

Université Abdelmalek Essaâdi  
Ecole nationale des sciences appliquées d'Al Hoceima  
(ENSAH)

## Algorithmique

Préparé et présenté par  
M. Ouazzani Chahdi

## Introduction générale

10-Dec-18

Année universitaire: 2018/2019

1

10-Dec-18

2

## Notion d'algorithme

Pour mieux comprendre la **notion d'algorithme**, prenons le problème suivant :

**Résolution d'une équation de type :  $ax^2 + bx + c = 0$ .**

Avant de commencer la résolution on doit tout d'abord:

- Bien définir le problème.
- Définir et connaître les objets et les entités avec lesquels on va travailler.
- Définir en détail les étapes de la résolution à suivre.

En analysant ce problème, on a abouti à la résolution suivante :

- **Résolution** dans  $\mathbb{R}$  d'une équation de second degré avec un seul inconnu :  $ax^2 + bx + c = 0$
- **Les objets manipulés sont :**
  - $a, b, c, x \in \mathbb{R}$ .
  - S l'ensemble de solution dans  $\mathbb{R}$ .
- **Début de la résolution :**
  - On calcule  $\Delta = b^2 - 4ac$ 
    - Si  $\Delta < 0$  alors pas de solution dans  $\mathbb{R}$ .
    - Si  $\Delta = 0$  alors  $S = \left\{ -\frac{b}{2a} \right\}$ .
    - Si  $\Delta > 0$  alors  $S = \left\{ \frac{-b-\sqrt{\Delta}}{2a}, \frac{-b+\sqrt{\Delta}}{2a} \right\}$ .
- **Fin de la résolution.**

**Algorithme**

C'est un algorithme de résolution d'une équation de type  $ax^2 + bx + c = 0$

10-Dec-18

3

10-Dec-18

4

Prenons maintenant un autre problème :

### préparation d'une recette de Pâte à pizza.



Avant de commencer la préparation on doit tout d'abord :

- Bien définir la recette.
- Connaitre le nombre de personne et les ingrédients
- Définir les outils utilisés.
- Définir les étapes de la préparation.

Après quelques expériences, on a abouti à la recette suivante :

10-Dec-18

5

- **Recette** de préparation d'une Pâte à pizza
- Nombre de personne : 6
- **Ingrédients :**
  - 500 g de farine T55.
  - 250 ml d'eau.
  - 1 cuillerée à café de sel.
  - 2 cuillerées à soupe d'huile d'olive
  - 20 g de levure de boulanger
- **Début de la préparation :**
  - Verser la farine dans un saladier....
  - Dans un petit bol, faire fondre ....
  - Malaxer jusqu'à rendre la pâte ....
  - Etc.
- **Fin de la préparation.**

**Algorithme**

C'est un algorithme de préparation d'une Pâte à pizza

10-Dec-18

6

## Définition d'un algorithme

- ❖ Un **algorithme** est une **suite d'actions ou d'instructions** qui doivent être **exécutées dans un ordre déterminé** pour **résoudre un problème** ou **réaliser un travail**.
- ❖ Le mot algorithme vient du nom du mathématicien arabe **Al-Khwarizmi**(780-850), dans son traité il décrivait des procédés de calcul à suivre étape par étape pour résoudre des problèmes ramenés à des équations.
- ❖ Les résultats obtenus ou traduits par Al-Khwarizmi étaient **compréhensibles par tout autre mathématicien** et applicables **sans ambiguïté**.

10-Dec-18

7

## Règles d'élaboration d'un algorithme

Pour bien élaborer un algorithme pour un problème donné, on doit :

- Bien définir le problème.
- Définir les objets et les entités manipulés.
- Expliciter la résolution étape par étape.
- Ecrire l'algorithme de tel sorte qu'il soit compréhensible par tous les gens auxquels il est destiné, par exemple :
  - pour un algorithme mathématique il faut utiliser un langage mathématique.
  - Pour un algorithme informatique il faut utiliser un langage informatique.
- L'exécution de l'algorithme doit être sans ambiguïté.

10-Dec-18

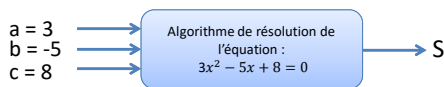
8

## Les entrées/sorties d'un algorithme

En générale, un algorithme reçoit des **données en entrée** et fourni des **résultats en sortie**.

**Exemple :** Algorithme de résolution d'une équation de type  $ax^2 + bx + c = 0$

- Les données en entrée sont les valeurs de a, b et c.
- Le résultat en sortie est l'ensemble de solution S.



10-Dec-18

9

## Algorithme informatique

Prenons maintenant le problème informatique suivant :

**Dire à l'ordinateur comment calculer la somme de deux nombres saisis au clavier.**

L'algorithme correspondant a la particularité d'être exécuter par l'ordinateur. Alors l'ordinateur doit :

- Demander à l'utilisateur de saisir au clavier deux nombres en affichant un message(par exemple : Donnez deux nombres).
- Lire ces deux nombres à partir du clavier et les enregistrer.
- Calculer la somme.
- Afficher le résultat à l'écran sous forme d'un message (par exemple : Le résultat de la somme est : 17).

[Scénario d'exécution](#)

10-Dec-18

10

Pour que l'ordinateur soit capable de faire ça , l'algorithme doit lui expliciter tous ces étapes. Pour cela, on a l'algorithme informatique suivant :

**Algorithme :** dire à l'ordinateur comment calculer la somme de deux nombres.

**Objets manipulés :** x, y et S variables de type réel.

**Début de l'algorithme :**

- Afficher le message : "Donnez deux nombres".
- Lire les valeurs saisies et les enregistrer dans x et y.
- Calculer la somme de x et y et l'enregistrer dans S.
- Afficher le message : "La somme est : ", S

**Fin de l'algorithme.**

10-Dec-18

11

❖ Cet algorithme n'est pas adapté par tous les informaticiens, parce qu'il ne respecte pas les conventions d'écriture d'un algorithme informatique.

❖ C'est pourquoi on utilise généralement **une série de conventions** appelée **pseudo-code**.

❖ Ce pseudo-code ressemble à un **langage conventionnel compréhensible par tous les informaticiens** et utilisé pour écrire toute sorte d'algorithme informatique.

❖ En respectant les conventions de ce pseudo-code l'algorithme précédent se réécrit comme ceci :

10-Dec-18

12

```

Algorithme SommeDeuxNombres  ← Nom de l'algorithme
Variable x, y, S : Réel      ← Objets manipulés par l'algorithme
Début
Ecrire ("Donnez deux nombres :")
Lire (x, y)
S ← x + y
Ecrire ("La somme est : ", S)
Fin

```

Les étapes et les instructions de l'algorithme

Le résultat de l'exécution par l'ordinateur

```

Donner deux nombres :
7 10
La somme est 17

```

10-Dec-18

13

## De l'algorithmique à la programmation

L'algorithme *SommeDeuxNombres* est destiné à être exécuter par l'ordinateur :

→ **Problème** : l'ordinateur ne comprend que le langage binaire, c'est-à-dire des suites des 0 et des 1.

Alors on doit traduire cet algorithme dans le langage binaire :

→ **Problème** : plus l'algorithme est long plus la traduction est ennuyeuse, et plus le nombre de corrections augmente.

**Solution** : utiliser un langage facile à manipuler par l'homme et qu'il soit compréhensible par l'ordinateur.

→ Il s'agit d'un **langage de programmation**.

10-Dec-18

14

## Langage de programmation

- ❖ En informatique, un langage de programmation est une **suite de mots clés et de notations conventionnelles** permettant à un être humain de **dialoguer** avec une machine, généralement un ordinateur.
- ❖ Il existe plusieurs langages de programmation, on cite par exemple C, C++, Java, PHP, Pascal, etc.
- ❖ Le résultat de la traduction d'un algorithme dans un langage de programmation est appelé **programme**.
- ❖ Et l'activité de traduire un algorithme dans un langage de programmation (écrire un programme) est appelée **programmation**.

10-Dec-18

15

Maintenant, on va traduire l'algorithme *SommeDeuxNombres* en trois langages différents : *Pascal*, *C* et *Java*.

### Traduction en Pascal :

```

Program SommeDeuxNombre;  ← Nom du programme
Var x, y, S : Real;      ← Objets manipulés par le programme
Begin
    Writeln ("Donnez deux nombres");
    Readln (x, y);
    S := x + y;
    Writeln ("La somme est : ", S:8:2);
    Readln;
End.

```

Les étapes et les instructions du programme

10-Dec-18

16

Traduction en C :

```

void main()  ← Nom du programme
{
    float x, y, S;  ← Objets manipulés par le
                    programme

    printf("Donnez deux nombres : ");
    scanf("%f %f", &x, &y);
    S = x + y;
    printf("La somme est : %f", S);
}

```

Les étapes et les instructions du programme

10-Dec-18

17

Traduction en Java :

```

public class Main {
    public static void main(String[] args) {
        float a, b, s;
        Scanner sc = new Scanner(System.in);
        System.out.println("Donnez deux valeurs : ");
        a = sc.nextFloat();
        b = sc.nextFloat();
        s = a+b;
        System.out.println("La somme est : " + s);
    }
}

```

10-Dec-18

18

## Environnement de développement intégré

- ❖ Pour écrire un programme en utilisant un langage de programmation, on utilise un logiciel appelé **Environnement de développement intégré(IDE)**.
- ❖ Ce logiciel nous permet **d'éditer les programmes, détecter les erreurs** et faire la **transformation en langage machine**.
- ❖ Pour chaque langage on dispose d'un ou plusieurs IDE, par exemples :
  - Eclipse pour le langage Java
  - Turbo Pascal pour le langage Pascal
  - DevC++ et CodeBlocks pour les langage C et C++
  - Visual Studio pour le langage VB.

10-Dec-18

19

## Edition et exécution

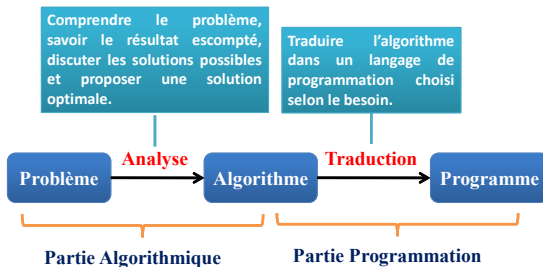
Programme C sous DevC++

10-Dec-18

20

## Schéma récapitulatif

Pour résoudre un problème informatique, on peut suivre le schéma suivant :



10-Dec-18

21

## Le langage C

- ❖ Le langage C a été mis au point par l'informaticiens **Dennis Ritchie** en 1972 dans le but de réaliser un système d'exploitation **UNIX**.
- ❖ C'est un langage possédant **des fonctionnalités de bas niveau** dans le sens où il permet l'accès à des données et ressources que manipule l'ordinateur(bits, octet, adresse, registres du microprocesseur, etc.).
- ❖ Il est **suffisamment général** pour permettre de développer des applications variées de type scientifique, jeux vidéo 2D ou 3D, application de bureau, etc.
- ❖ C'est un langage très populaire, et utilisé par une grande communauté de programmeurs.

10-Dec-18

22

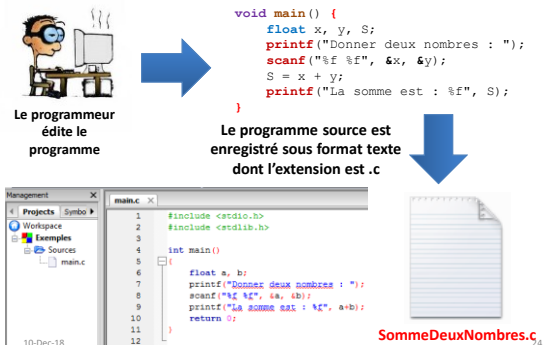
## Edition d'un programme C (1/2)

- ❖ L'édition d'un programme consiste à créer, à partir d'un clavier, tout ou partie du texte d'un programme qu'on nomme **programme source**.
- ❖ En général, ce programme source sera conservé dans un fichier que l'on nommera **fichier source**.
- ❖ Un fichier source contenant un programme C est nommé sous la forme **NomFichier.c**.
- ❖ Le fichier source d'un programme C n'est autre qu'un fichier texte enregistré avec l'extension **.c**.

10-Dec-18

23

## Edition d'un programme C (2/2)



10-Dec-18

SommeDeuxNombres.c<sub>4</sub>

## Notion de compilateur (1/2)

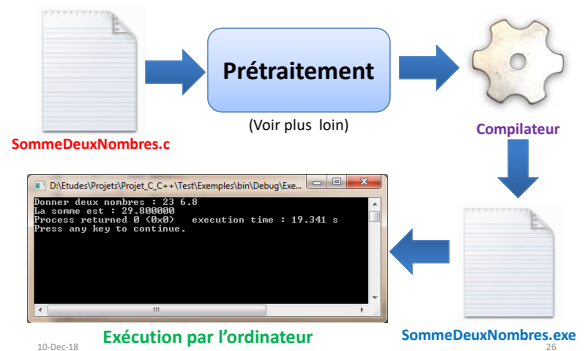
- ❖ Le fichier source d'un programme C n'est évidemment pas exécutable par l'ordinateur. Pour qu'il en soit ainsi, il doit être **transformer en langage machine**.
- ❖ Alors l'opération qui consiste à transformer un programme source en langage machine est appelé **Compilation**.
- ❖ La compilation s'effectue en faisant appel à un programme nommé **Compilateur**.
- ❖ Après avoir compiler un fichier source **XXX.c** on obtient un fichier prêt à être exécuter directement par l'ordinateur(micro-processeur). Ce fichier possède l'extension **.exe (XXX.exe)**.

**Remarque :** Tous les IDE du langage C possèdent un compilateur.

10-Dec-18

25

## Notion de compilateur(2/2)



10-Dec-18

26

## Normalisation de C

- ❖ Dû à l'extraordinaire succès d'**UNIX**, le langage C a connu un grand succès auprès des programmeurs, et de ce fait plusieurs compilateurs sont apparus.
- ❖ À la fin des années 80 il devient nécessaire de normaliser ce langage.
- ❖ Donc en 1989 l'organisme **ANSI**(*American National Standards Institute*) propose la norme **ANSI C** pour ce langage.
- ❖ En 1990 l'**ISO**(*Organisation internationale de normalisation*) adopta tel quel le standard ANSI en tant que standard ISO, d'où la norme **ISO C**.
- ❖ Cette seconde version du langage devrait donc s'appeler ISO C, mais la plupart persistent à l'appeler ANSI C.

10-Dec-18

27