



ANNÉE SCOLAIRE 2023/2024

COURS D'ALGORITHMIQUE

Pape Abdoulaye **BARRO**

Docteur en Informatique et Télécommunications

Spécialiste en Télémétrie & Systèmes Intelligents

PLAN DU COURS

- + Généralité
- + Notions de base
- + Structures conditionnelles
- + Structures itératives
- + Tableaux
- + Sous programmes

- + Objectifs
- + Préambule
- + Notion d'algorithme

GÉNÉRALITÉ

ALGORITHMIQUE GÉNÉRALITÉ > OBJECTIFS

L'objectif de ce cours est de savoir transcrire les différentes étapes de résolution d'un problème sous forme d'algorithme, de façon structurée et indépendante de toute contrainte matérielle ou logicielle.

À l'issue de ce cours, vous serez capable :

- ✗ De comprendre et d'analyser un algorithme préexistant ;
- ✗ D'écrire un algorithme basé sur un code;
- ✗ D'identifier les données d'entrée, de sortie, les traitements attendus, ... ;
- ✗ D'identifier les boucles, les tests, des opérations d'écriture, d'affichage, ... ;
- ✗ De pouvoir valider une solution algorithmique à l'aide de tests simples et intuitives;
- ✗ D'être capable de découper un long algorithme en de sous-algorithmes et de pouvoir les réutiliser plus tard.

ALGORITHMIQUE

GÉNÉRALITÉ > PRÉAMBULE

✖ Informatique

Le terme informatique a été proposé en 1962 par Philippe Dreyfus pour désigner le traitement automatique de l'information: il est construit sur la contraction de l'expression « **information automatique** ». **L'informatique est donc la science du traitement automatique de l'information.**

✖ Matériel Informatique

Le matériel informatique est un ensemble de dispositifs physiques utilisés pour traiter automatiquement des informations.

✖ Logiciel

Le logiciel est un ensemble structuré d'instructions décrivant un traitement d'informations à faire réaliser par un matériel informatique pour traiter automatiquement des informations.

✖ Ordinateur

Un ordinateur est une machine effectuant des opérations simples sur des séquences de signaux électriques conditionnés de manière à ne pouvoir prendre que deux états seulement. Ces séquences de signaux obéissent à une logique binaire du type « **tout ou rien** » et peuvent donc être considérés conventionnellement comme des suites de nombres ne prenant que des 0 et 1.

ALGORITHMIQUE

GÉNÉRALITÉ > PRÉAMBULE

✖ Programmation

Expliquer un ordinateur en détail ce qu'il doit faire, en sachant qu'il ne « comprend » pas le langage humain, mais qu'il peut seulement effectuer un traitement automatique sur des séquences de 0 et de 1.

✖ Programme

Une suite d'instructions, encodées en respectant de manière très stricte un ensemble de conventions fixées à l'avance par un langage informatique. La machine décode alors ces instructions en associant à chaque « mot » du langage informatique une action précise.

✖ Code source

Le texte produit dans un éditeur pour écrire un programme.

✖ Langage de programmation

Un langage de programmation est un langage informatique, permettant à un humain d'écrire un code source qui sera analysé par un ordinateur.

ALGORITHMIQUE

GÉNÉRALITÉ > PRÉAMBULE

✖ Bit

Un bit est un chiffre binaire (0 ou 1). C'est l'unité élémentaire d'information.

✖ Octet

Un octet est une unité d'information composée de 8 bits.

✖ Compilateur

Un compilateur est un programme informatique qui traduit un langage, le langage source, en un autre langage, appelé le langage cible.

✖ Interpréteur

Un interpréteur est un outil informatique (logiciel ou matériel) ayant pour tâche d'analyser et d'exécuter un programme écrit dans un langage source.

ALGORITHMIQUE

GÉNÉRALITÉ > NOTION D'ALGORITHME

ALGORITHME

Un algorithme est une suite ordonnée d'instructions qui indique la démarche à suivre pour résoudre une série de problèmes équivalents.

- + Un algorithme n'est pas forcément destiné à décrire la solution d'un problème pour la programmation et l'informatique.
 - × Un algorithme en cuisine s'appelle une recette
 - × Un algorithme en musique s'appelle une partition
 - × Etc.

ALGORITHMIQUE

GÉNÉRALITÉ > NOTION D'ALGORITHME

HISTORIQUE

- ✗ Les premières formulations de règles précises pour la résolution de certains d'équations remontent aux *Babyloniens* (1800 avant J.C.).
- ✗ *Archimède* qui proposa un algorithme pour le calcul de π^2 .
- ✗ *Euclide* proposa un algorithme pour trouver le PGCD de deux entiers relatifs.
- ✗ Le mot algorithme vient du nom d'un mathématicien arabophone du IX^e siècle *Al-Khuwarizmi*. Il est le premier à avoir systématisé des algorithmes dans son ouvrage « **Abrégé du calcul par la restauration et la comparaison** », il étudie toutes les équations du second degré et en donne la résolution par des algorithmes généraux.

ALGORITHMIQUE

GÉNÉRALITÉ > NOTION D'ALGORITHME

ALGORITHMIQUE

L'algorithmique est la science des algorithmes. Elle s'intéresse à l'art de construire des algorithmes ainsi qu'à caractériser leur :

- + Terminaison
- + Validité
- + Robustesse
- + Réutilisabilité
- + Complexité
- + Efficacité
- + Etc.

ALGORITHMIQUE

GÉNÉRALITÉ > NOTION D'ALGORITHME

ALGORITHMIQUE: TERMINAISON

Un algorithme doit fournir un résultat au bout d'un nombre finit d'instructions. Il ne doit pas exister une instance pour laquelle l'exécution rentre dans une boucle infinie.

+ Exemple:

Considérons un algorithme qui permet d'aller à la gare routière. Il faut que l'on y soit au bout d'un certain nombre de pas. Par contre, Si nous faisons le tour de la ville jusqu'à revenir à notre point de départ sans jamais se rendre à la gare routière, c'est que notre algorithme ne se termine jamais.

ALGORITHMIQUE

GÉNÉRALITÉ > NOTION D'ALGORITHME

ALGORITHMIQUE: VALIDITE

La validité d'un algorithme est son aptitude à réaliser exactement la tâche pour laquelle il a été conçu.

+ Exemple:

Considérons à nouveau notre algorithme qui permet d'aller à la gare routière. En exécutant scrupuleusement les instructions on devrait arriver exactement à la gare routier et non au marché.

ALGORITHMIQUE

GÉNÉRALITÉ > NOTION D'ALGORITHME

ALGORITHMIQUE: ROBUSTESSE

La robustesse d'un algorithme est son aptitude à se protéger des conditions anormales d'utilisation.

+ Exemple:

Considérons un algorithme qui fabrique de la boisson à partir de mangues. Si, à la place des mangues nous fournissons des oranges, comment va-t-il se comporter ?

ALGORITHMIQUE

GÉNÉRALITÉ > NOTION D'ALGORITHME

ALGORITHMIQUE: REUTILISABILITE

La réutilisabilité d'un algorithme est son aptitude à être réutilisé pour résoudre des tâches équivalentes à celle pour laquelle il a été conçu.

+ Exemple:

Un algorithme qui permet de calculer la factorielle d'un entier naturel devrait pouvoir le faire pour n'importe quel entier.

ALGORITHMIQUE

GÉNÉRALITÉ > NOTION D'ALGORITHME

ALGORITHMIQUE: COMPLEXITE

La complexité d'un algorithme est le nombre d'instructions élémentaires à exécuter pour réaliser la tâche pour laquelle il a été conçu.

+ Exemple:

Si un « élève égaré » est un piéton, la complexité de l'algorithme de recherche de chemin peut se compter en nombre de pas pour arriver à l'endroit de destination.

ALGORITHMIQUE

GÉNÉRALITÉ > NOTION D'ALGORITHME

ALGORITHMIQUE: EFFICACITE

L'efficacité d'un algorithme est son aptitude à utiliser de manière optimale, les ressources du matériel qui l'exécute. Elle est mesurée par sa durée de calcul, sa consommation de mémoire RAM, ...

+ Exemple:

Combien de variables et d'opérations pour calculer:

$$1 + 2 + 3 + \dots + n ?$$

Solution non optimale : 2 variable, $n-1$ opérations

Solution optimale : 1 variable, 3 opérations

ALGORITHMIQUE

GÉNÉRALITÉ > NOTION D'ALGORITHME

ALGORITHMIQUE: AFFINITE

Un algorithme doit décrire précisément le traitement qu'il doit exécuter et s'assurer que **tous les cas de figures possible** ont bien été prévus.

+ Exemple:

Algorithme permettant de calculer la durée d'un voyage à partir du tableau d'affichage.

1. Consulter l'heure de départ
2. Consulter l'heure d'arrivé
3. Soustraire l'heure de départ de celle d'arrivée

ALGORITHMIQUE

GÉNÉRALITÉ > NOTION D'ALGORITHME

METHODOLOGIE

Une *démarche algorithmique* suit un certain nombre d'étapes que sont :

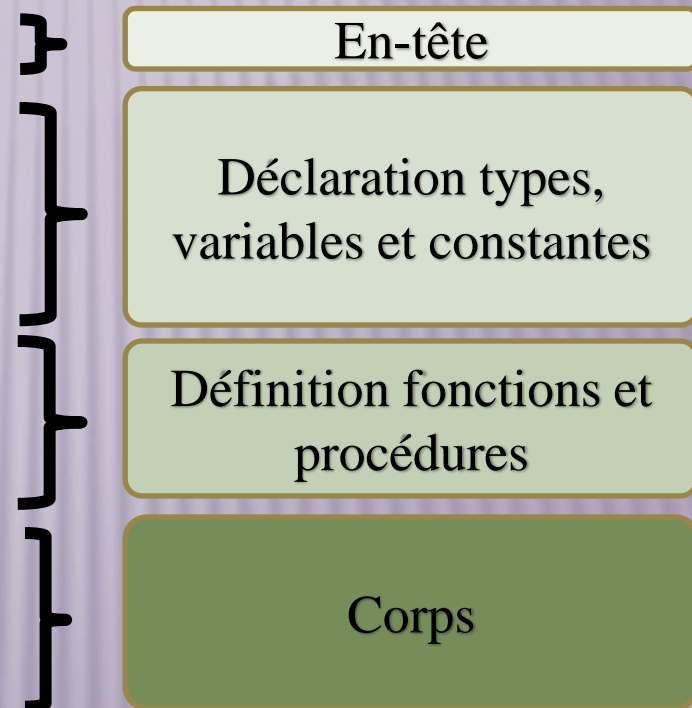
- ✖ Identifier les données d'entrée
- ✖ Identifier les données de sortie
- ✖ Déterminer les actions ou opérations élémentaires
- ✖ Spécifier l'enchaînement de ces actions

ALGORITHMIQUE

GÉNÉRALITÉ > NOTION D'ALGORITHME

STRUCTURE

Algorithme nom de l'algorithme
[**Constante** définition constantes]
[**Types** définition de types]
[**Variable** définition variables]
[**Fonction** définition fonctions]
[**Procédure** définition procédures]
Début
 {instructions}
Fin



ALGORITHMIQUE

GÉNÉRALITÉ > NOTION D'ALGORITHME

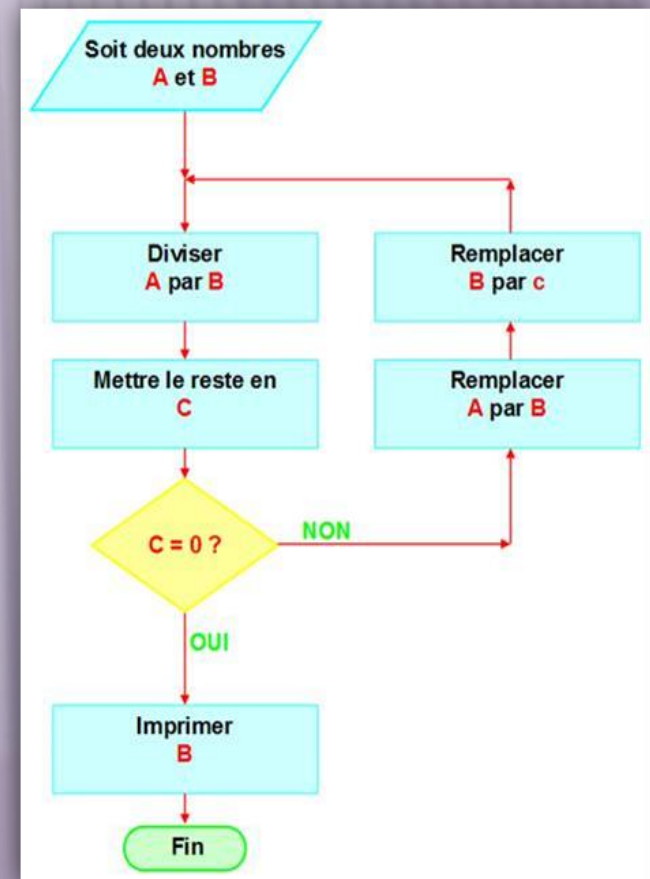
QUELLE CONVENTION D'ECRITURE ?

Historiquement, plusieurs types de notations notamment une représentation graphique qu'on appelait **organigramme** ou **logigramme**.

Aujourd'hui, cette représentation est quasiment abandonnée car non adéquate lorsque l'algorithme grossit.

On utilise généralement une série de conventions appelée «pseudo-code», qui ressemble à un langage de programmation et qui est susceptible de varier légèrement d'un livre à un autre.

C'est bien normal car le «pseudo-code», est purement conventionnel; aucune machine n'est censée le reconnaître.



Affaires à suivre



Feedback sur:
pape.abdoulaye.barro@gmail.com