



Université Félix Houphouët-Boigny  
(UFHB)

## **Cours d'algorithme avancée L3-Info**

**Enseignant :**

Dr GBAME Gbede Sylvain

Assistant, enseignant chercheur à l'UFHB

[ggamegbedesylvain@gmail.com](mailto:ggamegbedesylvain@gmail.com)



## MODULE : Algorithme avancée

# PLAN

**Chapitre 0 : Généralité sur l'algorithme avancées**

**Chapitre 1 : variables, types, instructions élémentaires et expressions**

**Chapitre 2 : Les structures conditionnelles**

**Chapitre 3 : Les structures répétitives**

**Chapitre 4: Les tableaux**

**Chapitre 5: Les tris**

**Chapitre 6: Les sous-algorithmes**

# **Chapitre 0**

## Généralité sur l'algorithme avancée

# Chapitre 0 : Généralité sur l'algorithme

## 0.1 Définition

### ❖ L'informatique

L'informatique est la science du traitement rationnel de l'information par des ordinateurs.

### ❖ L'ordinateur

Un ordinateur est une machine électronique et programmable destinée au traitement de l'information.

### ❖ Algorithmique, algorithme, structure de données et programme

L'algorithmique est la science des algorithmes.

Elle a pour objectif :

- d'une part, la conception et l'étude des algorithmes,
- et d'autre part, la conception et l'étude des structures de données.

# Chapitre 0 : Généralité sur l'algorithme

## 0.0 Définition

**Un algorithme** est un ensemble de règles précises qui définit un procédé de calcul destiné à obtenir un résultat déterminé à partir de données initiales. Cet ensemble de règles constitue les étapes de la résolution d'un problème.

En d'autres termes, un algorithme est une suite finie et non-ambiguë d'opérations ou d'instructions permettant de résoudre un problème.

**Un algorithme** manipule des données (par exemples des nombres et des mots). Ces données sont mémorisées (ou stockées) dans des cases mémoire. En effet, dans la mémoire de l'ordinateur, les données sont rangées dans des cases mémoire.

**Les algorithmes et les structures de données sont très liés.**

**Une structure de données** peut être vue sous deux angles : l'angle physique et l'angle logique :

- sous l'angle physique, une structure de données est un ensemble de cases mémoire organisé de sorte à faciliter l'accès aux données et leur manipulation ;
- sous l'angle logique, une structure de données est une méthode de stockage et d'organisation des données qui facilite l'accès aux données et leur manipulation.

# Chapitre 0 : Généralité sur l'algorithme

## 0.0 Définition

***Un algorithme*** est écrit en langage naturel. Il peut alors varier "légèrement", dans la forme mais pas dans le fond, d'un livre ou d'un concepteur à un autre. Cependant, il ne peut être exécuté sur aucun ordinateur à moins d'être codé en **un programme informatique**.

*Un programme informatique* est un algorithme codé dans un langage de programmation et exécutable sur un ordinateur.

### ❖ Le langage de programmation

Un langage de programmation est un ensemble de conventions normalisées permettant de traduire un algorithme en un programme informatique.

Par exemples : Pascal, C, C++, Java, PHP et Python sont des langages de programmation.

# Chapitre 0 : Généralité sur l'algorithme

## 0.2 Du problème au programme

Un ordinateur ne sait rien faire. Pour qu'il réalise une tâche, par exemple *calculer la factorielle d'un nombre*, on doit lui montrer *comment le faire*. On lui fournit alors un programme qu'il exécute. *Ce programme* lui montre comment effectuer cette tâche.

**Pour créer un programme il faut :**

- d'abord, formaliser le problème ;
- ensuite, exprimer les actions à exécuter sous la forme d'algorithmes ;
- et enfin, traduire ces algorithmes en des programmes à l'aide d'un langage de programmation appropriée.

L'objectif fondamental de l'algorithmique est d'exprimer les instructions résolvant un problème donné et les structures de données à employer, indépendamment d'un langage de programmation.

**La programmation se compose de deux grandes étapes :**

- la conception de la solution (formalisation du problème et recherche des algorithmes et des structures de données à utiliser),



# Chapitre 0 : Généralité sur l'algorithme

## 0.1 Du problème au programme

- le codage des algorithmes dans un langage de programmation.
- L'étape de la conception de la solution n'est pas du tout facultative.

Revenons au calcul de la factorielle d'un nombre. La méthode de calcul est connue, et est très simple à appliquer. La difficulté réside au niveau algorithmique, c'est-à-dire :

- **Comment "expliquer" la méthode à un ordinateur ?**
- **Comment traduire les étapes du calcul en instructions algorithmiques ?**
- **L'algorithme proposé est-il juste ?**
- **Si cet algorithme est juste, est-il le meilleur ?**

Il est évident que l'on ne peut pas directement créer un programme pour la résolution de ce problème sans l'avoir sérieusement analysé.

En effet, Il faudra réfléchir sur la définition de la factorielle et ses propriétés, pour espérer pouvoir proposer une ou plusieurs solutions. Ce qui signifie implicitement qu'un problème peut admettre plusieurs algorithmes

# Chapitre 0 : Généralité sur l'algorithme

## 0.3 Les critères fondamentaux de définition d'un algorithme

L'informaticien et mathématicien américain Donald Knuth a formulé cinq critères fondamentaux pour la définition d'un algorithme :

- **la finitude** : un algorithme doit toujours se terminer après un nombre fini d'étapes (donc il doit avoir un nombre fini d'instructions) ;
- **la précision** : chaque étape d'un algorithme doit être clairement définie (donc il doit avoir chacune de ses instructions définies sans ambiguïté) ;
- **les entrées** : ce sont des quantités prises dans un ensemble spécifié d'objets, qui sont données à l'algorithme avant qu'il ne commence (on doit utiliser des données connues par l'utilisateur) ;

# Chapitre 0 : Généralité sur l'algorithme

## 0.3 Les critères fondamentaux de définition d'un algorithme

- **les sorties** : ce sont des quantités qui ont une relation spécifiée avec les entrées (un algorithme doit être déterministe, c'est-à-dire qu'il doit donner les mêmes résultats pour les mêmes données) ;
- **le rendement** : toutes les opérations que l'algorithme doit accomplir doivent être suffisamment élémentaires pour pouvoir être en principe réalisées dans une durée finie par un homme utilisant du papier et un crayon.

# Chapitre 0 : Généralité sur l'algorithme

## 0.3 Les critères fondamentaux de définition d'un algorithme

Aujourd'hui, les ordinateurs sont devenus nos plus fidèles compagnons. Ils sont présents, sous une forme ou une autre, dans la quasi-totalité des appareils électroniques que nous utilisons au quotidien. Tous ces systèmes dits informatisés ou électroniques sont en réalité pilotés par des programmes plus ou moins complexes.

Ces programmes découlent évidemment d'algorithmes. Donc, partout où un ordinateur intervient, ce sont, en réalité, des algorithmes qui sont mis en œuvre.

Les algorithmes interviennent dans de nombreux domaines :

- la gestion des stocks;
- les moteurs de recherche sur internet;
- le commerce électronique : la cryptographie pour sécuriser les numéros de cartes de crédit, mots de passe et relevés bancaires;

# Chapitre 0 : Généralité sur l'algorithme

## 0.3 Les critères fondamentaux de définition d'un algorithme

- les banques : gestion des comptes des clients, divers calculs, etc.
- la gestion du routage de l'information sur Internet;
- la géolocalisation (avec les systèmes de positionnement GPS, Glonass, Galileo);
- les jeux (jeu de dames, jeu d'échecs, awalé, scrabble);
- la météorologie;
- la navigation assistée (voiture, avion, bateau, navette spatiale, fusée, sous-marin);
- le transport (recherche du chemin optimal).

# FIN DU COURS