

Chapitre II

Les éléments de base d'un algorithme

Problème

$$2*x + 3 = 0$$

$$10*x - 1 = 0$$

$$0*x + 0 = 0$$

$$0*x + 3 = 0$$



$$?? \quad a*x + b = 0 \quad ??$$

Je veux informatiser ce problème et le rendre exploitable à travers mon ordinateur. Qu'est ce que je dois faire ?

Informatisation d'un problème

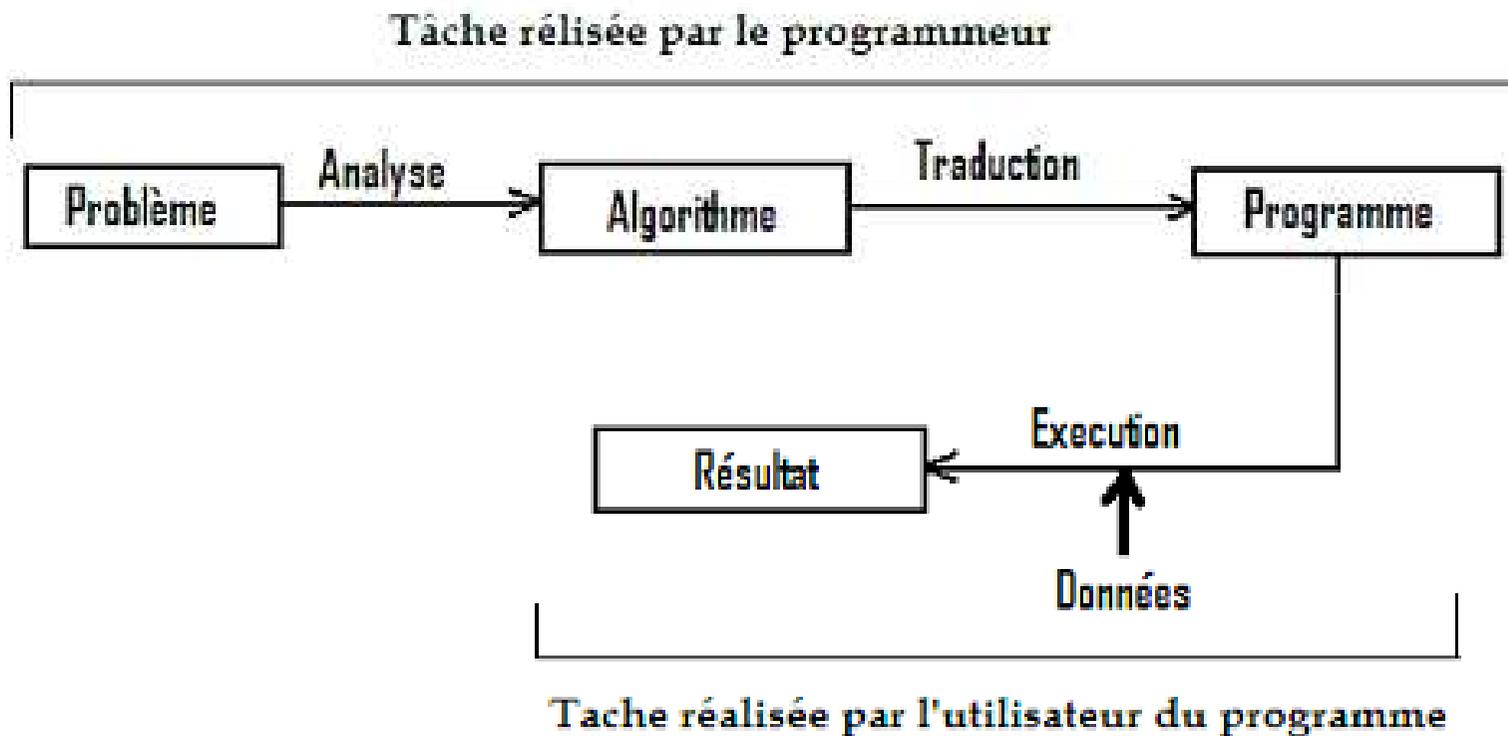
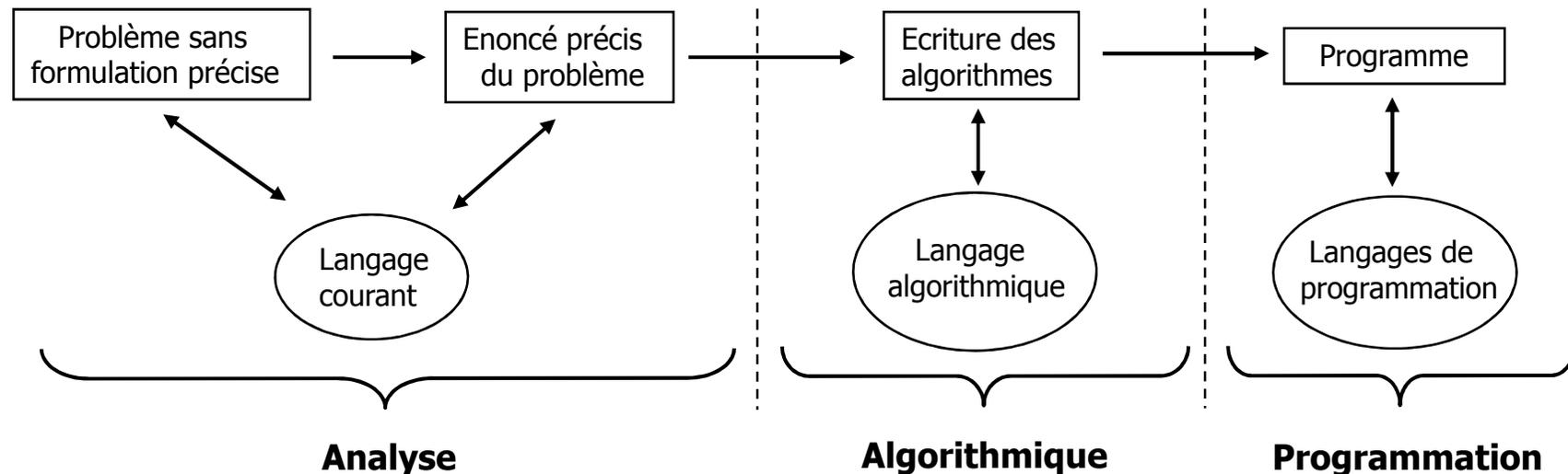
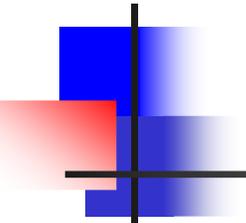


Schéma de résolution informatique d'un problème

La création d'un logiciel, c'est un tout

- L'analyse (UML, Merise...)
- L'algorithmique (Pseudo-code)
- La programmation (C/C++, VB, JAVA...)





Algorithme

Définition :

Un algorithme, c'est une suite d'instructions, qui une fois exécutée correctement, conduit à un résultat donné.

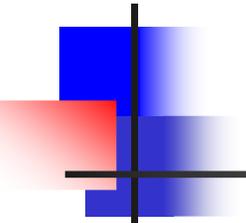
Langage de programmation

Définition :

langage de programmation tout ensemble fini de mots réservés qui permettent de traduire les instructions de l'algorithme afin de l'exécuter par l'ordinateur.

Exemple :

Turbo Pascal, Cobol, Fortran, C, Delphi, Visual Basic (VB), C++, Java etc...

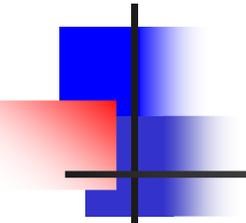


Programme source

Définition :

Programme source est le premier résultat de la traduction d'un algorithme en un langage évolué :

*Un nouvel ensemble d'instructions non exécutables
directement par la machine*



Compilateur

Définition :

Compilateur tout programme spécial qui permet d'avoir un programme exécutable à partir d'un programme source:

Le programme ainsi obtenu est appelé

programme Objet

Structure générale d'un algorithme

+ **Titre du Problème** **Algorithme** Titre_du_problème

+ **Déclaration
des Objets**

- ✓ Déclaration des Constantes
- ✓ Déclaration des Variables

+ **Manipulation**

Début

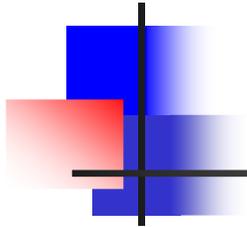
Actions

FIN

Structure générale d'un algorithme

Démarche à suivre pour résoudre un problème donné:

- + Identifier les données du départ (entrées) et celle(s) qu'il faut obtenir (sorties);**
- + Structurer les données (variables ou constantes, type...);**
- + Réfléchir pour déterminer les action nécessaires à l'obtention des résultats ;**
- + Présenter les résultats.**



Déclaration des Objets

Objet

Définition :

Un objet est toute partie identifiable de l'information au cours d'un traitement.

Il est caractérisé par son **nom**, son **type** et sa **valeur**.

L'ensemble des objets manipulés par un algorithme est appelé:

environnement de cet algorithme.

Remarque :

Les objets manipulés par un ordinateur sont :

Les Constantes et Les Variables

Les constantes

Définition :

Les Constantes désignent des références à des valeurs invariantes dans le programme

Syntaxe de la déclaration :

Constante **Nom_Constante** ← **Valeur**

Exemple :

Constante **Pi** ← 3.14

Les variables

Définition :

Ce sont des références (adresses mémoires) où vont être stockées des valeurs variables. Les différentes valeurs d'une référence vont appartenir au type de données auquel appartient la référence.

Remarques :

- 1°- Le nom d'une variable \Rightarrow suite de caractères qui permet d'identifier la variable d'une manière unique dans un algorithme.
- 2°- Il existe différents types de variables.

Type Entier

Définition :

*C'est l'ensemble des **nombre entiers positifs ou négatifs**.*

Syntaxe de la déclaration :

Variable **variable1,variable2,... : Entier**

Exemple :

Variable **a,b : Entier**

a et b sont, par exemple,
les coefficients de
l'équation : $ax + b = 0$

Type Réel

Définition :

*C'est l'ensemble des **nombre réels**, c'est à dire les nombres décimaux sans limitation.*

Syntaxe de la déclaration :

Variable **variable1,variable2,... : Réel**

Exemple :

Variable **x,y : Réel**

Type caractère

Définition :

C'est une caractère (lettres, chiffres, symboles...).

Syntaxe de la déclaration :

Variable **variable1,variable2,...** : **Caractère**

Exemple :

Variable **Nom, Catégorie** : **Caractère**

Type Booléen (ou Logique)

Définition :

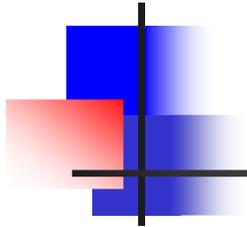
Il s'agit des objets qui ne peuvent prendre que deux valeurs vrai ou faux.

Syntaxe de la déclaration :

Variable **variable1,variable2,... : Booléen**

Exemple :

Variable **Décision : Booléen**



Manipulation des Objets

Instruction et Action

Définition :

*On appelle **instruction** toute commande élémentaire que l'on doit appliquer sur des objets pour avoir des sorties bien définies.*

Définition :

*Une **action** est un événement qui change l'état d'un objet d'un état initial donné à un état final désiré. Une action a une durée d'exécution finie et un effet propre et bien défini. Chaque action porte sur des objets sur lesquels elle s'exécute :*

L'Action est une seule instruction ou un groupe d'instructions

La Structure de la partie manipulation

La partie manipulation doit commencer par le mot **DEBUT** et se termine par le mot **FIN** :

DEBUT

Instruction 1

Instruction 2

.....

.....

Instruction n

Action

FIN

Les instructions d'un Algorithme

La partie manipulation utilise les différents objets déclarés dans la partie déclaration et leur applique des opérations afin de retourner le(s) résultat(s) attendu(s) par le programmeur. Pour ce fait, il y a différentes actions, dites instructions, à savoir :

- ✚ Instructions d'affectation ;
- ✚ Instructions de dialogue Homme-Machine ;
- ✚ Instructions à structure alternative ;
- ✚ Instructions à structure répétitive.
- ✚ Etc...

Instruction d'affectation

Définition:

C'est le stockage d'une valeur à un endroit spécifique(variable). Pour affecter une valeur à une variable, on écrit :

Variable ← Valeur

Exemple :

Variable ← valeur 1 + valeur 2

Variable ← valeur 1 * valeur 2

Variable ← valeur + Variable1

Instruction d'affectation

Exemple :

$X \leftarrow 3$ Signifie mettre la valeur 3 dans la case identifiée par X. A l'exécution de cette instruction, la valeur 3 est rangée en X (nom de la variable).

On peut représenter la variable X par une boîte ou case, et quand elle prend la valeur 3, la valeur 3 est dans la case X :



On remarque qu'une variable ne peut contenir à un instant donné qu'une seule valeur.

Instructions	actions	effets
$X \leftarrow 3$	X □ 3	X □ 3
$X \leftarrow 2$	X □ 3 2	X □ 2 plus de 3 !
$Y \leftarrow X$	Y □ X □ 2	Y □ 2 X □ 2

Instructions de dialogue Homme-Machine

L'affichage des informations:

Pour faire comprendre qu'il faut afficher des informations à l'écran, on utilise l'instruction écrire qui obéit à la syntaxe suivante :

Écrire (Variable ou ' Message')

Exemples :

Écrire (' Saisissez la valeur de a ')

Écrire (' Saisissez la valeur de b ')

Écrire (' Saisissez les valeurs de a et b ')

Écrire ('Le résultat trouvé est :', r)

Écrire (r)

Instruction Homme-Machine

La Saisie des informations:

Pour indiquer dans un algorithme que telle donnée doit être lue par le système, on utilise l'instruction lire qui obéit à la syntaxe suivante :

Lire(Variable)

Exemple :

Écrire (' Saisissez la valeur de a ')

Lire(a)

Les opérateurs arithmétiques et logiques

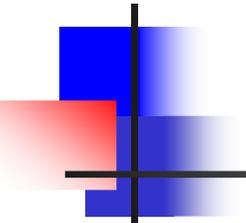
- **Les opérateurs arithmétiques** sont les suivants :
+ (Addition), - (soustraction), * (Multiplication), et /(Division).
- **Les opérateurs de comparaison** usuels sont :
= (égal), <> (différent), < (inférieur), > (supérieur),
<= (inférieur ou égal) et >= (supérieur ou égal).

Exemples :

Soit **Test** une variable de type LOGIQUE et **A** et **B** des ENTIERS

Test ← (A > B)

Test ← A = B



Les opérateurs arithmétiques et logiques

Autres opérateurs logiques binaires : soit **Exp1** et **Exp2** deux expressions logiques

- **ET** : Le résultat de (Exp1 ET Exp2) est vrai si les deux expressions logiques simples sont vraies.
- **OU** : Le résultat de (Exp1 OU Exp2) est vrai si l'une des expressions logiques simples est vraie.
- **NON** : Le résultat de (NON Exp1) est vrai si l'expression logique simple est fausse et vice versa.

Les opérateurs arithmétiques et logiques

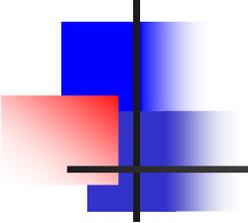
Les " tables de vérité "

A	B	A et B	A ou B	Non A
VRAI	VRAI	VRAI	VRAI	FAUX
VRAI	FAUX	FAUX	VRAI	FAUX
FAUX	VRAI	FAUX	VRAI	VRAI
FAUX	FAUX	FAUX	FAUX	VRAI

Les opérateurs arithmétiques et logiques

Exemple :

Expression	Résultat
(4 < 7) ET (9 > 0)	<i>Vrai</i>
(1 < 0) OU (1 <> 1)	<i>Faux</i>
Non(13.4 < 15)	<i>Faux</i>



Les opérateurs arithmétiques et logiques

La division entière

- La fonction **DIV** permet de donner le résultat de la division entière d'un nombre par un autre.
- La fonction **MOD** (se lit Modulo), permet de donner le reste de la division entière d'un entier par un autre.

Exemple :

$$7 \text{ DIV } 2 = 3$$

$$7 \text{ MOD } 2 = 1$$

Les opérateurs arithmétiques et logiques

Priorités des opérateurs

Priorité de $*$, $/$ div et $\%$ par rapport à $+$ et $-$

$$5 + 9 * 3 = 32 \text{ et non } 42$$

$$5 * 9 + 3 = 48 \text{ et non } 60$$

Pour les opérateurs de même priorité, associativité à partir de la gauche

$$15 / 5 * 3 = 9 \text{ et non } 1$$

$$5 - 2 + 4 = 7 \text{ et non } -1$$

On peut utiliser des parenthèses pour changer l'ordre des opérations :

$$15 / (5 * 3) = 1$$

$$(5 + 9) * 3 = 42$$

Les opérateurs arithmétiques et logiques

Opérateurs et variables:

- Variables de type entier

$*$, $/$, **Mod, **div**, $+$ et $-$**

- Variables de type Réel

$*$, $/$, $+$ et $-$

- Variables de type Booléen

Les opérateurs logiques de relation : et, ou, non

Exercice

Quels résultats produit l'algorithme suivant ? Les types de variables sont-ils corrects

Déclaration

Algorithme Calcul

Variable A: Entier
 C,B : Réel
 D : caractère
 E : Booléen

Début

Manipulation

```
A ← 30
B ← A * 2
Écrire('B=' , B)
C ← (B + A)/4
B ← C / 5
D ← 'A'
E ← (A > 40) ou (C < B)
Écrire('les valeurs obtenues sont : A = ' , A ,
'B = ' , B , ' C = ' , C, ' D = ' , D, ' E = ' , E)
```

34

États de la mémoire lors de l'exécution du programme

<i>Instruction</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>
<i>Après l'instruction $A \leftarrow 30$</i>	30	•	•	•	•
<i>Après l'instruction $B \leftarrow A * 2$</i>	30	60	•	•	•
<i>Après l'instruction $C \leftarrow (B + A)/4$</i>	30	60	22.5	•	•
<i>Après l'instruction $B \leftarrow C / 5$</i>	30	4.5	22.5	•	•
<i>Après l'instruction $D \leftarrow 'A'$</i>	30	4.5	22.5	A	•
<i>Après l'instruction $E \leftarrow (A > 40) \text{ Ou } (C < B)$</i>	30	4.5	22.5	A	Faux

Exercice

Énoncé:

Écrire l'algorithme permettant le calcul de la surface d'un cercle connaissant son rayon :

$$\text{Surface} = \pi * \text{Rayon}^2$$

Entrée :

La valeur du rayon



Manipulation



Sortie :

La Surface calculée

Solution

Algorithme Surface d'un cercle

Déclaration :

Constante $\text{Pi} \leftarrow 3.14$

Variable Rayon : **Entier** * Donnée d'entrée*

Variable Surface : **Réel** * Donnée de sortie*

Manipulation :

DEBUT

Écrire ('Saisir la valeur du rayon')

Lire(Rayon)

Surface \leftarrow Rayon * Rayon * Pi

Écrire (' La Surface du cercle est : ', Surface)

FIN

Exercice

Exemple :

Écrire l'algorithme qui permet de déterminer le salaire mensuel d'un commercial sachant que ce salaire comporte un montant fixe de 4000 DHS et une commission qui représente 10% du chiffre d'affaire réalisé par mois.

Algorithme

Algorithme Commission

Déclaration :

Constante $M \leftarrow 4000$

Variable **CA** : **Entier**

* Donnée d'entrée*

Com : **Réel**

* Donnée intermédiaire*

Sal : **Réel**

* Donnée de sortie*

Manipulation :

DEBUT

Écrire ('Donner le CA mensuel en DHS')

Lire(CA)

$Com \leftarrow CA * 10/100$

$Sal \leftarrow Com + M$

Écrire ('Le salaire mensuel est de : ', Sal, ' en DHS ')

