



# Cours : Algorithmique et Programmation

## Chap 1 : Introduction à l'algorithmique

E. M. Souidi

Faculté des Sciences - Rabat  
SVI4 –STU4 2013-14



L'objectif de ce cours est d'apprendre à réaliser des algorithmes, écrire des programmes et de maîtriser un langage de programmation.



Ce langage est Python, il servira d'outils pour les travaux pratiques. Son choix est dicté par sa simplicité et son utilité à réaliser des programmes en biologie. C'est un langage libre et gratuit.



Ce langage est Python, il servira d'outils pour les travaux pratiques. Son choix est dicté par sa simplicité et son utilité à réaliser des programmes en biologie. C'est un langage libre et gratuit.

Il permettra aussi d'aborder la programmation orientée objet.



L'ordinateur est une machine qui ne fait qu'exécuter les instructions données par l'homme.



L'ordinateur est une machine qui ne fait qu'exécuter les instructions données par l'homme.  
Il n'a aucune forme d'intelligence. C'est à l'homme de trouver les étapes qu'il faut faire exécuter par la machine pour réaliser une tâche (= l'algorithme).



C'est à l'homme aussi d'écrire ces étapes sous forme d'instructions dans un langage appelé langage de programmation pour qu'elle soient 'comprises' par l'ordinateur.



Un algorithme (vient de Al Khawarizmi) est la description en un langage (appelé pseudo code) proche du langage naturel de l'ensemble des étapes résolvant un problème.





Un algorithme (vient de Al Khawarizmi) est la description en un langage (appelé pseudo code) proche du langage naturel de l'ensemble des étapes résolvant un problème.

Le pseudo code est formé de mots : si, faire, tant que, pour etc. C'est un langage compréhensible de tous.



Définition : un programme informatique est un ensemble d'instructions exécutables par le processeur d'ordinateur.



Définition : un programme informatique est un ensemble d'instructions exécutables par le processeur d'ordinateur.  
Exemples d'instructions :



Définition : un programme informatique est un ensemble d'instructions exécutables par le processeur d'ordinateur.

Exemples d'instructions :

- faire un calcul,



Définition : un programme informatique est un ensemble d'instructions exécutables par le processeur d'ordinateur.

Exemples d'instructions :

- faire un calcul,
- afficher un texte,



Définition : un programme informatique est un ensemble d'instructions exécutables par le processeur d'ordinateur.

Exemples d'instructions :

- faire un calcul,
- afficher un texte,
- ouvrir une fenêtre. ...



Un logiciel (ou application) est un ensemble de programmes informatiques, qui permet à l'aide d'un ordinateur ou d'un système informatique de réaliser une tâche bien définie.



Dessin





Dessin

Traitement de texte



Dessin

Traitement de texte

Scanner un document, une image etc



C'est un ensemble de règles de vocabulaire et de grammaire compréhensible par un ordinateur. Les phrases d'un langage sont des instructions



Un programme informatique ou logiciel est écrit en langage machine (succession de 0 et 1).



Un programme informatique ou logiciel est écrit en langage machine (succession de 0 et 1).  
Impossible à l'homme de le comprendre.



Un programme informatique ou logiciel est écrit en langage machine (succession de 0 et 1).  
Impossible à l'homme de le comprendre.  
Pour que l'homme écrive un programme informatique, il doit utiliser un langage de programmation.



Un langage de programmation sert à définir une séquence d'instructions qui peuvent au final être traitées et exécutées par l'ordinateur.



Un langage de programmation sert à définir une séquence d'instructions qui peuvent au final être traitées et exécutées par l'ordinateur.

C'est un moyen pratique pour les humains de formaliser les instructions que l'ordinateur doit exécuter.





Il y a des centaines de langages de programmation. Chaque langage à son vocabulaire et sa syntaxe. Il y a des langages de bas niveau proche du langage machine par exemple l'assembleur.



Il y a des centaines de langages de programmation. Chaque langage à son vocabulaire et sa syntaxe. Il y a des langages de bas niveau proche du langage machine par exemple l'assembleur.

D'autres de haut niveau proche du langage humain par exemple Python, Java, C etc.



Dans un langage de haut niveau on trouve dans son vocabulaire des mots comme : `if x>0 then x=x+1.`



Dans un langage de haut niveau on trouve dans son vocabulaire des mots comme : `if x>0 then x=x+1.`

Un programme informatique est d'abord écrit dans un langage de programmation puis traduit en langage machine à l'aide d'un programme appelé compilateur. Chaque langage a son compilateur.



Le programme écrit en langage de programmation est appelé code source, sa transformation en langage machine est appelée fichier exécutable. Exemple de code source en C



```
main() { int i;
clrscr()
    for (i=1; i<=10; i++){
        printf("7 fois %d font %d\n",i,7*i);}
do{} while(kbhit()==0);
return 0; }
```



Un langage disposant d'un compilateur pour transformer le code source en fichier exécutable est appelé langage de programmation compilé.



Un langage disposant d'un compilateur pour transformer le code source en fichier exécutable est appelé langage de programmation compilé.

Par exemple C, Pascale, C++ etc





Un langage interprété dispose d'un programme appelé interpréteur qui traduit au fur et à mesure de leurs lecture les instructions en langage machine.



Un interpréteur ne crée pas de fichier exécutable.  
Généralement les langages interprétés sont plus lents que les langages compilés.



Un interpréteur ne crée pas de fichier exécutable.  
Généralement les langages interprétés sont plus lents que les langages compilés.  
Exemple : Javascript, Python etc.



Proche du langage machine, et le plus rapide. Sert pour réaliser des pilotes de matériel ou pour la programmation de machines industrielles, noyau de système d'exploitation et autres.



C'est un langage compilé classique. Le typage est statique. La gestion de la mémoire est manuelle. Il est très riche en opérateurs. Le langage est conçu pour la programmation système.



C'est une extension orientée-objets du langage C. Il est compilé.



Vieux langage des années 1970. Son extension orienté objet est Delphi. Pour l'apprentissage ou créer des applications client/serveur avec Delphi.



Le langage Fortran (FORmula TRANslation) est l'un des langages les plus vieux (année 50) encore utilisés. Très efficace pour les programmes de calcul numérique. Il compilé.





C'est un langage récent, bien adapté à la programmation d'applications. Il est statiquement typé. Syntaxiquement il ressemble à C++. La gestion de la mémoire est automatique.



Il permet la transmission de programmes par un réseau informatique et l'exécution de ces programmes dans un ordinateur distant. Il intermédiaire entre compilé et interprété.



Est un langage interprété, s'installe du coté serveur pour interpréter les scripts incorporé dans le langage HTML.



Est un langage interprété, s'installe du coté serveur pour interpréter les scripts incorporé dans le langage HTML.  
Très utilisé dans les sites Web dynamiques. Il est interprété, libre et gratuit.



Langage de scripts coté serveur par Microsoft. Même rôle que PHP.



Élaboré par Netscape en association avec Sun Microsystem.  
Pour faire des pages web dynamiques et interactives du coté client. ECMAScript est la version standard.



Le choix d'un langage de programmation est tributaire de la fonction du programme à réaliser.



Un langage interprété moderne avec des fonctions intégrées puissantes et la simplification du code unique par l'indentation.





Un langage interprété moderne avec des fonctions intégrées puissantes et la simplification du code unique par l'indentation. Programmer rapidement et facilement, Facilité d'apprentissage.



Un langage algorithmique ou pseudo-code permet la description (dans un langage presque naturel) de la résolution d'un problème en utilisant des enchaînements d'opérations susceptibles d'être exécutées par des ordinateurs



sans toutefois être particulier à un ordinateur ou à un langage de programmation précis.



Un algorithme a : - un nom ;



Un algorithme a : - un nom ;  
- un début ;



- Un algorithme a :
- un nom ;
  - un début ;
  - une fin.

Algorithme moyenne



- Un algorithme a :
- un nom ;
  - un début ;
  - une fin.

Algorithme moyenne

Début



- Un algorithme a :
- un nom ;
  - un début ;
  - une fin.

Algorithme moyenne

Début

Suite d'instructions calculant une moyenne





- Un algorithme a :
- un nom ;
  - un début ;
  - une fin.

Algorithme moyenne

Début

Suite d'instructions calculant une moyenne

Fin

# Quelles sont les opérations exécutables par ordinateurs '



- mémoriser/stoker de l'information : nombres, chaîne de caractères grâce à sa mémoire et ses disques.

# Quelles sont les opérations exécutables par ordinateurs '



- mémoriser/stoker de l'information : nombres, chaîne de caractères grâce à sa mémoire et ses disques.
- déposer et lire cette information dans la mémoire grâce aux bus de la carte-mère.



- réaliser des opérations sur ces informations stockées en mémoire : (addition, multiplication , concaténation ' grâce à l'ALU (unité arithmétique et logique) du processeur



- comparer des valeurs en mémoire et faire des choix conditionnels, grâce au processeur



- comparer des valeurs en mémoire et faire des choix conditionnels, grâce au processeur
- actions répétitives (une action est répétée autant de fois que nécessaire) ; grâce au processeur.



- entrée/sortie pour communiquer avec l'extérieur, via des périphériques : écran, clavier, ....



- entrée/sortie pour communiquer avec l'extérieur, via des périphériques : écran, clavier, ....
- coder (encoder et décoder) l'information : communiquer avec l'homme en base dix et avec des lettres et non en binaires (0 ou 1).





Quelque soit un programme que vous avez utilisé est fait d'instructions semblable à celles ci.



Quelque soit un programme que vous avez utilisé est fait d'instructions semblable à celles ci.

Ces actions de base communes à tous les ordinateurs constituent les fondements du langage algorithmique que nous allons utiliser.



1) Analyse (découper le problème en une succession de tâches simples susceptibles d'être exécutées par ordinateur)



2) Algorithme (description de la résolution du problème en langage algorithmique, suffisamment proche des langages de programmation pour pouvoir être traduit aisément vers ces derniers.)



3) code source (fichier texte des instructions et de leurs enchaînements dans un langage informatique (ex : C) que "comprennent" des ordinateurs et permettant de résoudre le problème posé.)



4) Compilation (pour les langages de programmation compilés)  
(transformation du code source en langage machine à l'aide  
d'un compilateur).



5) Exécution (l'ordinateur exécute le programme en langage machine si le langage de programmation est compilé, si ce dernier est compilé l'ordinateur exécute le code source)



sont les langages parlés par les humains, arabe, amazigh, français etc.





sont les langages parlés par les humains, arabe, amazigh, français etc.

Ces langages sont apparus naturellement .



sont les langages parlés par les humains, arabe, amazigh, français etc.

Ces langages sont apparus naturellement .



sont créés par l'Homme pour des applications spécifiques :



sont créés par l'Homme pour des applications spécifiques :  
par exemple :



sont créés par l'Homme pour des applications spécifiques :  
par exemple :

- les notations utilisées en maths :  $f(x)$  , + , / , intégral , etc



sont créés par l'Homme pour des applications spécifiques :  
par exemple :

- les notations utilisées en maths :  $f(x)$  , +, /, intégral , etc
- Les panneaux de signalisation : pour indiquer le code de la route.



sont créés par l'Homme pour des applications spécifiques :  
par exemple :

- les notations utilisées en maths :  $f(x)$  , +, /, intégral , etc
- Les panneaux de signalisation : pour indiquer le code de la route.
- Les langages de programmation.



sont créés par l'Homme pour des applications spécifiques :  
par exemple :

- les notations utilisées en maths :  $f(x)$  , +, /, intégral , etc
- Les panneaux de signalisation : pour indiquer le code de la route.
- Les langages de programmation.





Ces langages formels ont des règles strictes de syntaxe.



Ces langages formels ont des règles strictes de syntaxe.  
Les langages formels et naturels ont des similitudes :  
vocabulaire, syntaxe, et sémantique.



Ces langages formels ont des règles strictes de syntaxe.  
Les langages formels et naturels ont des similitudes :  
vocabulaire, syntaxe, et sémantique.  
Dans les langages naturels il y a plein d'ambiguïté. Le contexte  
aide à les lever.



Alors que les langages formels sont faits sans ambiguïtés,  
chaque phrase à un sens unique indépendamment du contexte.



souvent utilisé pour lever des ambiguïtés et clarifier le sens.



souvent utilisé pour lever des ambiguïtés et clarifier le sens.  
Les langages formels sont beaucoup moins redondant et plus concis. Expression : les langages naturels sont pleins d'expressions.



souvent utilisé pour lever des ambiguïtés et clarifier le sens.  
Les langages formels sont beaucoup moins redondant et plus concis. Expression : les langages naturels sont pleins d'expressions.  
Dans les langages formels on signifie exactement ce qu'on veut dire.



Erreurs de syntaxe : se réfère à la structure d'un programme et les règles de cette structure.





Erreurs de syntaxe : se réfère à la structure d'un programme et les règles de cette structure.

par exemple dans cette Phrase il y a plein d' Erreurs de syntaxe  
Ce type d'erreurs est très fréquent surtout au début.



S'il y a ce type d'erreur dans votre programme, l'exécution se passe bien sans aucun message d'erreur mais le résultat est faux.



S'il y a ce type d'erreur dans votre programme, l'exécution se passe bien sans aucun message d'erreur mais le résultat est faux.

En fait c'est votre erreur, le programme ne fait que ce que vous lui avez demandé.



Un algorithme doit être optimisé, correctement conçu de sorte que sa traduction en langage de programmation soit rapide et quasiment systématique.



Un algorithme doit être optimisé, correctement conçu de sorte que sa traduction en langage de programmation soit rapide et quasiment systématique.



## Introduction : Généralités et Définitions



## Introduction : Généralités et Définitions Variables et affectation



Introduction : Généralités et Définitions  
Variables et affectation  
Lecture et écriture





Introduction : Généralités et Définitions

Variables et affectation

Lecture et écriture

Tests



Introduction : Généralités et Définitions

Variables et affectation

Lecture et écriture

Tests

Boucles



## Fonctions prédéfinies



# Fonctions prédéfinies

## Procédures et fonctions



# Fonctions prédéfinies

## Procédures et fonctions

## Fichiers



Fonctions prédéfinies  
Procédures et fonctions  
Fichiers  
Tableaux