

Chapitre 5 : Algorithmique (Part 1)

I. Introduction à l'algorithmique

1) Brève histoire de l'algorithmique

Dans l'imaginaire collectif, le mot « algorithme » est toujours associé à l'informatique. Toutefois, il existe une histoire complète et complexe de l'algorithmique, pré-existante à l'informatique.

La notion d'algorithme est très ancienne et pourrait être reliée au mode de raisonnement « casuistique » de la civilisation babylonienne (environ 1800 av. J.-C.) où chaque loi (conclusion) procède de conditions "simples" :

« Si un homme, avec le visage congestionné, a son œil droit proéminent : loin de chez lui, des chiens le dévoreront ».

« Si des gouttes d'huile versées dans une coupe remplie d'eau dérivent vers la gauche, le malade pour lequel on accomplit la divination mourra, si elles dérivent vers la droite il guérira. »

Ces "recettes" n'avaient bien sûr pas valeur générale ! On avait donc une recette, un algorithme, à suivre scrupuleusement dans chaque cas rencontré.

Les Grecs ont développé leur vision mathématique autour de démonstrations et de constructions géométriques. Ces constructions reposaient sur la notion de recette à appliquer. Toutefois, à la différence des Babyloniens, ces "recettes" ont vocation à être général :

"Pour approcher π , il suffit de calculer le périmètre du polygone circonscrit au cercle unité et celui du polygone inscrit. Quand le nombre de côté du polygone devient très grand, on trouve la valeur de π ."

Finalement, la notion d'algorithme est historiquement associée au nom du mathématicien perse du IX^{ème} siècle, Muhammad Ibn Mūsā al-Khwarizmi. Celui-ci décrit la construction de certains objets mathématiques étape par étape.

L'idée d'algorithme est donc très antérieure à la création du premier ordinateur et est plutôt reliée aux mathématiques.

2) Définition

Définition :

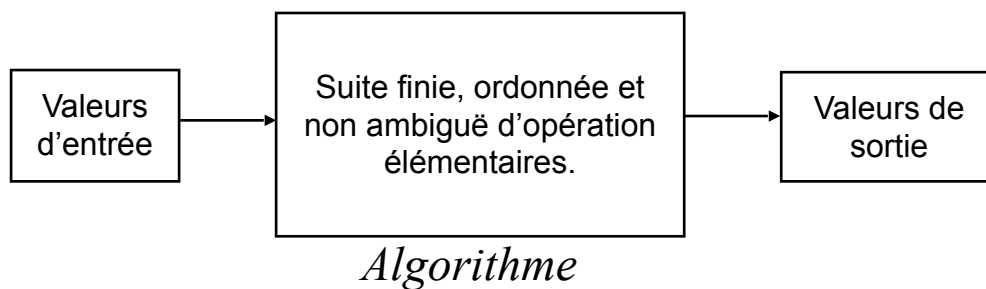
Un algorithme est une machine calculatoire réalisant une suite finie, ordonnée et non ambiguë d'instructions élémentaires permettant de résoudre une **classe** de problèmes à partir de données connues.

Remarques importantes :

- ❖ L'ordre a une importance ;
- ❖ Les instructions doivent être non ambiguës (Casuistique...) ;
- ❖ Une instruction élémentaire est une **opération simple** se devant d'être **compréhensible** par un utilisateur (une opération simple pour vous est-elle nécessairement simple pour votre voisin ie. changer une chaudière à gaz est simple pour un plombier...) ;

Schéma simplificatif :

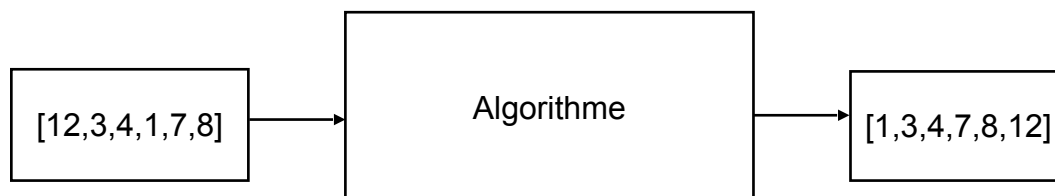
Cette définition peut se résumer comme suit :



Exemple :

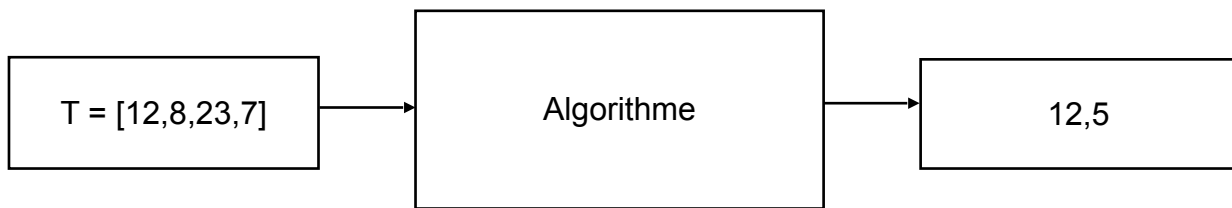
Un algorithme important en informatique est l'algorithme de tri. Nous allons étudier cette année, ainsi que l'année prochaine, différents algorithmes de tri pour les **tableaux**.

Nous avons en entrée un tableau non trié et nous obtenons en sortie un tableau trié :



II. Étude de cas

1) Étude de cas simple : calcul de la moyenne d'un tableau de nombres



Algorithme :

Données

T : tableau d'entiers

n : entier

moyenne : nombre à virgule

n = taille(T)

moyenne = 0

pour i parcourant tous les indices du tableau T :

 moyenne ← moyenne + T[i] / n

renvoyer moyenne

Définition : quand on écrit un algorithme, on utilise un langage dit « langage naturel » aussi appelé "pseudo-code" où les instructions sont issues du langage courant.

Rem : Ce langage naturel (« tant que », « si »...) permet de passer facilement à un langage de programmation respectant une syntaxe particulière (Python, Java...), on dit alors que l'on **implémente** l'algorithme.

Méthodologie :

Pour comprendre l'algorithme, on va le tester sur un cas particulier (ni trop court, ni trop long, ni trop facile, ni trop complexe). Les résultats se regroupent en général dans un tableau.

Initialisation : **T = [12, 8, 23, 7], n = 4, moyenne = 0.**

i parcourt tous les indices du tableau T, donc i va prendre pour toutes les valeurs de 0 à 3.

i	T[i] / n	moyenne
0	12/4 = 3	0+3 = 3
1	8/4 = 2	3+2 = 5
2	23/4 = 5,75	5+5,75 = 10,75
3	7/4 = 1,75	10,75+1,75 = 12,5

On renvoie 12,5 . Notre algorithme fonctionne sur cet exemple.

Exercice :

Tester l'algorithme suivant sur un exemple bien choisi :

Données

T : tableau d'entiers

n : entier positif

moyenne : nombre à virgule

n = taille(T)

sigma = 0

pour i parcourant tous les indices du tableau T :

 sigma ← sigma + (T[i]-moyenne(T))**2

renvoyer sigma/n

En déduire ce que calcule l'algorithme ci-dessus.