinateur. son rôle est d'exécuter les programmes stockés en mémoire centrale en chargeant les instructions, en les décodant et en les exécutant l'une après l'autre.



Le processeur comprend principalement une unité de commande et de contrôle (U.C.C) et une unité arithmétique logique (U.A.L) :

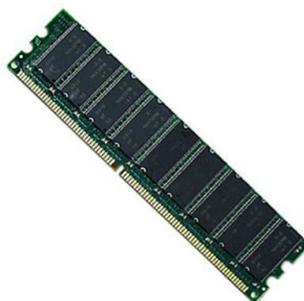
- ✓ **Unité de commande et de contrôle (U.C.C)** : C'est la partie intelligente du microprocesseur. Elle permet de chercher les instructions d'un programme se trouvant dans la mémoire RAM, de les interpréter pour ensuite acheminer les données vers l'U.A.L afin de les traiter.
  - ✓ **Unité arithmétique et logique (U.A.L)** : Elle est composée d'un ensemble de circuits (registres mémoires) chargés d'exécuter les opérations arithmétiques (addition, soustraction, multiplication, division) et les opérations logiques.
- **La mémoire centrale** : La mémoire centrale est un composant de base de l'ordinateur, sans lequel tout fonctionnement devient impossible. Son rôle est de stocker les données avant et pendant leurs traitements par le processeur.

Il existe essentiellement 02 types de mémoires internes :

- ✓ **la ROM (Read Only Memory)** : est une mémoire morte et non volatile que l'on ne peut que lire. elle contient des informations nécessaires au démarrage de l'ordinateur.



- 
- ✓ **la RAM (Random Access Memory)**: est une mémoire vive (dans laquelle le processeur peut lire et écrire) et volatile (se vide lorsque l'ordinateur est éteint). elle contient les programmes et les données en cours de traitement.



- La capacité d'une mémoire peut se mesurer en nombre d'octets disponibles tel que :

Unité	Symbole	Valeur
✓ 1 octet	(o)	8 bits ( $8 = 2^3$ )
✓ 1 Kilo-octet	(Ko)	$2^{10}$ octets = 1024 octets
✓ 1 Méga-octet	(Mo)	1024 Kilo-octets
✓ 1 Giga-octet	(Go)	1024 Méga-octets

### b) Mémoires secondaires ou auxiliaires :

Sont des supports de stockage qui servent à stocker de façon permanente des informations (elles gardent les informations même en absence du courant électrique). Contrairement à la mémoire centrale, les mémoires secondaires sont lentes. Pour cela, un programme existant sur le disque dur devra être chargé en mémoire centrale pour être exécuté.

**Exemples :** le disque dur, la disquette, Le diskflash, et le CD-ROM ...

### c) Les périphériques :

Sont les organes de l'ordinateur lui permettant de communiquer avec l'extérieur. On distingue 03 types de périphériques :

- Les Périphériques d'entrée : permettent à l'ordinateur de recevoir des informations (clavier, souris, microphone, scanner,...)
- Les Périphériques de sortie : permettent de fournir des informations à l'ordinateur (Ecran, imprimante, graveur, traceur, haut parleur...)
- Les Périphériques d'entrée / sortie : permettent à l'ordinateur d'échanger les informations dans les deux sens (lecteur de disquette, modem,...)

### d) Les Bus :

Un bus est un ensemble de lignes électriques permettant la transmission de signaux (informations) entre les différents composants de l'ordinateur.

## 1.4.2. Le logiciel : (software) :

Le traitement automatique de l'information ou données par ordinateur repose sur des outils appelés Logiciels (ou programmes).

- a) **Programme informatique :** Un programme informatique est une liste d'ordres indiquant à un ordinateur ce qu'il devrait faire. Il se présente sous la forme d'une ou plusieurs séquences d'instructions, devant être exécutées dans un certain ordre par un processeur .

**Exemple:** Programme de calcul de la moyenne, programme de vérification des mots de passe...

- b) **Logiciel :** Ensemble de programmes et données qui coopèrent entre eux pour rendre un service à l'utilisateur.

On installe sur un ordinateur deux types de Logiciels :

- **Les logiciels de base (système d'exploitation) :** ensemble de programmes qui gère le fonctionnement du micro ordinateur vis-à-vis de ses périphériques et qui assure un «pont» entre l'utilisateur et la machine physique

**Exemples:** MS-DOS, Windows, Mac-os ,Linux, etc.

- **Les logiciels d'applications (programmes d'application) :** Programmes qui exécutent les tâches que les utilisateurs attendent des ordinateurs, ce sont des programmes développés

généralement par des entreprises de logiciels (des groupes d'ingénieurs) ou par des utilisateurs eux-mêmes (dans le cas des programmes simples).

### Exemples:

- ✓ Les logiciels de bureautique : Traitement de texte (word), Tableur (Excel)...
- ✓ Les logiciels de messagerie et communication via un réseau, Internet.
- ✓ **Les logiciels de programmations : dev c++, eclipse (pour Java), Delphi...**

## 1.5. Langages informatique

Afin de pouvoir communiquer avec un ordinateur, les développeurs ont conçu plusieurs *langages informatiques*, sans ses derniers on ne pourra pas manipuler un ordinateur ou lui transmettre des instructions, il y a plusieurs classifications de ses langages, mais celle à laquelle on s'intéresse est la suivante :

### 1.5.1. Langage machine

Le langage machine appelé aussi *langage binaire*, c'est avec ce langage que fonctionnent les ordinateurs. Il consiste à utiliser deux états (représentés par le chiffre 0 et 1) pour coder les informations (texte, images etc.)

Dans *le langage machine*, le programmeur doit entrer chaque commande et toutes les données sous forme *binaire*

**Exemple** :11001010 00010111 11110101 00101011. (Instruction en *langage machine*)

### 1.5.2. Langage assembleur

1.2 *Le langage assembleur* est un langage de bas niveau proche du *langage machine* qui peut être directement interprété par le microprocesseur de l'ordinateur tout en restant lisible par un humain.

1.3 L'assembleur a été créé pour faciliter le travail des programmeurs. Il consiste à représenter les combinaisons de bits employées en *langage binaire* par des symboles faciles à retenir : Pour chaque instruction exprimée en *langage machine*, le programmeur code ses programmes en *langage assembleur*, ceux-ci sont ensuite transcrits par un logiciel appelé assembleur en *langage machine*, puis exécutés par l'ordinateur.

### 1.4 Exemple :

1.5 **MOV AX, 5** (instruction1 en langage assembleur)

1.6 **ADD DX, 1** (instruction2 en langage assembleur)

### 1.5.3. Langage évolué (langage de haut niveau)

On désigne par *langage évolué* tous les langages se situant au dessus des *langages de bas niveau (langage machine, assembleur)*. *Le langage évolué* est un langage qui accomplit beaucoup pour un minimum de code et d'effort de programmation, il y en a tout un paquet et je cite à titre d'exemple : Pascal, Java, C, C++, C#, Visual Basic (ou VB), Delphi, Python, Perl, PHP, JavaScript, VBscript, ASP etc.

Ces langages sont qualifiés d'évolués, car ils masquent la complexité de la programmation. Contrairement *au langage assembleur* qui est très proche du *langage machine*, ils proposent des couches qui rendent le matériel abstrait. Pour écrire un logiciel de messagerie internet, pas

besoin de connaître la marque de la carte réseau ou du modem. Encore une autre chose *l'assembleur* ne se sert pas des structures évoluées comme les boucles (while, for) et les conditions (if, switch) alors que ces dernières font une partie intégrante dans les *langages évolués*.

Bref la syntaxe des *langages évolués* est très simplifiée, on y trouve par exemple des mots en anglais (if, do while, switch, integer, string) donc il est plus accessible et compréhensible aux gens que *l'assembleur* lui même plus accessible que le *langage machine*. Dans les *langages évolués*, les commandes sont introduites à l'aide du clavier, à partir d'un programme en mémoire. Elles sont ensuite interceptées par un programme "compilateur", qui les traduit en *langage machine*.

**Exemple :**

**X=Y+5 ;** (instruction en *langage C* et *C++*)

**X :=Y+5 ;** (instruction en *langage Pascal*)