

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Université de M'sila  
Faculté des Mathématiques et de l'Informatique  
Département d'informatique



جامعة المسيلة  
كلية الرياضيات والإعلام الآلي  
قسم الإعلام الآلي

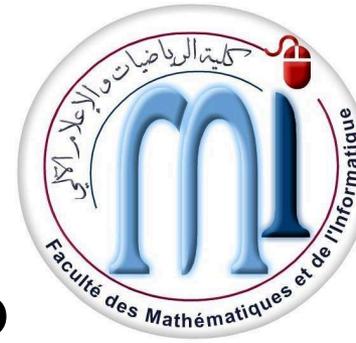
# Algorithmique et Structures de Données 1

الخوارزميات وهياكل البيانات 1

**Domaine:** Mathématique et informatique  
**Filière:** informatique

**Présenté par:** Dr. Benazi Makhlouf  
**Année universitaire:** 2022/2023

# Informations Pratiques



- **Intitulé du Matière :** Algorithmique et Structures de D
- **Unité d'enseignement:** Fondamentale (UEF12)
- **Semestre:** 01
- **Coefficient :** 4
- **Crédits :** 6
- **V.H.** 3h cours, 1.5h TD, 3h TP 1,5 Travail personnel
- **Mode d'évaluation :** TD :20%, TP:20%, Examen Final: 60%.
- **Enseignant responsable de la matière:** Benazi Makhlouf
- **Email:** [makhlouf.benazi@univ-msila.dz](mailto:makhlouf.benazi@univ-msila.dz)
- **Sites utiles :** <https://elearning.univ-msila.dz/moodle/>
- **Facebook:** قسم الإعلام الآلي - جامعة محمد بوضياف المسيلة

## **Objectifs de l'enseignement**

Présenter les notions d'algorithme et de structure de données et permettre à l'étudiant d'acquérir les concepts de base de la programmation

## **Connaissances préalables :**

concepts de base en mathématiques

# Contenu de la matière :

1. Chapitre 1 : Introduction + historique
2. Chapitre 2 : Algorithme séquentiel
  - Notion de langage
  - La structure d'un algorithme
  - Les données : variables et constantes et Types de données
  - Opérations de base
  - Instructions de base Affectations et entrée /sortie
  - Un algorithme simple
  - Algorigramme
  - Traduction en langage C
3. Chapitre 3 : Les structures conditionnelles
4. Chapitre 4 : Les boucles
5. Chapitre 5 : Les tableaux et les chaînes de caractères
6. Chapitre 6 : Les types personnalisés

# Introduction

L'informatique est l'une des sciences modernes les plus importantes. Son sujet d'étude est le calcul, au sens large du terme. C'est-à-dire tout type d'information qui peut être représenté par une série de nombres. Tels que des textes, de l'ADN, des images ou des sons, etc.

**Définition** Informatique=information + automatique

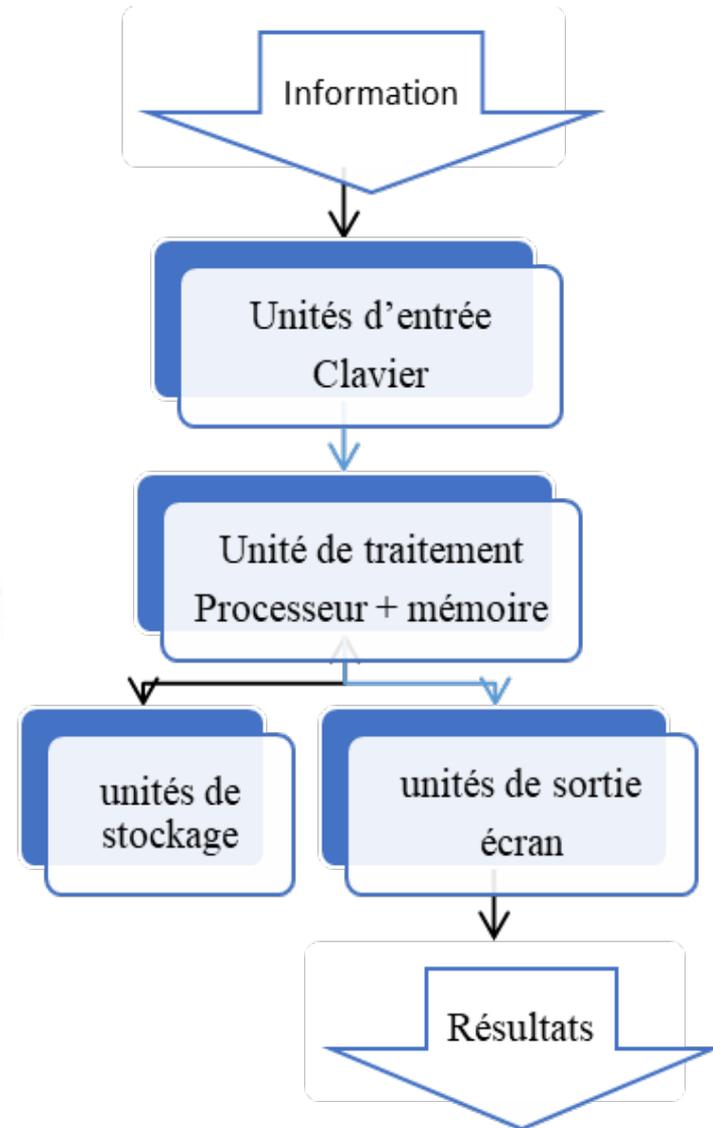
est la science qui s'intéresse au traitement de l'information d'une façon automatique à l'aide d'une machine.

**traitement:** C'est l'ensemble des opérations que la machine exécute.

**information:** Tout ce qu'une machine peut manipuler. texte, nombre, image, vidéo.

**machine:** C'est l'appareil qui exécute ces instructions. Tels que : calculatrice, ordinateur, téléphone, jeu, télévision, récepteur,...

# Ordinateur



# Ordinateur

tout appareil programmable, permettant d'entrer, traiter, stocker ou de sortir les informations. Il se compose de :

**Unités d'entrée** : souris et clavier, scanner, microphone ...

**Unité de traitement** : la mémoire et le processeur. La mémoire qui contient les données et les instructions, et le processeur qui exécute ces instructions et de produire des résultats qui vont être stockés dans la mémoire.

**Unités de stockage**: pour stocker et récupérer des informations. disque dure, CD ou DVD, flash disque, carte mémoire...

**Unités de sortie** : écran, imprimante, haut-parleur...

# Représentation des informations

Pour représenter les informations on besoin de :

28 caractères en arabe,

26 caractères en français,

plus de 5000 caractères en chinois.

En informatique on besoin seulement de 2 caractères

# Représentation des informations

les informations à l'intérieur de l'ordinateur, c'est-à-dire la mémoire et le processeur, sont traitées sous forme de signaux électriques, et cela ne prend que deux états, la présence ou l'absence de courant électrique.

sur le CD sous forme de trous, et ne prennent que deux états, soit la présence d'un trou, ou pas

sur le disque dur sous forme de charges magnétiques, et ne prennent que deux états, soit magnétisés, ou non.

pour représenter l'information, nous avons toujours besoin de deux états. Nous pouvons les noter 0 et 1 (seulement une abstraction). On dit donc que le langage machine est le langage binaire.

# Représentation des informations

Le plus petit endroit pour stocker des informations est appelé un **bit** (binary digit). Il contient soit 0 soit 1.

Généralement on manipule un lot de 8 bits appelé un octet (Byte),

1 octet=8 bit.

# histoire de l'informatique

L'informatique a traversé de nombreuses étapes, y compris le début d'un ordinateur qui fonctionnait sur des tubes à vide. Puis l'ère des transistors et des circuits intégrés. Et puis l'ère d'Internet et du Web. Enfin, l'ère actuelle qui représente l'ère de la mobilité et du partage de données.

# Introduction aux algorithmes

Un ordinateur peut être comparé à un humain, si nous trouvons un être humain avec des sens, un cerveau, une mémoire et une langue, et que nous lui demandons, par exemple, de calculer  $25 \times 13$ , ou de résoudre une équation de premier degré, sans lui enseigner, il ne pourra pas le faire, à moins que nous ne lui enseignions. Il en va de même pour l'ordinateur. Seul ne peut faire rien, à moins que nous lui fournissions la méthode de résolution, ou le soi-disant algorithme ou logiciel.

# Algorithme

## **Définition 1**

Un algorithme est un ensemble d'étapes séquentielles, détaillées et terminées nécessaires pour résoudre un problème et atteindre des résultats.

## **Définition 2**

Un algorithme est la méthode de résolution d'un problème.

## **Définition 3**

Un algorithme est un ensemble des données et un ensemble d'instructions sur ces données.

Le mot Algorithme vient du nom de Abu Jaafar Muhammad ibn Musa al-Khwarizmi.

# Algorithme

**Structure des données:** C'est un moyen de stocker et d'organiser les données pour faciliter leur utilisation et leur modification.

**Programme:** C'est un algorithme écrit dans le langage de programmation, l'ordinateur ne peut pas l'exécuter directement, jusqu'à ce qu'il soit traduit.

**Application :** Programme qui a été traduit en langage machine (0 et 1) et qui est prêt à être exécuté par le processeur. parfois on l'appelle aussi un programme.

# Exemples d'algorithmes

Recette de cuisine, changement de roue de voiture, méthode de récitation, jeu d'échecs...

Calcul du plus grand commun diviseur, méthode de résolution d'une équation quadratique, calcul de la dérivée...

Calcul de la moyenne des étudiants, du salaire des employés, de la facture d'électricité...

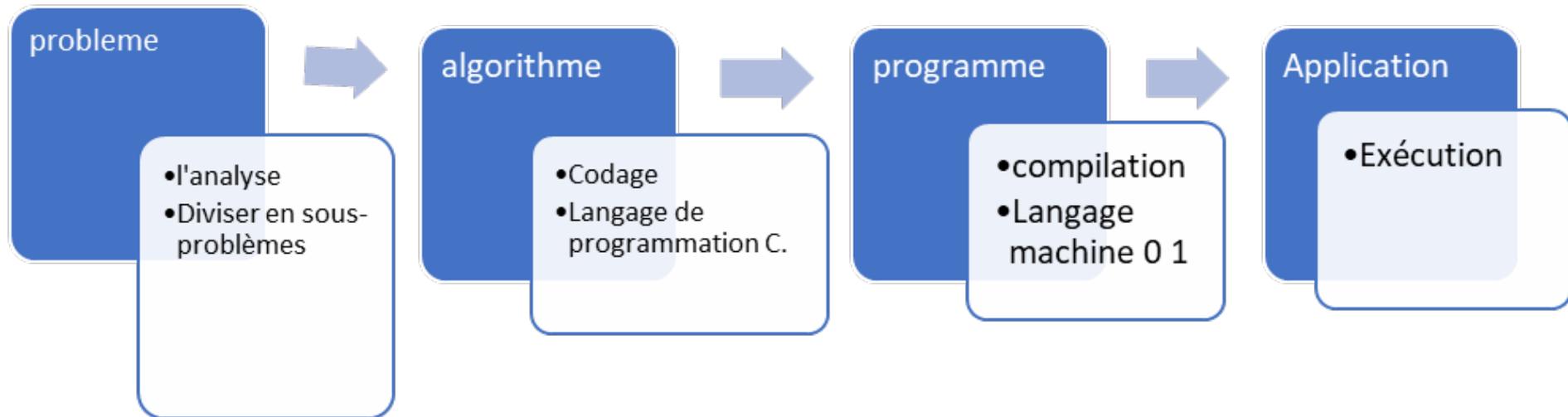
# Caractéristiques de l'algorithme

- **Lisibilité** : L'algorithme doit être compris, même par des non informaticiens.
- **Précision** : Chaque étape doit être claire et exempte d'ambiguïté. Les entrées (données) et les sorties (résultats) doivent être définies très précisément.
- **l'arrêt**: Doit s'arrêter après un nombre limité d'étapes.
- **Généralité**: La solution doit être générale pour un type particulier de problème. Par conséquent, pour chaque cas de problème ou de jeu de données, l'algorithme doit terminer et renvoyer le résultat correct.

# Caractéristiques de l'algorithme

- **Indépendance:** Il doit être écrit d'une manière indépendante de tout appareil , langage de programmation ou système d'exploitation.
- **Abréviation:** Il ne doit pas dépasser une page, sinon le problème doit être divisé en plusieurs sous-problèmes.
- **Efficacité :** mesurée par la durée d'exécution (processeur) et la quantité de mémoire nécessaire.

# Étapes de la résolution d'un problème en informatique



# I. l'Analyse (pour obtenir l'algorithme)

Le processus d'analyse passe par trois étapes :

1. En divisant le problème en sous-problèmes simples et dans le cas où le problème partiel est encore complexe, on le divise également en problèmes moins complexes. La résolution de ces problèmes conduit à la solution du premier problème.

# I. l'Analyse (pour obtenir l'algorithme)

2. Pour chaque sous problème, les éléments nécessaires à la formulation d'une solution doivent être identifiés.
  - les entrées : préciser les données nécessaires au traitement.
  - les sorties: Déterminer les résultats attendus.
  - les intermédiaires.
3. Déterminer les relations qui existent entre ces éléments (entre données et résultats), en termes de règles, de formules, d'équations mathématiques et de méthodes de traitement.

# Exemple

Le problème : calculer la somme du carré de deux nombres.

## **l'analyse**

Le problème peut être divisé en trois sous-problèmes :

1. Calculez le carré du premier nombre.
2. Calculer le carré du deuxième nombre.
3. Calculez la somme des deux carrés.

Le premier sous-problèmes Calculez le carré de « a »

- Déterminer les entrées : a du type entier.
- Déterminer la sortie : x de type entier.
- Relation :  $x=a*a$ .

# Exemple

le deuxième sous-problèmes : Calculez le carré de « b »

- Déterminer l'entrée : b de type entier.
- Déterminer la sortie : y de type entier.
- Relation :  $y=b*b$ .

le troisième sous-problèmes : Calculez la somme

- Identifier les entrées : x et y de type entier.
- Identifier la sortie : z d'un type entier.
- Relation :  $z=x + y$ .

# Exemple

## Algorithme

### Les données

Déterminer les entrées : a et b de type entier.

Spécifiez la sortie : z de type entier.

Déterminer les intermédiaires : x et y du type entier.

### Les instructions

$x = a * a$

$y = b * b$

$z = x + y$

## II. Programmation / Codage (pour obtenir le programme)

Après avoir obtenu l'algorithme, qui est généralement écrit en langage humain, le programmeur choisit un langage de programmation, tel que C, puis traduit les données et les instructions dans ce langage. Le programme s'appelle le code source. C'est un fichier texte (qu'une personne peut lire), avec un suffixe propre à la langue utilisée. Par exemple : `.c` en C ou `.cpp` en C++.

# III. Compilation (pour obtenir l'application)

Le programme est traduit et converti en codes qui peuvent être compris et exécutés par l'ordinateur, c'est-à-dire le langage binaire (0 et 1), un langage qui varie en fonction de l'appareil (processeur et système d'exploitation). Cela se fait de manière automatique. Il en résulte un fichier binaire (que les humains ne peuvent pas lire), qui porte généralement l'extension .exe dans l'environnement Windows. Ce processus s'accompagne d'un processus de vérification des fautes d'orthographe (erreurs syntaxiques erreurs dans l'écriture).

# IV. exécution

Le processeur charge le programme en mémoire et commence à exécuter une instruction après l'autre. Dans un environnement Windows, cela se fait en double-cliquant sur l'application (.exe). Ce processus s'accompagne du processus de test et de correction des erreurs sémantiques (erreurs sémantiques dans le résultat).

**Remarque :** Dans le cas du langage interprété, le processus de traduction et d'exécution a lieu en même temps.

Fin Chapitre 01